

Publié dans Interactions didactiques 2, 1-80, 1982,  
source qui doit être utilisée pour toute référence à ce travail

PROCESSUS PSYCHOSOCIOLOGIQUES, NIVEAU  
OPERATOIRE, ET APPROPRIATION DE CONNAISSANCES

(Version préliminaire d'une étude en cours)

Anne-Nelly PERRET-CLERMONT, Jean BRUN, El Hadi SAADA,  
Maria-Luisa SCHUBAUER-LEONI,

*Avec la collaboration de Nancy BELL, François CONNE et  
Michèle GROSSEN*

INTERACTIONS DIDACTIQUES, NO 2, AVRIL 1982

Didactiques des mathématiques  
Psychologie sociale de  
l'éducation  
Faculté de psychologie et des  
sciences de l'éducation de  
l'Université de Genève  
1211 Genève 4 (Suisse)

Séminaire de psychologie  
Faculté des Lettres

Université de Neuchâtel  
8, rue de la Maladière

2000 Neuchâtel (Suisse)

## Errata

Note au bas de la page 9

L'existence de fortes corrélations entre performances cognitives et origines socio-culturelles a souvent été constatée (voir par exemple parmi d'autres: Bruner et al. (1966), Haroche et Pêcheux (1972), Coll et al. (1974), Siches et al. (1974), Villaronda et al. (1974), Perret-Clermont (1976, 1980), Mugny et Doise (1978, 1981), Mackie (1980), Dasen (in press), Perret-Clermont et Schubauer-Leoni (1981)). Mais certaines de ces études ont également observé que l'introduction de modifications dans les modalités de déroulement des tests, ou dans les méthodes éducatives, peut modifier considérablement ces hiérarchies cognitives.

Cette série est destinée à une distribution limitée et contient

- des travaux prêts à être publiés, de façon à ce qu'ils soient immédiatement accessibles aux personnes choisies à cet effet,
- des travaux jugés importants pour la suite de nos recherches mais d'un intérêt limité.

This serie is prepared for limited distribution on a non-commercial basis and contains

- papers ready for publication which should be immediately accessible to a selected number of researchers,
- papers which serve our further research efforts but are of otherwise limited interest.

I. PROCESSUS COGNITIFS ET PROCESSUS PSYCHOSOCIOLOGIQUES: DE LA DIFFICULTE D'ISOLER CES DEUX OBJETS D'ETUDES.

La psychologie est régulièrement divisée dans ses débats par une frontière entre l'"interne" et l'"externe" qui risque de simplifier abusivement certaines problématiques en renvoyant simplement dos à dos les chercheurs qui démontrent l'existence de processus individuels ("propres au sujet") et ceux qui mettent en évidence les processus sociaux ("déterminations externes") qui les élicitent. Pour situer l'enjeu du débat et de notre objet d'étude, permettons-nous de tracer ce dilemme sous une forme un peu caricaturale. Ainsi pour les uns l'individu est l'unité d'étude. Il est considéré comme ayant une identité propre, abstraite de son contexte social. Il est la source de toute élaboration, cognitive notamment, et les déterminations de ses comportements sont à rechercher dans leurs origines biologiques et dans l'expérience propre de l'individu. Tout en prévoyant dans leurs approches théoriques une incidence possible de facteurs sociaux, ceux-ci ne sont en fait considérés que comme des variables supplémentaires susceptibles d'affecter les conduites individuelles mais n'en sont pas constitutifs.

Pour les autres, l'individu n'est qu'un élément d'un objet d'étude plus large: le groupe social. C'est lui qui donne une signification - par les représentations collectives, les normes, les rôles et les structurations qu'il véhicule - aux conduites individuelles de ses membres. Tout en admettant qu'il existe des différences inter-individuelles, les tenants de ce pôle de l'opposition tendent à ne les considérer que comme le fruit des fluctuations statistiques, ou comme la part de la variance qui reste à expliquer par d'autres processus sociaux. L'individu serait l'acteur de déterminations "externes".

Au-delà de la caricature il demeure que dans les études expérimentales, ne serait-ce qu'à cause de la complexité des processus qui entraîne un découpage nécessaire de l'objet, l'individu est rarement considéré simultanément comme étant engagé dans une activité propre de construction de significations et comme membre d'un groupe social qui véhicule des modèles de compréhension et avec lequel il interagit constamment.

Dans le domaine de la psychologie cognitive le comportement du sujet est le plus souvent examiné en termes individuels - même si, en fait, les paradigmes expérimentaux utilisés mettent toujours en scène (1) des situations sociales particulières avec des agents sociaux déterminés. Mais ces éléments ne sont pas pris en compte en tant que tels par la plupart des conceptualisations théoriques.

*Or plusieurs études semblent en mesure de démontrer l'importance de ces contextes relationnels. Ainsi l'interlocuteur du sujet dont on élicite une performance, joue un rôle important dans la détermination des modalités (voire de la qualité) de celle-ci: Katz (1970, 1973) rapporte des différences sensibles dans les productions de sujets interrogés par des testeurs d'origine ethnique différente. De même Labov (1972) montre que les productions verbales des enfants des milieux défavorisés qu'il étudie sont de nature plus élaborée lorsqu'elles s'adressent à une personne qu'ils peuvent identifier comme appartenant à leur groupe social d'origine.*

*Sur un autre plan, Mc Garringle et Donaldson (1974) étudient le niveau à une épreuve de conservation du nombre de jeunes enfants répartis dans deux conditions expérimentales contrastées: dans l'une la dé-*

---

1) Nous utilisons cette expression pour renvoyer le lecteur aux analyses de Goffman (1973) sur la mise en scène de la présentation de soi et des interactions sociales.

formation introduite dans la ligne que constitue la collection d'objets à dénombrer est due à l'action directe et explicite de l'expérimentateur; dans l'autre elle est causée par l'irruption "accidentelle" d'un ours en peluche maladroit. Cette dernière "mise en scène" conduisant à trois fois plus de conduites conservantes chez les sujets que la première. Les auteurs interprètent ces résultats "as evidence that characteristics of the experimenter's behaviour, in particular his actions towards the task materials, can influence children's interpretation of utterances by suggesting the experimenter is thinking about a different attribute from that specified linguistically. It is suggested that traditional procedures may underestimate children's cognitive abilities" (p. 341). Light et al. (1979) présentent des données illustrant le même type de phénomène et soulignent au passage que les techniques d'évaluation des compétences des sujets sont en fait tout autant susceptibles de les sur-estimer que de les sous-estimer puisque ces travaux montrent justement leur dépendance à l'égard des caractéristiques de la situation qui les élicite.

Prenant comme objet d'étude l'effet des contre-suggestions que l'adulte est supposé apporter à l'enfant au cours des entretiens cliniques que préconise Piaget, nous avons pu montrer (Mugny, Doise et Perret-Clermont, 1975-76) que le simple fait de présenter à l'enfant un point de vue opposé au sien est susceptible de le faire nettement progresser sur le plan opératoire. Mugny, Lévy et Doise (1978) retrouvent ces effets dans des conditions socio-cognitives que Lévy (1981) a pu préciser.

Des chercheurs centrés sur une description de nature plus clinique des processus cognitifs décrivent, parfois, ce genre de phénomènes. Ainsi Comiti et al. (1980) observent Naïma à qui il a été demandé d'établir deux collections équipotentes d'allumettes et de jetons. Naïma procède en collant les allumettes les unes aux autres. Les auteurs rapportent alors une suite d'évènements qu'ils interprètent incidentellement de façon significative pour notre propos: "y a plus d'allumettes" (dit Naïma). On insiste (1) pour savoir comment elle le voit: "j'en sais rien". Cet aveu l'amène sans doute à chercher un moyen objectif de prendre une décision correcte. Elle se met alors à dénombrer les deux collections et annonce, cette fois sûre d'elle: "y a plus d'allumettes" (p. 24). Plus loin dans la même étude c'est Frédéric qui est observé appréhendant la tâche sans indépendance par rapport à la personne qui le lui demande: "Frédéric, tout en disant "faut en mettre plus de jetons", rajoute en quettant un regard approbateur, un puis deux puis trois jusqu'à quinze jetons!" (p. 25).

Schaffer (1979) quant à lui, étudiant les comportements du bébé, montre l'extrême interdépendance des premières conduites de l'enfant et des réactions de sa mère lorsqu'il commence à marquer un intérêt particulier pour un objet.

Par ces quelques exemples nous avons voulu mettre en évidence qu'il est difficile - voire impossible - de décrire et d'évaluer les compétences cognitives d'un sujet sans considérer le

---

1) Souligné par nous.

contexte social qui sollicite leur actualisation. Ne pas opérer cette prise en compte du contexte dans le recueil des données c'est construire une abstraction sociale de l'individu qui condamne ensuite le théoricien à attribuer les comportements perçus à des caractéristiques propres à l'individu et à négliger en conséquence leur signification sociale.

Pour qui s'intéresse aux pratiques sociales et éducatives dans leur complexité, il est sans doute utile de rappeler que les conduites cognitives ne peuvent être réduites à des processus psychologiques individuels et autonomes et que le sujet épistémique (à moins de ne désigner là qu'une abstraction) ne peut pas être caractérisé seulement par un état de connaissance. L'individu est porté par une culture et une éducation que véhiculent les groupes sociaux auxquels il s'identifie et avec lesquels il doit se maintenir en communication. Le sujet, tant dans sa vie cognitive qu'émotive, est constamment sollicité par les exigences sociales particulières de la co-existence avec autrui: conversations, interactions diverses, échanges, négociations, etc.

Mais il ne suffit pas de déclarer que l'individu est inséré constamment dans un champ de relations sociales. Il reste à préciser comment se font les échanges sujet-environnement. Des études dont l'approche méthodologique est inspirée par l'ethnologie, mettent en évidence les effets d'interaction entre la structuration du sujet et celle du contexte social et culturel précis dans lequel il déploie son activité.

*L'observation d'un échange cognitif entre deux partenaires montre par exemple que le déroulement de la communication et de la pensée obéit à des règles culturelles qui structurent la conversation:*

*... "information about context and social categorization of participants is signalled through verbal and intonational cues and knowledge of relevant signalling mechanisms is an essential part of com-*

*municative competence. Without such knowledge participants are unable to sustain conversational involvement" (Cook-Gumperz et Gumperz 1980, p. 1). Le chercheur qui voudrait rendre intelligible la signification cognitive de cet échange ne pourra lui aussi le faire, qu'en saisissant les règles culturelles qui président à cet échange.*

*Dans des recherches récentes Ervin-Tripp (1980, p. 3) étudie le développement des stratégies de compréhension d'autrui chez l'enfant dans des situations telles qu'elles mettent toujours en jeu ..." a context of action and of persons with social properties so that it is possible to find how the social factors affect understanding and judgement". Ervin-Tripp observe alors que les intentions (implicites ou déclarées) d'autrui ne jouent pas un grand rôle dans la compréhension que l'enfant acquiert de la situation: "In many children, even of school age, estimation of consequences of various outcomes and the learning of effectiveness of different strategies, especially towards others unlike themselves, may not depend on imput purposes. What takes on much greater importance is the child's understanding of patterns of events". Et cette connaissance-ci ne pourra à son tour être expliquée qu'en retraçant l'expérience sociale que l'individu a acquis dans son univers précis d'appartenance.*

Lorsque la psychologie hiérarchise des facteurs, des stades, ou des performances, en examinant des sujets aux appartenances sociales et culturelles différentes sans tenir compte de ces règles qui régissent les relations sociales (y compris les relations examinateur - examiné) elle opère inévitablement des biais d'interprétation des comportements d'autrui dont on peut se demander s'ils ne seront pas toujours socio-centriques, c'est-à-dire "biaisés", en faveur du chercheur ou

de son propre groupe culturel d'appartenance. Plus que le contenu du test (que l'on sait maintenant impossible à rendre "culture-free") c'est la situation de test elle-même qui est socialement marquée. Les performances des partenaires de cette situation ne peuvent alors être comprises indépendamment d'une prise en compte de cette signification sociale. Il est clair aussi qu'une analyse qui serait faite uniquement en termes de signification sociale ne suffirait pas, elle non plus, à rendre compte exhaustivement des performances individuelles

C'est l'intrication de ces processus qui nous intéresse.

Nous allons donc nous attacher à examiner la contribution de travaux récents qui permettent d'articuler entre eux différents niveaux d'analyse psychosociologique. Nous centrerons notre attention d'abord sur un problème particulier: celui de la saisie d'un niveau opératoire au sens piagétien. Nous nous interrogerons ensuite sur la portée de ces résultats pour la compréhension des situations éducatives et plus généralement nous examinerons quels processus peuvent rendre compte de la dynamique socio-cognitive de situations didactiques dans lesquels des savoirs culturellement construits, comme les mathématiques, sont transmis et appropriés par des individus avec succès.

Saisir la dynamique des situations qui sont à l'origine de développements cognitifs pour les sujets qui y prennent part nécessite des références théoriques qui ne peuvent pas se limiter à la seule psychologie de l'intelligence. Aussi riches que soient les approches de cette discipline, elles ne seront pertinentes pour cette entreprise que si elles parviennent à joindre à la description nécessaire des structures et des démarches de pensée, une analyse des processus relationnels qui les élicitent. Celle-ci ne relève pas uniquement de la

---

psychologie cognitive mais doit faire également appel à d'autres disciplines (psychologie sociale, ethnologie, sociologie, etc...). Il s'agit alors de se donner les moyens théoriques et expérimentaux d'intégrer les processus relevant de la dynamique cognitive "interne" de l'individu et ceux que l'on croit "externes" parce qu'on oublie le rôle de l'interprétation que l'individu en fait (milieu social, tâche, etc.).

Nous cherchons donc ici à identifier dans quelles situations l'individu est susceptible d'apprendre au sens large de ce terme: prendre connaissance de systèmes de signification, se les approprier, les attribuer aux événements en fonction de ses expériences propres. Quand le sujet est-il en mesure d'élaborer des significations et d'opérer des choix dans ses stratégies cognitives ? Il s'agira ensuite de décrire comment il le fait; de discerner quelle autonomie intellectuelle il peut développer à travers les interactions sociales qu'il vit, dans les limites que lui imposent le lieu (institutionnel, culturel, didactique, etc.) et le moment (biologique, psychologique, historique, etc.) de sa croissance. Celle-ci ne prend place ni dans un vide social, ni dans un désert culturel où tout devrait être réinventé par chaque individu.

Nous nous intéresserons à l'apprentissage en tant qu'activité signifiante non seulement pour le chercheur ou l'enseignant qui observe l'élève, mais aussi pour l'apprenant lui-même qui finalise sa recherche de maîtrise ou de compréhension. Ces différents acteurs des situations expérimentales ou didactiques que nous observons sont donc susceptibles de les investir de significations diverses. L'étude de ces "mal-entendus" fait partie, de façon intrinsèque, de notre objet d'étude. Loin de les considérer comme des artefacts nous considérons précisément par quel "art" se construisent des significations sociales partagées.

II. ASPECTS PSYCHOLOGIQUES ET RELATIONNELS DANS LA SAISIE  
D'UN NIVEAU DE COMPETENCE: LE CAS DU DIAGNOSTIC D'UN  
NIVEAU OPERATOIRE.

A) Milieu socio-culturel et niveau opératoire

Si des psychologues ont pu ambitionner à une certaine époque de construire des tests qui seraient "culture free" et qui par là-même mettraient tous les individus, quelles que soient leurs appartenances catégorielles, à pied d'égalité devant ces épreuves, force est de constater que les différentes tentatives se sont heurtées à des limites qui semblent infranchissables.

En effet, la psychologie différentielle a cherché à construire des tests tels que les questions posées ne soient pas formulées à l'aide d'un vocabulaire trop particulier. Ces psychologues ont espéré y supprimer les références à des connaissances liées à un milieu de vie spécifique. Mais cela n'a pas suffi pour éviter que soit systématiquement retrouvée une corrélation relativement forte entre l'origine socio-culturelle des sujets et leur niveau à ces tests d'intelligence.

*En général ces études rapportent un parallélisme étroit entre la stratification sociale et la hiérarchisation aux épreuves utilisées: les sujets les plus favorisés (les critères variant selon les études) par leur milieu d'origine étant les plus susceptibles d'être évalués positivement. Rares sont les études qui, comme celle de Haroche et Pécheux (1972), prétendent inverser le sens de cette corrélation en parvenant à créer une épreuve qui fait appel à des références socio-culturelles infléchissant les chances de réussite en faveur du groupe le moins valorisé socialement. Mais même lorsque Haroche et Pécheux inversent le sens de la*

*relation, ce qui apparaît c'est bien, à nouveau, un lien systématique entre l'appartenance catégorielle et le niveau de comportement dans une situation donnée démontrant par là-même qu'il ne s'agit pas d'une épreuve qui saisirait de manière "égale" (d'un point de vue sociologique) une compétence qui serait indépendante de déterminations sociales.*

Constatant les difficultés rencontrées par la psychologie différentielle dans ses tentatives d'épurer de tout biais social ses instruments de mesure, la psychologie piagétienne a préconisé de ne pas limiter l'étude à la mise en relation de niveaux de performance. Elle s'est donnée comme projet de cerner la structure profonde de l'intelligence et les processus généraux de construction de la pensée, ceux-ci devant être universels. La psychologie cognitive piagétienne a alors pu espérer à un moment donné atteindre des mécanismes fondamentaux de l'intelligence dont la structure et le fonctionnement ne seraient pas ainsi marqués socialement.

Cependant, des études comparatives conduites par Bruner et al. (1966) ou directement suscitées par Piaget (1966) ont à maintes reprises eu à décrire des décalages interculturels quant aux niveaux opératoires atteints par les enfants d'une tranche d'âge déterminée dans différents milieux. Ces décalages ont le plus souvent marqué une avance chez les sujets d'origine occidentale (et plus particulièrement chez ceux des milieux aisés) ou chez les plus scolarisés parmi les autres.

Les épreuves opératoires utilisées dans les expériences piagésiennes sont très structurées dans leur déroulement. L'objet de la discussion qu'elles suscitent entre l'expérimentateur et l'enfant, est centré sur une notion particulière. Il peut être argumenté que les questions que posent l'adulte, si elles sont ouvertes dans la forme sont en fait fermées quant au contenu dans la mesure où l'adulte en connaît la réponse

correcte (opératoire). Dans cette perspective il n'y a rien de surprenant à ce que les comportements opératoires décrits soient identiques à travers les groupes sociaux (Brainerd 1978, Perret-Clermont 1982). Il apparaît par contre que lorsque les chercheurs quantifient leurs résultats en fonction de l'âge des sujets, ils aboutissent à une hiérarchisation de ceux-ci qui n'est pas indépendante de leurs groupes sociaux d'appartenance. L'interprétation la plus fréquemment présentée alors est celle d'un rythme de croissance différent, certains se développant (1) plus rapidement que d'autres sur le plan intellectuel en fonction d'un milieu qualifié en conséquence comme "plus ou moins facilitateur".

*Dasen (à paraître) rapporte pour certaines épreuves des cas d'inversion du sens des décalages en faveur des sujets de cultures non-européennes. Comme nous l'avons fait pour les résultats de la recherche de Haroche et Pêcheux (1972) nous proposons d'interpréter l'existence-même de ces décalages comme étant le signe d'une interaction profonde des processus cognitifs et des significations culturelles.*

*En Europe, une correspondance entre niveau opératoire et niveau social d'origine a pu être retrouvée en maints endroits. Mais là aussi, les variations de ces corrélations sont intéressantes. Ainsi, Coll et al. (1974), Siches et al. (1974) et Villaronda et al. (1974) mettent en évidence le rôle qu'un certain type d'enseignement peut jouer.*

---

1) Il faudrait examiner ici la question des normes qui sous-entendent toute hiérarchisation. La définition des notions de référence qui vont constituer une échelle de développement n'est pas neutre culturellement.

Dans la théorie piagétienne les démarches d'abstraction, par exemple, sont particulièrement valorisées, ce qui marque la définition même des catégories de pensée utilisées (temps conçu indépendamment de l'histoire, objet dissocié de l'action, espace cerné indépendamment de toute structuration sociale, etc.).

En effet ces auteurs constatent, dans une étude conduite en Espagne, que la fréquentation par les enfants défavorisés d'une école pratiquant les méthodes actives leur permet d'atteindre des niveaux opératoires plus élevés que ceux de leurs camarades du même groupe social mais scolarisés dans un établissement plus classique. Dans des études conduites à Genève (Perret-Clermont, 1979), nous retrouvons également de nettes variations dans la proportion d'élèves d'un même degré scolaire qui atteignent un niveau opératoire dans les épreuves de conservation du nombre et des liquides en fonction du niveau socio-professionnel de leurs parents. Cependant, ces écarts disparaissent après une activité collective d'une dizaine de minutes qui nécessite que les sujets, par groupes de deux ou de trois, confrontent leurs différents points de vue conservants et non-conservants. Des résultats analogues sont retrouvés ensuite au Tessin (Perret-Clermont et Schubauer-Leoni, 1981) dans une étude qui met également en évidence un même phénomène pour l'écart qui sépare initialement les niveaux opératoires des différents groupes sociaux. En Espagne à nouveau, Mugny et Doise (1978b) confirment ce type d'évolution des résultats sur une tâche de coordinations d'activités motrices interdépendantes. Ils présentent des données qui précisent que c'est à un moment donné au cours du développement d'une compétence particulière que l'individu bénéficie de l'interaction sociale que lui offre un type d'activité collective. Les sujets du milieu social favorisé élaborant plus jeunes ces conduites semblent ne plus tirer un avantage particulier des interactions sociales suscitées par les expérimentateurs lorsque leurs contemporains, d'origine sociale plus

défavorisée, en tirent parti au point de "rattraper" l'écart initial qui séparait les niveaux de performance des deux groupes. Ces auteurs montrent ainsi, que la capacité de bénéficier d'une activité collective n'est pas une caractéristique d'un groupe social, ni un fait général, mais qu'elle est plutôt le résultat d'une interaction entre divers facteurs sociaux et développementaux, dans des situations précises, exigeant l'élaboration de notions opératoires particulières.

C'est sans doute dans ce sens que pourraient également être interprétées les données présentées par Mackie (1980). Placés individuellement face à une tâche de représentations spatiales (analogue à celle de Doise, Mugny et Perret-Clermont, 1975) les sujets des sociétés traditionnelles maori des îles néozélandaises présentent des niveaux cognitifs inférieurs à ceux de leurs contemporains de culture européenne. Mais cet écart entre les deux groupes considérés disparaît lorsque la comparaison porte sur leurs performances collectives.

Lautrey (1980) présente l'existence de corrélations entre la nature (plus ou moins régulière, flexible ou rigide) des pratiques éducatives des parents, leur système de valeurs et le niveau de fonctionnement opératoire de leurs enfants. Les décalages existants entre les performances des sujets d'origine sociale diverses pourraient alors être expliquées, selon cet auteur, par l'inégale répartition de ces différents modèles éducatifs selon les couches sociales. L'auteur présente ici l'hypothèse d'une interaction entre les processus relationnels (éducatifs en l'occurrence) et les conduites cognitives.

Nous venons de rappeler ici une série d'exemples qui pourraient montrer, nous semble-t-il, que l'interprétation des données relatives aux écarts de performance entre groupes sociaux ne peut être assurée par le recours à des explications globales en termes de "rythme différentiel du développement opératoire" (1) des sujets. En effet, une notion aussi large que celle de la "vitesse de croissance", par exemple, ne peut pas rendre compte d'écarts que des interactions sociales appropriées bousculent en l'espace d'une brève séance (Perret-Clermont 1979, Doise et Mugny 1981). Comment parler globalement d'un milieu social qui serait "particulièrement facilitateur" pour le développement lorsque ses effets diffèrent en importance d'une notion à l'autre ? Pour tenter d'expliquer la plus ou moins grande "pertinence culturelle" des notions invoquées, il devient de toutes façons nécessaire de recourir à une théorisation de cette "pertinence". Car la pertinence n'apparaît, elle aussi, que dans le cadre d'une théorisation qui rend compte de la structuration du champ culturel et qui appelle donc à une étude spécifique de celui-ci (de type ethnologique sans doute).

L'existence de ces décalages entre les niveaux opératoires des différents groupes sociaux renvoie nécessairement le chercheur à une re-considération de la signification sociale et non seulement logique au sens formel du choix des notions dites fondamentales qui sont censées, d'après la théorie de Piaget, décrire universellement (c'est-à-dire indépendamment de la culture) la ligne du développement de l'intelligence.

*Le modèle piagétien de l'intelligence ne s'est pas, lui non plus, développé dans un vide social et culturel. Quelles sont les représentations de l'intelligence qui prévalent dans nos cultures occidentales et en particulier dans les milieux scientifi-*

---

1) S'agirait-il d'ailleurs d'un rythme biologique ou d'un rythme culturel voire imposé par une institution sociale (par l'école par exemple) ?

ques ? L'examen de cette question pourrait conduire à la mise en évidence de processus analogues à ceux décrits par des auteurs comme Tajfel (1973), Doise (1976), Carugati, Emiliani et Palmonari (1981) lorsqu'ils rendent compte des catégorisations sociales et des représentations justificatrices qu'ils étudient. Ces chercheurs ont montré en effet que dans bien des circonstances (inter-groupes, pluri-ethniques, institutionnelles, etc...) le jeu des relations entre groupes, même en l'absence de compétition, induit les membres de ceux-ci à se donner des représentations qui les valorisent eux-mêmes et leur propre groupe et dévalorisent les autres. Dans le prolongement de ces travaux on peut donc faire l'hypothèse que lorsque la question de l'intelligence est abordée dans un contexte qui comprend plusieurs groupes (c'est le cas de la psychologie interculturelle ou de la psychologie scolaire, par exemple) la dynamique des relations et des représentations induira de même une tendance à une auto-surestimation relative en faveur de son groupe d'appartenance.

Ces processus de nature psychosociologique peuvent être mis en relation avec ceux exposés par Bourdieu (1980, p. 264-266) dans son analyse sociologique de la contribution que les intellectuels apportent au racisme de l'intelligence: " (...) il faut avoir à l'esprit qu'il n'y a pas un racisme mais des racismes: il y a autant de racismes qu'il y a de groupes qui ont besoin de se justifier d'exister comme ils existent, ce qui constitue la fonction invariante des racismes. Il me semble très important de porter l'analyse sur les formes du racisme qui sont sans doute les plus subtiles, les plus méconnaissables (...) je pense au racisme de l'intelligence (...) (racisme) propre à une classe domi-

nante dont la reproduction dépend, pour une part, de la transmission du capital culturel, capital hérité qui a pour propriété d'être un capital incorporé, donc apparemment naturel, inné (...) "théodicée de leur propre privilège", comme dit Weber (...) il est ce qui fait que les dominants se sentent justifiés d'exister comme dominants; qu'ils se sentent d'une essence supérieure. Tout racisme est un essentialisme (...)"

Bourdieu met ensuite en évidence qu'il s'agit là d'un racisme "euphémisé" et que "le mode d'euphémisation le plus répandu aujourd'hui est évidemment la scientification apparente du discours" (...). C'est pourquoi il propose de "purement et simplement récuser le problème des fondements biologiques ou sociaux de l'"intelligence" (dans lequel se sont laissés enfermer les psychologues) et affirme qu'il faut: "plutôt que de tenter de trancher scientifiquement la question" (des origines biologiques ou sociales de l'intelligence) "essayer de faire la science de la question elle-même; tenter d'analyser les conditions sociales de l'apparition de cette sorte d'interrogation et du racisme de classe qu'elle introduit". C'est ce que l'auteur fait lui-même en analysant, dans les pages suivantes de son exposé, la fonction idéologique de l'école et de la psychologie scolaire notamment.

Au niveau sociologique Bourdieu propose de rendre compte du débat sur l'intelligence par ses fonctions idéologiques. Au niveau de la dynamique psychologique et cognitive des chercheurs eux-mêmes nous proposons d'examiner les processus d'identification, de catégorisation sociale, d'attribution, d'anticipation et de justification qui sous-tendent les

représentations sociales et qui modèlent les relations entre groupes.

Pour rendre ces analyses pertinentes pour la compréhension du champ éducatif, il nous faut les prolonger en considérant non pas globalement "l'intelligence" mais plus précisément: "Les connaissances". Car, nous semble-t-il, une des raisons pour lesquelles ce débat sur l'intelligence est d'un point de vue stérile, réside dans la persistance avec laquelle il a été tenté de rechercher une définition trop globale de "l'intelligence" les études de cet objet se sont trouvées enfermées dans la conception a priori d'une "faculté générale". Or l'histoire récente de la psychologie cognitive et différentielle pourrait sans doute être écrite en se centrant autour des heurs et malheurs de cette recherche de la généralité (ou de l'universalité) car elle a pris selon les contextes des significations très différentes. En effet, en opposition à des thèses racistes qui faisaient de l'intelligence le propre d'un certain type d'homme "civilisé" voire blanc, des auteurs comme Piaget ont montré au contraire comment le développement psychologique de l'activité cognitive individuelle reposait sur des fondements biologiques et psychologiques très généraux qui étaient le propre de l'espèce humaine et donc universels. Des études empiriques ont pu confirmer ces propos dans les milieux les plus divers. Mais de cette universalité des processus cognitifs les plus généraux ne peuvent être déduites: ni l'universalité des formes qu'ils revêtent dans leur actualisation sociale, ni la généralité psychologique des formes qu'engendrent ces mécanismes dans des tâches diverses.

*Il est tout aussi légitime de faire l'hypothèse inverse à savoir que des contextes culturels différents induisent des activités cognitives diverses et qui en conséquence, psychologiquement, présenteront des structurations cognitives différentes; et qu'un même individu peut faire preuve de niveaux de compétence fort variés selon les situations qu'il tente de maîtriser.*

*La question n'est plus alors celle de l'intelligence (d'un individu ou d'un groupe social) mais celle de conditions et des modalités d'apparition, de fonctionnement et de disparition de ces productions culturelles (sociales, scientifiques) qui sont dénommées "connaissances", que ce soit chez les enfants ou les adultes, dans des situations individuelles ou de groupes, institutionnalisées ou non (1).*

*En effet, il serait intéressant d'identifier les modalités du fonctionnement psychologique dans ces situations concrètes qui sont le lieu de la transmission, de l'appropriation ou de la construction de ce bagage culturel que Bourdieu appelle l'"héritage". Comment caractériser les processus par lesquels l'individu amasse ou intériorise cet héritage voire l'élargit par ses propres élaborations réflexives ? La transmission culturelle provoque-t-elle nécessairement des "déhérités" ou bien trouve-t-on également des situations où l'héritage n'est pas distribution de privilèges mais partage de savoirs ? Qu'est-ce qui différencierait d'un point de vue psycho-sociologique ces deux modèles de situation ?*

---

1) Nous avons esquissé ailleurs une analyse des processus de décontextualisation et de recontextualisation des connaissances dans l'enseignement des mathématiques et une observation du fonctionnement de ces objets d'enseignement dans l'activité de l'élève (Perret-Clermont, Brun, Conne et Schubauer-Leoni, 1981).

*On peut faire l'hypothèse que les groupes socio-culturellement favorisés n'ont pas seulement le privilège de posséder un bagage à léguer mais également celui de savoir comment on le transmet. Détenant en quelque sorte l'"art" et l'objet de la transmission ils ont fait un double privilège. En quoi consiste cet "art" et est-ce un savoir éducatif ?*

De l'examen des rapports existants entre niveau intellectuel et milieu social d'appartenance il résulte que l'état de la question suscite une forte présomption de socio-et d'ethnocentrisme chez les chercheurs dans leur façon de poser les termes-mêmes du débat (mais peut-être est-ce là une caractéristique de tout débat...). Il nous a cependant paru important de rappeler la fonction idéologique de la question de l'intelligence sur la scène scolaire et d'attirer l'attention du chercheur sur le risque d'une conception trop générale qui éloigne de la compréhension particulière des situations concrètes de production et de transmission de connaissances alors que celle-ci pourrait révéler des mécanismes importants aussi: ceux de l'appropriation par l'enfant du bagage culturel qui lui est présenté.

Nous allons donc nous tourner maintenant, dans le prolongement de cette réflexion, vers la considération de l'hypothèse selon laquelle la généralité des conduites mises en évidence par les recherches piagétienne et que nous admettons, pourrait être expliquée, au moins partiellement, pas la spécificité sociale, cognitive et matérielle des situations que créent les paradigmes expérimentaux utilisés dans ces recherches. Leur spécificité pouvant être décrite en particulier par le marquage social des situations de tests, l'univocité des réponses possibles à des problèmes fermés dont l'adulte détient la réponse, la communication dialoguée mais pilotée par l'adulte, etc...

En nous appuyant sur des études empiriques, nous allons examiner lors de ces épreuves cognitives les rôles et les activités cognitives des partenaires en présence: qui répond au sujet de quoi, comment, où, quand et à qui ? (1). Différents types de notions, de relations interpersonnelles, de situations individuelles et collectives, didactiques ou non seront considérées: cette variété s'avère nécessaire pour expliciter comment l'individu, lorsqu'il est sollicité, élabore ses réponses et fait fonctionner ses connaissances en fonction des caractéristiques sociales, cognitives et matérielles tant de la situation présente que des situations passées vécues antérieurement en tant qu'être biologique, psychologique et social. Nous allons examiner dans cette perspective différents aspects de la saisie d'un niveau opératoire en faisant l'hypothèse que lors d'une épreuve la réponse du sujet, si elle n'est pas devenue réflexe ou automatisme, s'élabore dans la relation (hic & nunc) dans laquelle elle est sollicitée.

B) DECODAGE, FORMULATION ET APPRENTISSAGE:

L'ELABORATION PAR LE SUJET DE SES REPONSES OPERATOIRES

Il est clair que, lorsqu'à un moment donné de sa vie un individu tente de répondre à une épreuve opératoire ou à un entretien clinique, il n'y parvient que si une série de conditions préalables sont remplies. Ainsi il lui faut notamment: avoir atteint une certaine maturation biologique; avoir élaboré la construction de certains instruments cognitifs et relationnels relatifs à des schèmes d'action, des systèmes de comportement, des structures cognitives, des langages; et

---

1) Nous nous posions déjà systématiquement cette sextuple question sur le plan théorique lorsque nous avons entendu N. Picard s'interroger dans ces mêmes termes à propos de ses activités pratiques d'enseignement des mathématiques à des populations adultes de différents milieux socio-professionnels (Genève, 1981).

avoir acquis une disponibilité physique, affective et sociale lui permettant de s'engager dans la relation proposée par l'interlocuteur. Mais ces déterminations ne sont que rarement simples et directes.

*Ainsi Mounoud et Hauert (à paraître), dans leurs recherches à propos de tâches perceptivo-motrices dans les premiers mois de la vie, montrent que la fonction de la maturation organique dans la détermination des conduites n'est pas linéaire: la maturation ouvre des possibles, mais elle les inhibe aussi par moments, selon un modèle de développement en dents de scie. Le même évènement psychologique n'a donc pas la même signification pour le sujet selon l'état de croissance dans lequel il se trouve. Si de telles interférences sont déjà présentes chez le très jeune enfant qu'étudie Mounoud, il peut être supposé qu'elles sont présentes aussi à des moments ultérieurs de la vie. La complexification des processus psychologiques en jeu aux âges plus avancés les rend cependant plus difficiles encore à décrire.*

*Nous avons pu vérifier dans nos propres expériences à propos de la conservation des quantités (Perret-Clermont 1979) que les enfants ne bénéficient des interactions sociales que nous leur proposons qu'à partir du moment où ils maîtrisent un certain nombre d'éléments pré-requis par la tâche. Rijsman et al. (1980) présentent des observations analogues. Dans sa pratique clinique et thérapeutique relative aux difficultés d'apprentissage, Pain (1980) constate que les opérations cognitives manquantes chez un sujet remplissent souvent une fonction dans la constitution-même de sa personnalité. Cela ne signifie pas cependant que les causes de la carence ne soient à chercher qu'au niveau de la dynamique affective de la personne. L'auteur situe le sujet dans*

*son contexte culturel et social. En conséquence, la "dénonciation" (au sens psychanalytique du terme) de la fonction de la carence cognitive considérée produit non seulement des effets thérapeutiques pour le sujet, mais permet également d'éclairer le "problème plus large de la méconnaissance": (...) "le problème plus grave de l'apprentissage n'est pas en effet celui du sujet qui n'obéit pas à la forme statistique, mais celui de l'oligophrénie sociale qui produit des sujets qui sont diplômés mais dont l'activité cognitive est souvent pauvre, automatique, passive (1) et en-dessous de ce qui est possible du point de vue des structures de la pensée" (Païn 1980, p. 11).*

Que se passe-t-il lorsque les conditions préalables évoquées ci-dessus sont remplies et que l'individu s'engage pleinement dans l'activité cognitive qui lui est proposée lors d'une épreuve opératoire ? Nous ne désirons pas prendre ici, comme objet d'étude, l'"élicitation de réflexes de pensée" (2). Il nous faut donc nécessairement présenter aux sujets des tâches qui nécessitent une réflexion, une activité mentale de leur part. Quelle activité le testé va-t-il alors développer ? Comment va-t-il procéder pour répondre aux sollicitations (consignes, questions, silences) de l'expérimentateur ?

- 
- 1) Souligné par nous pour indiquer que ce n'est pas ce type d'activité "cognitive", qui existe indéniablement, dont nous tenons à faire notre objet d'étude.
  - 2) Les tâches que le sujet juge trop simples ou ennuyeuses sont sans doute celles qui n'élicitent chez lui que des réponses toutes faites, des automatismes de pensée. Il est frappant de constater, de ce point de vue, inintéressant à l'égard des épreuves opératoires classiques que démontrent les enfants qui sont à des paliers d'équilibre: "non-conservants" ou "conservants"; tandis que paraissent par contre pleinement engagés cognitivement dans leur abord les sujets de niveaux intermédiaires (qui hésitent et oscillent dans leurs réponses) ou ceux qui, bien que non-conservants ou conservants, doivent traiter la tâche collectivement, avec des pairs ayant des points de vue différents, comme nous le leur avons demandé dans nos expériences (Perret-Clermont 1979, Perret-Clermont et Schubauer-Leoni 1981).

Nous allons retracer ici les étapes par lesquelles s'élaborent les réponses, tout en sachant qu'elles ne sont pas toujours toutes nécessaires, dans toutes les situations et pour tous les sujets.

*En effet, nous avons déjà illustré précédemment dans notre exposé l'interaction qui s'opère entre facteurs psychologiques et caractéristiques de la tâche. En conséquence, les sujets des différents groupes sociaux lors d'une même épreuve ne sont pas nécessairement face à la même situation relationnelle même si, aux yeux de l'expérimentateur, elle est rigoureusement standardisée. Une même question, ou un même matériel n'auront pas forcément la même résonance sémantique pour tous les sujets. L'appartenance sociale n'est d'ailleurs pas la seule variable susceptible "d'interférer" avec l'appréhension d'une situation. On sait aussi qu'à deux moments différents de l'histoire d'un même individu des faits identiques peuvent avoir des significations différentes.*

1. Première étape: le décodage et l'interprétation de la situation par le sujet.

Toute épreuve opératoire, comme tout test psychologique, est inévitablement une mise en scène. L'expérimentateur a appris antérieurement son rôle (1). Cela fait partie de la formation professionnelle du psychologue. Les attentes

---

1) Notons que les situations pédagogiques sont homologues à certains égards aux situations de tests: l'enseignant lui aussi a appris son rôle lors de sa formation professionnelle et celui-ci est d'ailleurs renforcé par une série de consignes d'enseignement et de programmes d'études. Le rôle d'élève est peut-être tout aussi précis mais il est moins explicite. Certains élèves sont sans doute mieux préparés socialement que d'autres à l'identifier.

de rôle à l'égard du testé sont relativement précises dans une situation de test. Mais si l'expérimentateur a été initié au sien, le sujet, lui, n'a pas été introduit à l'idée d'un jeu de rôles: celui qu'il doit tenir est difficile à expliciter et lui est rarement communiqué. A moins d'un "drill" spécifique (et que les psychologues redoutent, car alors leurs tests ne seraient plus vraiment des "tests") le sujet n'a pas, lui, reçu un enseignement en vue de cette situation. Quel est son rôle ? Quelle est l'intention de tout le cérémonial mis en oeuvre et auquel il doit répondre ? Certains sujets se posent ces questions plus ou moins consciemment et avec attrait, humour ou angoisse, selon les circonstances.

Donc, dès le début d'un entretien à propos d'une notion opératoire, le sujet va devoir se situer socialement et comprendre ce qui est attendu de lui.

*L'épreuve de conservation des quantités de liquides peut d'ailleurs s'avérer fort ambiguë du point de vue des rôles attendus. Ainsi, il y est demandé classiquement à l'enfant de donner des quantités égales de sirop à l'adulte et à lui-même. Or, cette égalité des parts peut faire problème pour qui est attentif au fait qu'elles sont attribuées à deux personnes aux statuts sociaux inégaux: d'un certain point de vue l'adulte pourrait "avoir droit à plus", ou bien l'on pourrait s'attendre à ce qu'il ait "une plus grande soif" étant psychiquement plus grand. A l'étape suivante de l'épreuve classique, l'ambiguïté risque d'être encore plus grande. En effet on demande alors au sujet de transvaser les quantités initiales égales dans deux autres récipients aux formes telles qu'il semble, perceptivement, que l'un des partenaires*

en ait soudain plus que l'autre. Si le "favorisé" est l'enfant, le conflit ne sera pas seulement perceptif (en rapport avec les dimensions des verres) mais aussi social car que penser d'une situation où le sirop ainsi réparti semble plus abondant chez l'enfant que chez l'adulte contrairement à la fois à la consigne et à un privilège qui pourrait être revendiqué par l'adulte ? Que penser ? La suite de l'entretien, par la manière dont l'adulte le conduit, révélera sans doute à l'enfant qu'en l'occurrence une solution doit être trouvée sans tenir compte des rapports sociaux en jeu car seul le conflit perceptif est tenu pour important par l'expérimentateur. En d'autres termes pour atteindre le stade opératoire dans ses réponses à cette épreuve le sujet devra comprendre :

- que les partenaires en présence doivent être considérés comme étant formellement égaux
- que l'aboutissement de la conduite de transvasement est légitime dans le cadre de la consigne
- que ce sont les propriétés formelles du sirop relatives à la quantité qui sont l'objet de l'entretien
- et que suite à ce transvasement les illusions perceptives doivent être perçues comme telles et rationalisées de façon à démontrer l'invariance des quantités en présence.

Dans les données d'une recherche récente (Perret-Clermont et Schubauer-Leoni 1981, p. 218), il semble qu'apparaisse d'ailleurs une tendance plus forte chez les garçons que chez les filles (peut-être parce que les garçons seraient moins éduqués à une

*prise en compte des dimensions sociales des situations ?) à présenter des conduites conservantes dans la situation socialement paradoxale où ils semblent plus "favorisés" que l'adulte en raison de l'illusion perceptive.*

Lors de la passation d'une épreuve le sujet doit donc chercher à interpréter la situation pour en saisir la signification à travers la mise en scène, les consignes, les questions inscrites dans le matériel, les productions verbales et les gestes qu'opèrent ses partenaires (expérimentateurs, parfois pair(s)).

*C'est sans doute l'effet de la mise en scène qui est observé dans cette même recherche (Perret-Clermont et Schubauer-Leoni, 1981) quand il est noté que les sujets produisent plus fréquemment des conduites de niveau opératoire si le déroulement (par ailleurs identique) de l'épreuve se fait autour d'un partage effectué entre l'expérimentateur et l'enfant eux-mêmes, plutôt qu'autour d'un partage établi entre deux poupées jumelles. En effet, on peut tenter l'hypothèse suivante: sollicité par une telle épreuve, l'enfant doit abstraire de la situation les seuls éléments pertinents pour formuler une réponse du type de celles attendues par l'expérimentateur. Or une poupée est un jouet: l'objet-même de bien des activités ludiques de la part de l'enfant. Peut-être ces poupées sont-elles alors ici des "distracteurs" (du point de vue de l'attention que l'enfant doit porter à la question de la conservation des quantités) puisqu'il s'agit de parler de sirop et non pas de*

*jouer (1), A noter, que lors du prétest de cette recherche, cet effet de mise en scène apparaît lorsqu'on considère la population dans son ensemble, mais qu'il est plus fort chez les sujets issus de milieux sociaux défavorisés et d'autant plus encore chez les filles de ces milieux.*

*Nous reviendrons plus tard sur l'évolution de ces effets en fonction de la sensibilisation provoquée chez le sujet par le paradigme expérimental lui-même. Nous rapporterons également des processus analogues décrits dans des situations d'apprentissage, par Doise et Mugny (1981b) et de Paolis (1981) en termes de marquage social.*

Le déroulement de l'entretien fournit en lui-même des éléments auxquels le sujet se réfère pour comprendre ce qui se passe et pour finaliser ses réponses en donnant de l'importance à une dimension plutôt qu'à une autre.

*Rose et Blank (1974) rapportent en effet que lors d'épreuves de conservation les sujets qui ont à fournir deux jugements - l'un avant la transformation et l'autre après - présentent moins fréquemment des réponses opératoires que ceux qui n'ont à juger qu'une seule fois après que le matériel ait été déformé (cité par Light et al. 1979).*

---

1) On peut relever d'ailleurs à ce sujet toute l'ambiguïté du recours à l'idée de "jeu" dans bien des consignes d'épreuves psychologiques. La même ambiguïté se retrouve d'ailleurs dans bien des "jeux pédagogiques" avec lesquels l'enfant "ne joue pas" (si l'on laisse au terme jeu le sens d'une certaine liberté sociale d'interprétation).

C'est dans le même sens que Mc Garrigle et Donaldson (1974) interprètent la différence de performances opératoires constatées chez les enfants dans la recherche déjà rapportée qui mettait en scène un ours en peluche.

A leur tour, Light, Buckingham et Robbins (1979) construisent des expériences autour d'épreuves de conservation qui leur permettent de constater que les sujets répondent beaucoup plus souvent de façon opératoire à propos des longueurs et des quantités discontinues en jeu lorsque les transformations qui interviennent dans le matériel semblent marginales et accidentelles par rapport au déroulement de l'entretien. Ces auteurs proposent d'ailleurs de considérer que le passage au stade opératoire est en fait : "the establishment of that degree of personal autonomy or detachment which enables the child to separate the meaning of words from the meaning of the contexts in which they are uttered" (p. 310).

Smedslund (1977), au terme de sa longue pratique de recherche autour des notions de conservation, arrive à la conclusion" (that) there is a circular relation between logicality and understanding" (p. 3). "In order to decide whether a child is behaving logically or not, we must take for granted that he has correctly understood all instructions and terms involved. On the other hand, in order to decide whether or not a child has correctly understood a given term or instruction, one must take for granted that the child is behaving logically with respect to the implications which constitute his under-

standing" (p. 5) (1). Consistant avec les conséquences de l'analyse épistémologique qu'il a conduite peu avant Smedslund poursuit: "Piaget's assumption of the existence of such purely structural entities as the additive grouping of classes, etc., is unacceptable to me because it implies that human beings can function abstractly, i.e., out of context and independently of content". Smedslund considère que: "the only defensible position is always to treat his understanding of given situations as a matter for empirical study (...). Only when presence or absence of logicity is studied and understanding is taken for granted, does it become legitimate to describe children as "non-conservers", adults as "mad", foreigners as "inconsistent and self-contradictory" and so on (p. 3-4). Heber (1981) examinant les méthodes d'interrogation utilisées habituellement par Piaget et ses collègues affirme: "It is not clear whether the children's own judgements are drawn from them by means of a fairly flexible discussion or whether the style of questioning constrains the child to give the correct description" (...). "Obviously comparison with other forms (are) now needed in order to discern effective interactive influence" (p. 190).

- 
- 1) Robinson et Robinson (1977) signalent que lorsqu'un message ne passe pas correctement entre un locuteur et son destinataire, le jeune enfant a une propension à attribuer les causes des erreurs produites plus facilement à celui qui écoute qu'à la qualité du message lui-même. On peut se demander si de telles conduites ne sont pas souvent observables aussi, dans certaines conditions qu'il serait intéressant de caractériser, chez des adultes chercheurs et enseignants par exemple !

Cette activité d'interprétation de la situation (tâche, relations sociales, finalité) par le sujet le renvoie à ses expériences antérieures et à ses systèmes de représentations. Elle met en cause souvent simultanément différents univers sémantiques dont le sujet doit parfois faire abstraction et que dans d'autres cas, au contraire, il lui faut coordonner: les situations les plus aisées sont alors bien sûr celles où les homologues entre les univers évoqués et le champ présent sont telles que le sujet peut prendre appui sur les premiers pour structurer celui au sujet duquel il doit répondre actuellement.

*Rommetveit (1978) met en évidence chez les enfants norvégiens une supériorité de leurs performances opératoires lorsque, face à un matériel figural identique, les consignes font explicitement référence à des "boules de neige" plutôt qu'à des "cercles blancs" dans des tâches de sériations et catégorisations croisées. Par ailleurs, Rommetveit (1979) constate cependant que cette préstructuration, opérée sur le plan verbal par une consigne qui attire d'emblée, sélectivement, l'attention sur une catégorie d'objets connus (boules de neige), ne suffit pas pour certains des sujets, ceux des milieux défavorisés, à une résolution opératoire. A la suite d'autres observations de ce type, Rommetveit est conduit à penser que: "what in such experiments is considered evidence of incapability to cope simultaneously with super and subordinate classes may thus apparently often be interpreted as a spontaneous transformation of the task as intended by the experimenter. What is achieved by that transformation is some real life significance and plausibility for the social transactions: the task is not any longer (as intended by the in-*

vestigator) a test of pure reasoning, but in fact a reasonable everyday problem. A correct response, on the other hand, implies acceptance of premises imposed by the adult, premises which are entirely detached from plausible real life contexts of practical significance" (p. 19). Pour cet auteur il est clair aussi que la simple explication verbale n'est pas suffisante pour établir une intersubjectivité entre l'expérimentateur et le sujet car elle relève en fait d'un processus social plus complexe (Rommetveit, 1976).

C'est à une homologie, et non pas au concept plus vague d'une éventuelle "familiarité", que Doise et Mugny (1981 a, b) font appel pour expliquer, dans leurs expériences avec Rilliet et de Paolis, la plus grande avance opératoire des couples de sujets qui travaillent sur un matériel structuré (comme une salle de classe ou un préau d'école) plutôt que sur un matériel à structure spatiale identique mais moins marqué socialement pour l'enfant (maison et lacs).

Nous avons pu voir à travers l'ensemble des recherches citées que lorsqu'il est confronté à une situation de test, pour la réussir, le sujet ne doit pas seulement posséder le bagage de savoirs et d'expériences prérequis et avoir atteint un stade de maturation suffisant. Il lui faut encore parvenir à déchiffrer la situation sociale dans laquelle il est placé pour comprendre ce qui y est attendu de lui. Il devra discerner quels sont les éléments parmi l'ensemble de ceux auxquels il est sensible, qui forment le centre du jeu que mène l'expérimentateur et auquel il est invité à répondre. Il lui faut donc faire abstraction de certaines dimensions au profit d'autres et pour faire cela il pourra, plus ou moins aisément selon son expérien-

ce propre et la nature des circonstances, s'appuyer sur des situations homologues rencontrées par lui antérieurement. Une fois la nature de la réponse identifiée: comment va-t-il la produire ?

2. Deuxième étape: la formulation d'une réponse par le sujet.

Cette démarche de la part du sujet découle de la première étape de décodage et d'interprétation décrite ci-dessus. Elle lui est même sans doute intimement liée si l'enfant procède par une forme "d'essais et erreurs": essai de ses réponses sur l'expérimentateur dont il guette les réactions.

Ses modalités de réponse il peut les puiser peut-être, avec plus ou moins de succès, dans son bagage préalable de réponses "préconstruites" par des apprentissages antérieurs (expressions verbales, modèles de comportements, systèmes de mises en relation, etc...). Il peut aussi les produire par des coordinations nouvelles dues à la nouveauté de certains aspects de la situation présente. De toutes façons le sujet adopte un modèle particulier de conduite, choisi ou élaboré, et tente de le faire fonctionner pour effectuer la tâche, en l'adaptant si nécessaire. La prise en compte, lors de cette activité d'adaptation, des réactions de l'expérimentateur et des données de la tâche peut soit amener le sujet à se confiner au premier modèle de conduite investi, soit avoir d'autres conséquences: essai d'un autre modèle, appréhension modifiée du sens de la consigne, abandon de la tâche, refus de la relation que cherche à établir l'expérimentateur.

*Significative d'un malaise, qui n'est pas que cognitif, la réaction de ce bambin de quatre ans et demi, de milieu ouvrier, qui après avoir été soigneusement interrogé par une expérimentatrice (en présence de quelques étudiants) sur l'épreuve de conservation du nombre qu'il réussissait, quitte*

la salle puis revient immédiatement, jette un regard à la ronde et déclare: "c'est louche ! "...

Dans une analyse complémentaire des résultats de la recherche portant sur la conservation des liquides évoquée précédemment (Perret-Clermont et Schubauer-Leoni 1981) il a pu être mis en évidence qu'au cours des premiers échanges de l'entretien (standardisé) auxquels elle donnait lieu, et tout particulièrement après la contre-suggestion (qui en établit le quatrième item) un certain nombre de sujets modifiaient leur système de réponses en insérant des réponses opératoires parmi leurs conduites non-conservantes initiales. Il est apparu que pour un certain nombre de sujets, cette simple contre-suggestion ouvrait la voie à l'élaboration de réponses opératoires, peut-être parce qu'elle explicitait, par exemple, la nature du raisonnement attendu par l'adulte (Perret-Clermont, Schubauer-Leoni et Grossen, en préparation). Il n'est pas exclu que cette contre-suggestion ait, à elle seule, plus d'effets pour les sujets des milieux socio-culturellement proches de l'expérimentateur, ce qui pourrait expliquer alors, peut-être, l'avance relative de ces derniers souvent constatée lors des prétests. Ce serait leur plus grande aisance face à la mise en scène de cette épreuve qui leur permettrait d'évoluer, plus que les autres, au cours de l'épreuve-même du prétest, dans le niveau opératoire de leurs réponses.

Une fois que son interprétation de la situation lui a permis d'établir une intersubjectivité avec l'expérimentateur (ou afin d'y parvenir) le sujet élabore donc des réponses. Il les essaye. Et il tâche de retenir celles qui

fonctionnent dans la tâche et qui lui semblent être à la fois recevables pour l'expérimentateur et susceptibles de résoudre son problème ou de lui permettre d'aboutir à ses fins. Le sujet est ainsi conduit à écarter certaines conduites, et à en retenir d'autres; à faire abstraction de certaines données ou dimensions de la situation; et à en investir d'autres sans doute en fonction de la pertinence qu'elles revêtent pour lui et de l'accueil que leur réserve le psychologue. Les réponses que l'individu est amené ainsi à produire peuvent être soit nouvelles et en cours d'élaboration; soit connues et donc en quelque sorte redécouvertes très rapidement hic et nunc avec, ou sans, la conscience qu'elles sont la généralisation de conduites ou de concepts utilisés ailleurs antérieurement.

*Nous ne pouvons pas, dans le cadre limité du présent exposé, considérer en détails le difficile problème de la généralisation des réponses.*

*L'étudier permet cependant, moyennant un certain nombre de précautions importantes pour ne pas modifier trop de facteurs en même temps dans la situation de test, de se donner des "terrains de rebondissement" des actions et interprétations du sujet permettant peut-être d'avancer dans l'explication que nous pouvons en donner. C'est pourquoi nous avons recours à des épreuves de généralisation dans certaines recherches (Perret-Clermont 1979, Doise et Mugny 1981 a).*

*Il ne s'agit pas pour nous de prétendre "diagnostiquer un niveau opératoire" si cela doit signifier "appréhender une structure". Car les structures ne sont pas des parties réifiées de l'intellect du sujet. Nous les considérons comme des modèles heuristiques que le chercheur élabore pour représenter la dynamique de*

*la pensée du sujet. On peut craindre cependant que dans bien des débats, par exemple autour de la précocité de l'apparition de l'une ou l'autre forme de compétence dite opératoire, la notion de structure ait souvent subi une telle naturalisation. De même les études sur "l'égoцентризм enfantin", à la suite des premiers écrits de Piaget, semblent avoir été l'objet de controverses entre tenants et détracteurs d'un essentialisme de l'enfance.*

3. Troisième étape: le sujet peut modifier ses réponses.  
Les phénomènes d'apprentissage opératoire.

Nous avons pu voir qu'une passation d'épreuve opératoire est vraisemblablement déjà, en elle-même, une occasion d'apprentissage pour bien des sujets. C'est au cours de l'interrogation conduite par l'expérimentateur que l'individu se trouve devant la nécessité de comprendre la situation, de produire un comportement, de formuler une réponse. Nous avons pu constater également qu'une explication en termes uniquement psychologiques ne suffit pas pour rendre compte des faits observés sur le plan social. Réciproquement il semble vrai aussi que les déterminations sociologiques n'expliquent pas à elles seules non plus l'activité du sujet qui s'approprie ou élabore significations et réponses.

Comment s'articulent les processus psychologiques et sociaux à l'intérieur des phénomènes d'apprentissage ? Les expériences rapportées ci-dessus dont le but n'était pas de susciter des apprentissages mais de tester les niveaux de compétence des sujets, ont pourtant montré qu'elles étaient néanmoins des occasions d'apprentissage. Il est alors légitime de s'attendre à retrouver les mêmes mécanismes que ceux décrits à leur propos, dans des expériences conçues cette fois spécifiquement dans le dessein de

susciter et de mesurer des effets d'apprentissage et de développement.

a) Situation de test et situation d'apprentissage.

Dans une situation d'apprentissage l'individu construit une réponse et, dans la mesure où celle-ci est nouvelle, on peut dire qu'il l'apprend. Dans les passations de tests évoquées précédemment cela a pu être observé même lorsque telle n'était pas l'intention du testeur.

Il nous semble cependant intéressant d'introduire une distinction entre d'une part ces situations d'épreuve qui sont voulues comme telles par le chercheur (psychologue, ou enseignant) qui veut cerner le niveau des conduites du sujet à un moment donné; et d'autre part les situations d'apprentissage qui sont construites par l'expérimentateur de façon à laisser au sujet un espace (temporel et relationnel) dans lequel explorer la réalité, prendre connaissance d'informations, essayer ses conduites et ses réponses, en vue d'un état de connaissance supérieur.

Les situations de test sont marquées par un souci d'évaluation et les réponses du sujet s'inscrivent (ou sont censées s'inscrire) dans cette finalité. Toutes les situations d'apprentissage n'échappent pas non plus à cette emprise (1).

Dans la mesure où tout comportement est dans une certaine mesure "réponse" - fruit d'une interaction avec le champ social dont fait partie l'observateur même le plus

---

1) Notons à ce sujet que dans la pratique scolaire courante il arrive assez fréquemment que l'enseignant confonde le moment de l'apprentissage et celui de l'évaluation, ne serait-ce qu'à travers l'habitude d'attribuer des notes à tous les travaux d'élèves.

passif - il est certain que les situations didactiques ne se différencient guère, sur bien des plans, des situations de test. Nous pensons cependant que les interactions sociales qui les sous-entendent sont supposées cependant différer dans leur signification (1) et varier dans leur importance respective: car le testeur guide très précisément la situation, attend des réponses qui seront plus ou moins recevables et ceci dans un temps relativement bref. De plus les conséquences cognitives que cet échange pourrait avoir à plus long terme pour le sujet ne sont ni prises en compte, ni recherchées par celui qui veut établir un diagnostic (2). Par contre dans le cas des études d'apprentissage, ce sont précisément les effets à plus long terme qui sont désirés et qui seront évalués - sans d'ailleurs que le sujet ne soit toujours explicitement informé de la nature des "effets" attendus, ce qui est une autre façon (pédagogisante et non plus sociologisante cette fois) de nier le rôle de l'activité de l'individu dans la construction des significations!

Nous venons de débattre de ces distinctions en faisant référence à des situations individuelles. Mais c'est en fait dans l'étude des performances collectives que ces questions nous semblent être illustrées de façon particulièrement intéressante. Moscovici et Paicheler (1973), dans leur vaste revue de littérature sur le sujet, avaient déjà montré qu'il n'est pas possible d'établir une supériorité (ou une infériorité) en soi de la production

- 
- 1) Encore faudrait-il examiner comment les sujets, en fonction de leur histoire, de leurs interactions sociales, de leur expérience, perçoivent ces différentes situations de test et d'apprentissage: font-ils la différence ?
  - 2) Pain (1980) fait exception en affirmant que le diagnostic est, et doit être, en même temps traitement.

collective par rapport à la production individuelle. En effet, la qualité de celle-ci dépend d'une série de processus (rapport du réseau de communication à la structure de la tâche, isomorphisme ou non entre les relations sociales et le réseau des échanges, etc...) qui ne peuvent d'ailleurs pas toujours être optimisés pour un plus grand rendement du travail de groupe.

De façon analogue dans des études portant sur les conduites cognitives des enfants, il a pu être montré que selon les circonstances les performances collectives pouvaient être plus avancées (au sens de plus structurées logiquement) que les performances individuelles (Doise 1973, Doise, Mugny et Perret-Clermont 1975, Doise et Mugny 1975, Mugny et Doise 1978b et 1979, Carugati et al. 1978, 1979, Bearison 1981, par exemple); ou au contraire égales voire inférieures, et ceci souvent dans les mêmes recherches, pour des groupes différant par leurs conditions expérimentales, sociologiques ou psychologiques (op. cit., Perret-Clermont 1979, Russel 1981a et 1981b, etc.).

*Dans deux études récentes Russel (1981a, b) constate que les performances produites par des couples d'enfants ne sont pas toujours meilleures que les performances individuelles sur des épreuves logiques, et que "when diadic superiority did result in these studies it was by virtue of the influence of one child's correct judgement" (1981, p. 160). A partir de l'observation minutieuse du déroulement des interactions entre sujets qu'il a provoquées lors de l'épreuve Russel avance: "even if dyadic performance is superior to solo performance we can explain this by the notion that incorrectly judging children tend to adopt a correct partner's answer, rather than by the notion of*

socio-cognitive conflict" (...) if the errors are ones of performance, not only are such conflicts impossible but the above tendency of the incorrect child to comply with the correct partner's judgment is thereby explained; the marker of a performance error should realise he is incorrect (1) when this is pointed out to him" (2)

En réponse à Russel nous dirons que lorsque nous recourons à la notion de "conflit socio-cognitif" nous souhaitons que la signification du terme "conflit" soit acceptée dans un sens plus large qu'il ne le fait, afin d'y inclure la simple confrontation de deux avis distincts. Nous cherchons également à développer une autre interprétation des données à partir de la difficulté (développée ci-avant) de saisir un niveau absolu de performance ou de compétence qui serait la caractéristique d'un individu indépendamment des situations.

Mais surtout l'ensemble de ces recherches renvoie à une autre question importante: à savoir comment les sujets fonctionnent intellectuellement quand ils "réalisent" que leur réponse est incorrecte, comment valident-ils leurs intuitions ? Parler de réponse "correcte" ou "incorrecte" présuppose qu'il existe une norme d'adéquation de la réponse: quels sont ces critères normatifs? Comment le sujet se les approprie-t-il ?

---

1) Souligné par nous.

2) Des effets contraires sont parfois observés. Ainsi Heber (1981) dans des conditions de dialogue entre enfants constate que "mere contention, even if it made the child realize other points of view, had little influence" (p. 193).

*De quels éléments de la situation (matériels, cognitifs, relationnels) le sujet doit-il tenir compte, ou faire abstraction, pour répondre "logiquement" aux yeux du psychologue ?*

*D'autre part il pourrait être intéressant d'examiner - Russel ne le fait pas dans les deux études citées - les différences importantes qui peuvent exister entre diverses situations de conflit socio-cognitif à travers l'étude de leurs conséquences non pas immédiates mais à plus long terme pour les individus qui y ont pris part. Quelle signification la confrontation avec un autrui fournissant une réponse différente peut-elle avoir (dans des circonstances à spécifier) pour une autre situation particulière ultérieure ? Quels champs de situations et de comportements sont ainsi affectés ?*

Pour une série de raisons méthodologiques et épistémologiques il n'est donc ni possible, ni pertinent, d'établir de façon générale la question d'une suprématie éventuelle des situations dites "individuelles" ou "collectives" pour les performances cognitives des sujets. Mais l'étude des effets à long terme des situations de travail collectif peut s'avérer, nous semble-t-il, particulièrement intéressante pour élaborer des moyens de comprendre la dynamique même des processus cognitifs qui conduisent aux performances observées. C'est ce que nous allons examiner maintenant.

- b) Dans quelles circonstances les situations collectives ont-elles des conséquences à plus long terme ?

Simple co-présence ou travail en petits (couple, trio) ou grands groupes (équipe, classe, etc.), nécessité d'interagir ou invitation à la collaboration: les modalités possibles du travail collectif sont nombreuses. On pourrait même inclure dans la définition des situations "supposées

collectives" celles où la présence d'un autrui est invoquée. Il n'est d'ailleurs pas certain que les répercussions cognitives qu'elles sont susceptibles d'avoir pour ceux qui y prennent part soient identiques, ni qu'elles aient toutes été systématiquement étudiées. Aussi centrerons-nous notre attention maintenant plus particulièrement sur une série d'expériences qui ont recherché quels peuvent être les effets sur le niveau opératoire (défini et "saisi" classiquement mais y compris avec des épreuves dites de généralisation (1)). interaction sociale à deux ou trois personnes.

Certaines de ces démarches ont une intention didactique explicite: elles veulent susciter un apprentissage. D'autres affichent leur visée différemment: elles permettent d'observer un développement. Mais toutes sont caractérisées par le fait de concerner des problèmes fermés - c'est-à-dire des problèmes dont l'adulte détient la solution qu'il sait "correcte" (par les normes de la logique en vigueur) - et non pas ouverts (comme le seraient les sujets d'investigation actuels d'un chercheur scientifique par exemple) (2).

Leur objet peut être traité dans un espace temporel limité et ne concerne pas des activités aussi complexes que celles étudiées par exemple par Fiedler (1976) qui, par ailleurs, en raison de leur complexité justement, seraient plus pertinentes d'un point de vue strictement pédagogique.

Les recherches auxquelles nous allons nous référer ont été conduites avec des références théoriques qui varient

- 
- 1) Il faudrait reprendre plus largement l'examen de cette "généralisation" et en particulier de ses limites.
  - 2) Nous devons cette remarque à B. Latour qui a longuement étudié les processus socio-cognitifs à l'oeuvre dans la construction des connaissances scientifiques par les chercheurs (Latour et Woolgar 1979).

parfois de l'une à l'autre selon les auteurs, et des mises en scène qui diffèrent également: allant du travail réalisé en groupe à la simple confrontation à un modèle adulte ou enfant. Un certain nombre des résultats obtenus sont interprétés par leurs auteurs en recourant aux théories de l'apprentissage social (Bandura 1971), Rosenthal et Zimmermann, 1978). D'autres auteurs (Doise, Mugny et Perret-Clermont, 1975, Perret-Clermont 1979, Doise et Mugny, 1981a, Perret-Clermont et Schubauer-Leoni, 1981,) en reprenant les hypothèses suggérées, notamment par Smedslund (1966) quant aux origines sociales de la décentration, croient pouvoir observer dans des situations expérimentales analogues des processus plus généraux qui ne concerneraient pas uniquement des mécanismes de simple transmission (présentation suivie de copie) de modèles de comportements mais la construction, ou la reconstruction, sociale de significations. En effet, en se fondant sur des paradigmes en trois temps (situation collective avec prétest et posttest individuels), il a pu être constaté à maintes reprises dans ces dernières recherches que les situations où des individus doivent coordonner leurs actions avec celles d'autrui peuvent les amener à produire des coordinations nouvelles dont ils n'étaient pas capables seuls antérieurement et dont ils deviennent maîtres comme ils le démontrent dans des performances individuelles subséquentes (1).

*Ces résultats ont été établis sur des tâches de représentations spatiales, de jugement de conservation des quantités, de coordination d'activités motrices interdépendantes, de copie de dessins géo-*

---

1) En d'autres termes (pour reprendre les termes de la discussion soulevée par Bourdieu et abordée ci-dessus): les individus dans certaines situations d'interaction sociale se construiraient un "héritage" opératoire et leur "privilège" serait celui de se trouver dans les situations qui conduisent à le faire.

métriques (Perret-Clermont 1979, Doise et Mugny 1981a) et à l'occasion d'épreuves de formulation mathématique (Schubauer-Leoni et Perret-Clermont 1980). D'autres auteurs par ailleurs présentent des données analogues à propos de ces notions (Mackie 1980, Rijsman et al. 1980) ou pour d'autres opérations mentales: Frésard (1980) dans l'évolution de la représentation de la distance; Bourquin (1981) chez des adolescents dans la structuration de l'argumentation d'un débat à propos d'un problème social (vol à l'étalage); Glachan et Light (1981) dans le jeu dit de la Tour de Hanöi; Valiant, Glachan et Elmer (à paraître) lors d'exercices de classifications croisées.

Là plupart de ces expériences rapportent que les sujets présentent les conduites opératoires nouvellement acquises non seulement dans la situation précise d'apprentissage mais également face à d'autres tâches. Dans certains cas ils produisent aussi des argumentations propres qui sont le signe d'une certaine profondeur de la compréhension opératoire acquise dépassant la mémorisation ou l'acquisition d'habitudes de réponse.

*Nous avons déjà mentionné des difficultés théoriques autour de cette idée de "généralisation". Dans l'une des expériences citées, (Perret-Clermont et Schubauer-Leoni 1981) nous avons examiné non plus la généralisation de l'apprentissage à des tâches ou des notions différentes, mais la généralisation des conduites à des situations sociales différentes en confrontant les sujets à des mises en scènes de l'expérience variées. Dans cette recherche qui examinait aussi les effets de deux types d'interaction sociale*

entre enfants issus de milieux sociaux défavorisés, l'une des conditions expérimentales utilisées invite les non-conservants à effectuer un partage équitable de sirop entre eux-mêmes et un camarade conservant; dans l'autre condition les non-conservants sont confrontés à un modèle adulte conservant (appareillé, quant aux informations cognitives qu'il donne, avec chacun des conservants de la condition parallèle). Les résultats montrent qu'il en résulte dans les deux cas un apprentissage notionnel chez les sujets. Mais alors qu'au prétest l'ensemble des enfants performaient à un niveau opératoire plus élevé s'ils étaient en situation de partage avec l'adulte plutôt que face à une mise en scène analogue avec des poupées, au post-test cette différence n'apparaît que pour les individus de la condition entre pairs. La situation d'apprentissage par confrontation à un pair semble être plus susceptible que le "modeling" de produire des conduites généralisables à des situations différemment marquées socialement. C'est en tout cas ce qui se produit ici pour cette activité opératoire, à ce niveau du développement, dans ces circonstances et pour les sujets de milieux sociaux défavorisés: reste à savoir si cette moindre généralisation sociale des apprentissages par modeling relève d'un phénomène général ou n'est ici que la conséquence du type de rapports que les sujets de ce groupe social et de ce niveau de développement peuvent entretenir soit avec le modèle soit avec leur pair.

Il s'avère aussi que dans ces recherches d'apprentissage la prise en compte des précisions relatives à l'activité du sujet lors des séances d'apprentissage et la référence de l'histoire de ses expériences antérieures, sont tout aussi importantes que dans les analyses des travaux sur le diagnostic décrits précédemment.

*On retrouve en effet que des situations qui du point de vue de l'expérimentateur sont identiques, peuvent avoir en fait des conséquences différentes pour les individus qui y prennent part. Celles-ci peuvent être prédites, au moins partiellement, par des variables (même si elles sont grossières et peu explicatives en elles-mêmes) telles que: l'âge, le niveau opératoire antérieur, la catégorie socio-professionnelle des parents, l'appartenance sexuelle (Perret-Clermont 1979, Perret-Clermont et Schubauer-Leoni 1981, Doise et Mugny 1981) ou le lieu d'habitation (Frésard 1980).*

A noter que "l'expérience antérieure" d'un sujet ne comprend pas seulement ce qu'il a vécu et élaboré en dehors du cadre expérimental mais aussi l'expérience de la recherche elle-même au fur et à mesure qu'elle se déroule.

*Nous avons vu qu'il n'est pas indifférent pour le sujet d'avoir eu à se confronter aux réponses d'un modèle adulte plutôt qu'au point de vue d'un camarade avec lequel il s'agit de se mettre activement à rechercher un accord; et que pour les enfants de milieux défavorisés de certaines recherches ce genre d'expériences leur permettait de déployer finalement des conduites opératoires semblables à celles de*

leurs contemporains de milieu favorisé avec d'autres histoires socio-personnelles.

Heber (1977, 1981) étudie ces occasions d'apprentissage que sont non seulement les actes d'instruction proprement dits mais aussi les conversations. Elle propose une vision analogue à la nôtre lorsqu'elle met en évidence "(that) conversational interactions can significantly influence the growth of understanding seriation in the child" (1981, p. 185) (...). Perhaps talking to another person produces interactive influence which has less to do with the semantics and grammar of the utterances than with learning to appreciate a problem from the standpoint of another". Cet auteur trouve aussi que des conditions d'apprentissage adéquates sont susceptibles de faire disparaître des différences constatées préalablement entre enfants d'origines sociales différentes: "the lower working class children took longer to learn the descriptions within the three sessions but by the second seriation post-test they had reached the same level of competence in seriation as their middle-class counterparts" (1981, p. 189).

Remarquons que dans cette même étude, en comparant les différentes conditions d'apprentissage qu'elle a mises en place, Heber conclut à la seule efficacité des situations dans lesquelles le sujet a soit dialogué avec l'adulte, soit dû s'expliquer face à l'incompréhension d'une marionnette, soit

*reçu des directives explicitant les principes en jeu. Par contre le seul désaccord avec un pair, ou la simple mémorisation d'explications correctes se sont avérées sans effet dans ses recherches.*

L'expérience antérieure du sujet, ainsi que celle qu'il accumule au cours des interactions sociales qu'on lui propose sont donc susceptibles de jouer un rôle majeur dans l'élaboration qu'il produit de ses conduites cognitives. En particulier, elles modulent la façon dont le sujet interprète la situation, ressent les relations sociales dans lesquelles il est impliqué et s'investit dans une activité cognitive plus ou moins abstraite. Nous avons alors varié systématiquement les régulations sociales qui régissent les situations d'apprentissage pour en examiner les conséquences cognitives.

*Perret-Clermont (1979) contrôle la constitution des groupes de sujets de façon à ce qu'ils proviennent du même degré scolaire et que les enfants se considèrent donc de ce point de vue comme égaux, car dans une recherche pilote des sujets avaient refusé le principe de l'établissement d'un accord avec leur partenaire comme la consigne voulait l'exiger d'eux, parce que, disaient-ils: "... il ne peut pas comprendre, il est trop petit !!".*

*Finn (1980), cité par Doise, et Rijsman et al., (1981) qui répliquent et confirment son expérience, obtient des performances de niveau opératoire supérieur lorsque les sujets doivent se partager du sirop après invocation du droit à une récompense égale pour un travail égal. Doise et Mugny (1981a) ont conduit plusieurs expérien-*

*ces dans lesquelles l'apprentissage est d'autant plus fort que la situation est marquée socialement dans le sens d'une homologie: les régulations sociales régissant alors les interactions favorisent l'avènement de coordinations cognitives de même type.*

Mais ici également il n'est pas possible de définir uniquement "objectivement" les caractéristiques sociales des situations. Elles sont elles aussi marquées par la subjectivité de l'individu qui les perçoit et les interprète. S'impose alors une autre voie d'investigation: celle de l'identification des caractéristiques des situations (cognitives, sociales, matérielles, historiques) dans lesquelles la confrontation est perçue par un agent social comme nécessitant un dépassement. Plus particulièrement, dans le champ qui nous préoccupe ici, nous nous demandons dans quelles circonstances et par quelles démarches un individu peut être amené à penser qu'un conflit peut être dépassé par l'élaboration d'une solution de type cognitif.

*Lévy (1981) étudie l'effet que produit sur le raisonnement de l'enfant le questionnement d'un adulte. Elle montre que la simple remise en question, même si elle ne confère aucun élément explicatif ou opératoirement plus correct au sujet, peut susciter une restructuration de ses conduites dans le sens d'une plus grande perfection. Cependant la remise en question perd son effet si pour des raisons sociales elle semble aberrante à l'enfant.*

*Il serait intéressant d'étendre cette étude à d'autres tâches en prévoyant expérimentalement des situations où les issues possibles*

*d'un conflit socio-cognitif seraient multiples et où la voie quasi-obligée ne serait pas uniquement l'élaboration rationnelle (au sens de la recherche d'un équilibre logique). Il est peu probable que nous constatons alors que toutes les interactions sociales ne sont susceptibles de produire que plus de rationalité... Par contre il pourrait être éclairant de parvenir à spécifier, par des études qui feraient varier les tâches et les insertions relationnelles et sociologiques des partenaires, dans quelles conditions s'élaborent ces raisonnements qu'il est convenu d'appeler "logiques" ou de considérer comme "rationnels".*

Ces approches expérimentales de la pensée opératoire, bien que limitées, nous en sommes conscients, au milieu scolaire, chez des enfants occidentaux, éclaire un peu certains aspects de la dynamique de l'activité cognitive dans ce milieu culturel précis. Il y apparaît notamment qu'il serait épistémologiquement inadéquat de séparer les origines sociales et cognitives de ces conduites: c'est une interprétation constructiviste et interactionniste qui semble la plus appropriée pour rendre compte des faits observés jusqu'à présent.

Que peut-on comprendre, à partir des processus ainsi observés et décrits, des chances de réalisation d'intentions didactiques dans ce même contexte socio-culturel ? Car si le souci de diagnostiquer des niveaux chez les sujets peut se limiter à de seules fins de catégorisation et de sélection, la visée éducative, elle, porte un intérêt particulier aux évolutions produites à plus long terme par les interventions. C'est ce que nous allons examiner maintenant à propos des mathématiques.

III. MATHEMATIQUES EN SITUATIONS DIDACTIQUES.

Dans la partie précédente de l'exposé, nous avons tenté de montrer comment, dans toute situation de test ou d'apprentissage, les réponses du sujet reposent sur une interprétation des attentes présentes à son égard. De même dans les situations pédagogiques l'apprentissage ne pourra se faire que si l'élève a compris ce qu'il était censé faire connaître. Le travail de compréhension des demandes exprimées par l'expérimentateur ou l'enseignant peut être conduit par l'élève de façon active et consciente: on peut alors l'observer essayant ses réponses, les modifiant, les validant. Mais l'interprétation d'une situation s'impose parfois aussi au sujet d'emblée, sans démarche consciente de sa part, par simple transfert à partir d'analogies saillantes entre la nouvelle situation et d'autres qu'il a connues antérieurement. Cette généralisation de conduites acquises peut être parfois facilitante, parfois source d'erreurs. Toujours est-il que c'est sur la base de la représentation que le sujet se fait de la situation dans laquelle il se trouve placé et dans le cadre de l'intersubjectivité qu'il établit avec ses partenaires que se développeront ses conduites ultérieures.

La question qui nous retient alors et qui nous semble susceptible d'ouvrir la voie à un large champ de recherches spécifiquement pédagogiques est la suivante: comment créer à dessein, explicitement, des situations que nous appellerons didactiques (1) et qui soient telles que lorsque l'enfant cherche à comprendre ce qu'on y attend de lui et s'efforce d'y répondre, il soit déjà, par cette activité-même, amené à élaborer le fondement des instruments cognitifs qu'on se propose de le voir acquérir ?

Nous avons vu que la capacité qu'a un sujet d'actualiser une compétence, n'est pas indépendante de la situation sociale et

---

1) Pour une étude de la signification qui est donnée à ce terme dans la recherche pédagogique actuelle en mathématiques voir Brun (1981).

culturelle dans laquelle l'individu a pu et dû déployer son activité. Les compétences si elles ont certes une certaine généralité ne peuvent cependant être complètement abstraites des contextes dans lesquels elles fonctionnent. L'examen des problèmes de décalage (selon le contenu notionnel, la tâche, le contexte relationnel, etc) permettent d'illustrer les limites d'une telle abstraction.

Les exemples auxquels nous nous sommes référés jusqu'à présent pour décrire ces processus ont concerné essentiellement des notions opératoires au sens piagétien. Si nous nous tournons maintenant vers des notions plus complexes et sans doute encore plus marquées culturellement, comme le sont les mathématiques enseignées à l'école, nous nous attendons à trouver - et d'autant plus - que ces apprentissages mathématiques eux aussi sont dépendants des situations dans lesquelles ils ont été engendrés.

*En effet, nous pouvons illustrer déjà cette hypothèse par la référence à une recherche conduite auprès d'enfants de deuxième primaire qui ont reçu un enseignement d'arithmétique élémentaire.*

*Lors d'une épreuve papier-crayon présentée en classe la plupart des élèves testés démontraient une maîtrise des exercices d'équations lacunaires (du type:  $5 + \dots = 8$ ) auxquels ils étaient habitués. Par contre appelés en dehors de la classe à recourir à de telles formulations pour rendre compte d'activités additives dans un autre contexte (bouquets de fleurs, décompte de bonbons) ils n'opèrent, à quelques exceptions près, pratiquement aucun transfert de ces connaissances (Schubauer-Leoni et Perret-Clermont, 1980),*

Pour construire des situations sociales d'enseignement dans lesquelles les élèves seraient amenés à développer des compétences mathématiques généralisables à d'autres contextes (mathématiques et sociaux importants) il faut donc saisir la dynamique de la pensée dans sa complexité à la fois sociale et cognitive et dans la particularité des tâches, des relations et des circonstances qui la suscite. Nous verrons alors qu'il ne suffit pas de connaître les structures opératoires du sujet car il n'est pas possible d'en inférer ses compétences mathématiques. Il nous faudra aussi distinguer l'interprétation que le mathématicien ou le pédagogue se donne d'une tâche qu'il veut faire réussir à l'élève de celle que l'apprenant développe à travers ses tentatives de répondre (voir à ce sujet: Perret-Clermont, Brun et al. 1981).

### 1. Notions opératoires et mathématiques

Si selon Piaget les structures opératoires sont des instruments fondamentaux de la pensée du sujet qui trouveraient leur origine dans les processus bio-et psycho-logiques de régulation, les mathématiques, elles en tout cas, se donnent d'emblée comme une construction intellectuelle et culturelle. Elles se présentent objectivement antérieurement à l'apprentissage des élèves (1). D'autre part les mathématiques, plus que les notions opératoires (au sens piagétien), font appel à des systèmes de représentation et à des formalismes que l'usage social et l'efficacité technique ont fait adopter.

Des études empiriques des évolutions des enfants montrent également que ces deux objets que sont d'une part les structures opératoires, d'autre part les contenus de connaissances mathématiques entretiennent des liens de dépendance qui ne sont en tout cas pas aussi directs qu'il a pu l'être

---

1) Ceci n'est donc pas nécessairement une position idéaliste classique.

envisagé (Brun 1975, Brun 1979, Vergnaud 1981, Schubauer-Leoni et Perret-Clermont 1980).

La visée didactique qui nous intéresse dans le champ mathématique n'est pas celle qui voudrait se limiter à voir assimiler par l'enfant des savoirs préconstruits qu'il ne "maîtriserait" alors que parce qu'il a automatisé des règles d'action ou de pensée. Nous souhaitons pouvoir contribuer à la conception de démarches pédagogiques qui permettent à l'élève d'apprendre également à produire de tels savoirs puisqu'aucun des savoirs qu'il aura appris antérieurement ne pourra jamais s'appliquer d'emblée à toutes les situations nouvelles, comme nous l'avons montré précédemment. Ce n'est donc pas uniquement des modalités particulières de raisonnement ou de symbolisation que nous voulons lui permettre d'acquérir mais aussi, et indissociablement sans doute, qu'il puisse faire sienne la démarche-même de mathématisation. Une telle exigence nécessite que le pédagogue dans sa recherche puisse s'appuyer non seulement sur des connaissances des processus d'assimilation par le sujet mais également sur une théorie psychosociologique de l'appropriation cognitive. S'approprier des connaissances mathématiques signifie construire ou emprunter des systèmes d'action et de représentation (et d'actions sur les représentations), les faire fonctionner, les modifier et aussi les rejeter lorsqu'ils ne peuvent pas répondre aux finalités adoptées dans la particularité des tâches et des situations (cf. Brousseau, 1978a).

S'approprier des connaissances mathématiques est donc une activité dont il ne peut pas être rendu compte uniquement par l'élaboration des structures opératoires (au sens piagétien) du sujet. De telles transpositions de la psychologie génétique à la didactique des mathématiques ont cependant été tentées mais elles mènent à une réduction abusive de mathématique à l'opérateur.

*Ainsi on a pu parfois assister à une transposition qui a fait passer les opérations psychologiques étudiées par la psychologie génétique dans le domaine des contenus d'enseignement; la classification, la sériation, par exemple, deviennent "objets d'enseignement".*

*Comme pour Piaget en effet, du point de vue épistémologique, les connaissances mathématiques ont leur origine dans les coordinations d'actions puis les opérations du sujet qu'elles prolongent sans en être dissociées, des pédagogues ont pu croire qu'un enseignement systématique de ces opérations, prises isolément, fournirait des contenus d'enseignement garantissant l'acquisition par l'enfant des connaissances spécifiques qui forment la discipline mathématique (ceci dans une sorte d'unité retrouvée de la maternelle à l'université !). Or ce rapport n'est pas aussi direct (Brun 1975),*

*Un autre aspect de cette transposition s'est manifesté dans l'interprétation de certaines définitions épistémologiques en termes de séquences d'enseignement. Le nombre est l'exemple le plus frappant à nos yeux d'une certaine utilisation des définitions épistémologiques de Piaget traduites en un programme d'enseignement. On parle, dans les manuels du maître, de "construction du nombre" en référence à la définition selon laquelle le nombre est la synthèse de la sériation et de l'inclusion de classes. "Construire le nombre" est alors transformé en des exercices scolaires de sériation d'une part, de classification d'autre part, comme éléments d'un curriculum. Il y a là une positivisation de la définition épistémologique qui en fait lui fait perdre son sens. On en arrive ainsi à enfermer l'enfant*

*dans des activités qui laissent de côté les expériences qu'il peut avoir du nombre et de la quantification, sous prétexte de s'appuyer sur "ce qu'est" le nombre (Brun et Schubauer-Leoni, 1981).*

Dans de telles transpositions, la "coordination des opérations" devient hiérarchisation ou parallélisme, et la complexité est banalisée, en même temps que l'expérience de l'enfant est négligée. C'est une interprétation qui fige la description psychogénétique et qui réduit à une seule dimension, celle de la construction de la logique opératoire, la problématique de l'acquisition des connaissances à l'école. En effet le développement des structures opératoires chez l'individu ne suffit pas par lui-même à assurer l'appropriation de connaissances culturelles. Pour comprendre les processus d'apprentissage des mathématiques il faut également pouvoir décrire les situations particulières dans lesquelles l'élève est initié à ce savoir: enseignement direct d'un maître, moyens pédagogiques (curriculum, manuels, exercices sur des tâches particulières); activité propre, seul ou en interaction avec les productions verbales ou symboliques (écritures) de son entourage d'adultes et de pairs. En effet si le sujet est l'artisan, en compagnonage avec d'autres, des significations qu'il construit, il s'agit de se donner les moyens de l'observer s'appropriant, à travers l'activité qu'il déploie, les connaissances souhaitées. Mais il ne s'agit pas de confondre les contenus-mêmes des savoirs mathématiques avec des instruments généraux de pensée même si les uns prennent appui sur les autres.

Ceci nous entraîne alors à une certaine prudence face à la tentation (éventuelle !) de généraliser trop directement les résultats obtenus précédemment dans les expériences d'ap-

prentissage de notions opératoires en les considérant comme transposables directement, sans vérification, aux situations d'apprentissage de notions mathématiques dans un contexte scolaire. Les expériences didactiques à construire pour que l'élève s'approprie des conduites mathématiques ne pourront donc pas être déduites directement des études sur les conditions d'évolution des structures opératoires. Elles requièrent des expérimentations spécifiques mettant en jeu, dans différentes conditions, ces contenus de savoir spécifiques.

*Ceci signifie notamment que nous ne pouvons pas simplement généraliser les effets des processus socio-cognitifs identifiés dans nos recherches antérieures à propos d'épreuves opératoires pour déduire qu'ils seront en jeu de façon identique à propos de tâches mathématiques. Le contenu de l'apprentissage en change le paradigme.*

*Ainsi dans nos recherches portant sur la formulation d'opérations additives par des élèves de deuxième année primaire, à l'occasion de tâches de rédaction de messages en couples, nous constatons que l'interaction sociale utilisée dans nos autres expériences ne contribue à une amélioration des performances (dans le sens de la production de messages plus explicites) qu'à la condition que ceux-ci soient formulés par les deux partenaires pour un destinataire ("décodeur") qui ne les comprend pas toujours (Schubauer-Leoni et Perret-Clermont, 1980).*

Cette centration sur les contenus notionnels ne nous amène pas pour autant à une visée purement mathématicienne qui confondrait les savoirs provisoires ou partiels que l'enfant s'approprie avec ceux des mathématiciens (Perret-Clermont,

Brun, Conrè et Schubauer-Leoni, 1981) et qui soumettrait la pratique d'enseignement purement et simplement à la structuration de la discipline mathématique, telle qu'elle se présente par exemple dans les traités scientifiques. Les contenus notionnels que l'élève peut acquérir sont les produits d'une interaction du sujet avec un contexte que l'école organise.

La complexité des notions rend leur appropriation par l'élève nécessairement progressive. L'enseignant opère toute une nouvelle re-contextualisation des savoirs pour solliciter l'activité du sujet. Aussi est-il peu efficace de définir en simples termes "d'apprentissages" (qui n'auraient qu'à se cumuler ou à se succéder) l'ensemble des activités d'élaboration, de validation et de réfutation de modèles (d'action, de représentation ou de pensée) dans lesquelles s'engage l'élève lorsqu'il entreprend une réelle démarche mathématique.

*Nous constatons à plusieurs reprises (Schubauer-Leoni et al. en préparation) que les élèves apprennent à maîtriser en classe les chiffres et signes opératoires du formalisme mathématique conventionnel mais qu'ils ne les utilisent presque jamais spontanément dans un contexte de formulation de message à propos d'activités additives lorsqu'ils y sont appelés en dehors de la classe seuls ou par groupes de deux. Pourtant il aurait semblé fonctionnel à l'adulte, chercheur ou enseignant, que ces enfants transfèrent sur cette tâche le savoir appris en classe. Nous notons par contre que lorsque ces mêmes formulations sont demandées à ces élèves dans la situation collective de la classe (par le même chercheur y faisant irruption) le recours au formalisme devient beaucoup plus fréquent.*

*Dans ces mêmes recherches il n'apparaît pas non plus de liens d'implication directe entre l'acquisition de notions opératoires et la capacité de formuler explicitement des compositions mathématiques ou de compléter des équations lacunaires. On constate cependant certaines évolutions dont nous ne pouvons pas encore dire si elles relèvent d'une construction solidaire (une de ces compétences s'appuyant sur l'autre); ou si elles résultent d'une ressemblance partielle entre les caractéristiques de ces différentes situations d'épreuve: les sujets les percevraient et les interpréteraient différemment selon les moments et les circonstances.*

Une "notion" qui se veut "élémentaire" dans sa présentation ne l'est souvent que faussement car le champ notionnel auquel elle renvoie est toujours plus vaste (comme en témoignent d'ailleurs les "erreurs" d'apprentissage des élèves). Aussi la complexité, sur le plan mathématique, des notions en jeu et la multiplicité des réponses possibles (notamment en ce qui concerne les modalités de formulation) rend très difficile - voire parfois impossible dans l'abstrait - la hiérarchisation des conduites des sujets.

*Certes en sollicitant des élèves pour des activités de formulation on peut par exemple vouloir mesurer le degré d'explicitation de leurs productions, mais comment en fait l'évaluer ? L'enfant est souvent explicite au sujet de "détails" dont l'adulte pense que l'activité mathématique doit justement s'abstraire: voir, par exemple, l'indication par l'enfant de caractéristiques relatives à l'auteur de l'action, la coloration des objets alors que ce sont les quantités qui importent, etc... (Grossen et al., recherches en cours). Dans quelles conditions les consignes de l'adulte peuvent-elles être - ou deve-*

*nir - explicites quant à leurs intentions ?*

*Brun et Schubauer-Leoni (1981) mettent en évidence des niveaux de composition des opérations mathématiques dans les productions des sujets (absence de composition, présence complète ou incomplète).*

*Mais il ne semble pas possible - sinon en référence à une norme culturelle - de hiérarchiser sur un problème les registres auxquels recourent les sujets: dessin, langage naturel, formalisme mathématique usuel. Les premières données de nos recherches nous font penser que ce ne serait que suite à certaines circonstances particulières d'interactions sociales que le recours au formalisme mathématique usuel irait systématiquement de paire avec plus de compositions mathématiques complètes.*

L'abord des processus de transmission de tels types de savoirs nous amène d'une part à chercher les moyens d'observer les démarches propres du sujet quand il réfléchit ses opérations mentales; mais d'autre part, à tenter de cerner l'effet de différentes modalités d'interaction sociale et symbolique sur cette pensée. En effet, pour passer de l'étude de la construction cognitive du "sujet épistémique universel" à celle de l'acquisition de connaissances historiquement et culturellement marquées, il nous faut préciser le rapport de l'activité personnelle du sujet apprenant (assimilation, restructuration, intériorisation) avec les circonstances qui lui sont données pour apprendre. On est alors amené à poser le problème de l'"étude de l'appropriation des connaissances" comme comprenant d'une part l'identification des modèles provisoires qui fonctionnent chez l'élève dans des tâches données (Vergnaud, 1977); et d'autre part la description des processus de transformation de ces modèles sous l'effet des caractéristiques matérielles,

cognitives et sociales des activités didactiques proposées (Brousseau, 1978b).

*Ce sont, par exemple, ce genre de transformations que Balacheff (1981) étudie en observant comment évolue, au cours de l'interaction de petits groupes d'élèves d'école secondaire, l'administration de la preuve.*

L'étude des connaissances "en fonctionnement" rejoint des préoccupations de la psychologie génétique (voir par exemple: Inhelder et al. 1976, Saada-Robert 1979) mais notre recherche voudrait spécifier en même temps les relations entre ces connaissances et le contexte social et culturel dans lequel elles fonctionnent.

## 2. Situations didactiques et tâches scolaires

De même que nous venons d'examiner pourquoi il serait réductionniste d'assimiler l'apprentissage mathématique au développement opératoire, nous considérons maintenant les risques de réduction de la "situation" didactique à la "tâche".

*Nous avons déjà rencontré cette question à propos des tâches opératoires et des diverses interprétations qu'en donnent les sujets. Nous avons signalé que l'analyse qui en est faite met souvent l'accent sur les caractéristiques formelles au détriment d'une prise en compte des dimensions relationnelles et culturelles. Haroche et Pêcheux (1972) indiquent bien les restrictions imposées par la conception courante de la "tâche:" dans la mesure où les structures cognitives apparaissent comme ce qui reste invariant à travers la multiplicité des situations, on conçoit dès lors que ce qu'on appelle "la tâche" dans les expériences portant sur la résolution de problèmes soit précisément et exclusivement défini*

*par la nature de l'invariant formel qu'elle met en jeu". (...). Les "contenus de la tâche apparaissent du même coup nécessairement comme extérieurs à l'invariant formel qui constitue la définition de celle-ci; en d'autres termes, ils interviennent à titre de modalités situationnelles inessentiels, comme résidus du filtrage cognitif de l'objet, sa pure apparence, son habillage, ce qu'on traduit en parlant de présentation ou d'habillage de la "tâche" (p. 76-77).*

Les situations didactiques peuvent être caractérisées, dans la continuité de la perspective développée ici, comme des rencontres entre un enseignant (ou chercheur) porteur d'un message ou d'une intention à l'égard d'un autre, l'apprenant, dans un contexte particulier aménagé généralement pour les besoins de la cause. Cette modalité d'interaction sociale, avec ses caractéristiques cognitives, sociales, matérielles, s'inscrit dans un contexte institutionnel et culturel plus vaste par lequel la société se construit, se reproduit, se transforme.

Mais l'activité que le sujet déploiera dans la situation n'est pas forcément non plus le décalque de ses propriétés.

*Ainsi on rencontre en classe de nombreux exemples où l'on voit bien qu'une stratégie adéquate à la résolution du problème n'est pas réutilisée par l'élève alors même qu'elle lui a été fournie dans le cadre de la situation; ou bien une remarque faite par un élève, et dont la pertinence par rapport à la tâche a été soulignée par la maîtresse devant toute la classe, n'est pas utilisée par d'autres qui par contre découvriront plus tard la même stratégie, sans se rendre compte qu'elle est identique à celle qui leur avait été proposée.*

Il devient alors intéressant de comprendre l'échange constructif qui s'opère entre les modèles que peut investir le sujet et les contraintes de la situation; le didacticien peut aménager ces contraintes, jouer avec, à condition de tenter de les rendre explicites et d'interpréter (pour saisir les répercussions de ses interventions) les représentations que s'en fait activement le sujet. Le savoir mathématique ainsi approprié par l'élève sera porteur de sens s'il consiste en notions identifiables et manipulables dans des contextes où elles fonctionnent. Comme le dit Brousseau (1978): "nous admettons que la constitution du sens, tel que nous l'entendons, implique une interaction constante de l'élève avec des situations problématiques, interaction dialectique (car le sujet anticipe, finalise ses actions), où il engage des connaissances antérieures, les soumet à révision, les modifie, les complète, ou les rejette pour former des conceptions nouvelles". (Il s'agit) "d'étudier les conditions que rempliront les situations ou les problèmes proposés à l'élève (afin de) favoriser l'apparition, le fonctionnement et le rejet de ces conceptions" (p. 109).

Les situations didactiques présentées aux élèves sont marquées culturellement et revêtent une signification qui dépend de l'expérience sociale de l'individu. Les mathématiques sont un savoir socialement marqué et les conduites du sujet dans ce champ d'activités cognitives dépendent aussi de sa propre histoire d'expériences socio-culturelles à ce propos. Ainsi par exemple les analyses de recherches en cours à propos d'activités de composition et de formulation arithmétiques révèlent assez systématiquement des différences entre garçons et filles, et parfois entre groupes sociaux. Mais nous ne sommes actuellement pas encore parvenus (faute de cadres théoriques adéquats ?) à rendre compte de ces différences dans le détail des tâches et des situations.

Les mathématiques font l'objet d'un marquage social qui est susceptible d'être particulièrement puissant actuellement, en tout cas dans le cadre de l'école: elles sont l'objet d'un enseignement important par son ampleur et sa durée qui, de plus, tient un rôle souvent de premier ordre dans les processus de sélection scolaire. Elles polarisent (crispent, bloquent !) l'attention et les attentes des parents. Elles préoccupent les enseignants et les administrateurs scolaires engagés dans les vastes réformes des "mathématiques modernes". Avec des conséquences évidentes pour les élèves comme le montrent Degouy et Postic (1981).

Reste encore ouverte aussi la question de savoir dans quelles circonstances les élèves perçoivent un problème comme "mathématique" ou "mathématisable".

*Nous avons tenté à ce sujet d'examiner comment réagissent les individus quand ils ont à traiter un problème selon qu'ils l'identifient comme relevant des mathématiques ou non. Avec Cavicchi-Broquet et Florimond (1981) nous avons déjà pu observer des adolescents fournir des réponses fort différentes (et plus ou moins fréquemment "correctes" du point de vue arithmétique) selon que la question posée leur semblait attendre un calcul ou au contraire, par son flou, laissait la voie ouverte à d'autres conduites intellectuelles. Ainsi le calcul arithmétique était parfois négligé mais remplacé par la recherche d'une élaboration de la signification sociale de l'enjeu du problème.*

IV. EN GUISE DE CONCLUSION

Nous avons cherché à montrer d'une part que les interactions sociales, et le contexte culturel dans lequel celles-ci prennent place, jouent un rôle essentiel dans l'élaboration de la pensée de l'individu, et d'autre part que le sujet est lui-même également activement impliqué dans le développement de ses instruments de compréhension. L'activité de l'enfant est à la source de l'élaboration de ses possibilités cognitives mais cette activité passe toujours, à certaines étapes de son déploiement, par une coordination avec celle d'autrui. L'individu est en quelque sorte le "co-auteur" du développement de son intelligence. Ses partenaires sont les personnes (adultes ou enfants) avec qui il interagit. Et il hérite ces instruments déjà construits que sont les systèmes de significations (systèmes symboliques, ensembles structurés de normes sociales, champs de connaissances établies, etc.), qu'il doit alors s'approprier pour pouvoir les utiliser.

Des recherches examinées il ressort que l'individu qui apprend ne peut pas être considéré comme un simple récepteur ou légataire des savoirs et des normes qu'on chercherait à lui transmettre. Il apparaît activement engagé dans une activité qui n'est ni création totale, ni simple enregistrement, mais appropriation de connaissances dans une dynamique qui peut être décrite en termes de construction et d'interaction. Ces connaissances sont soit une production culturelle historiquement antérieure au développement psychologique de l'individu considéré; soit le fruit, hic et nunc, de l'élaboration collective à laquelle il est entrain de prendre part.

Nous avons tâché d'aller au delà de la simple prise en compte des signes d'une compétence (opératoire par exemple) pour les replacer à l'intérieur de leur contexte d'élaboration afin d'en déterminer la dynamique. Lorsqu'ils sont abstraits, com-

me c'est souvent le cas, des conditions situationnelles de leur actualisation, ces signes ne peuvent être interprétés que comme caractéristiques fondamentales de l'individu alors qu'ils sont en fait le fruit d'une dynamique psychologique, sociale et culturelle: les manifestations individuelles de compétences (niveaux opératoires, stratégies de résolution de problèmes, raisonnements) peuvent être comprises comme les réponses actives d'une personne qui, parmi d'autres et avec eux, finalise ses actions et ses réponses en fonction de son histoire personnelle, à l'intérieur d'un champ social et d'un contexte institutionnel précis, aux prises avec une tâche particulière, dans une situation relationnelle à laquelle elle assigne certaines significations. Il est clair que l'individu n'est pas toujours actif. C'est cependant délibérément que nous avons écarté de notre objet d'étude les activités (et les modèles théoriques qui s'y rapportent) qui visent à rendre l'apprenant l'objet passif de séries intentionnelles de déterminations externes (imposition de significations, dressage, "gavage" de cerveau, etc. (1)).

*Cette question pourrait cependant être reprise dans des études ultérieures en examinant, par exemple, dans quelles circonstances l'individu peut "demander" à n'exercer ses facultés cognitives que dans des "rails" déterminés par une autorité extérieure. De même que Deconchy (1980) dégage le fonctionnement social de la pensée orthodoxe en milieu religieux, il serait peut-être possible de retracer le fonctionnement social de la pensée lorsqu'elle devient "scolaire" (ortho-scolaire !) ou "académique" - voire "scientifique" - dans les acceptions parfois dogmatiques de ces termes.*

---

1) ou leur euphémisation scientifique (drill, conditionnement, modeling, etc.) lorsqu'elle correspond à des intentions éducatives.

Nous avons limité notre présente investigation à ce que l'on pourrait désigner comme le "versant créatif" de la pensée. Il reste à en explorer les "penchants orthodoxes".

Le lecteur qui aura reconnu sous ces propos l'essai de rapprocher des inspirations théoriques d'origines très différentes (Mead, Piaget, Vygotsky, ... pour n'en citer que quelques-uns) aura jugé sans doute avec raison notre ambition démesurée, car elle l'est ! Et en effet au terme de notre exposé, nos propositions théoriques ne sont encore que partielles, disjointes, et ne répondent que par de premiers balbutiements aux grandes questions épistémologiques, psychologiques voire sociologiques soulevées.

Mais la préoccupation de pertinence pour la pratique pédagogique qui a soutenu notre étude n'exige pas nécessairement une explication totalisante. La réalité est toujours plus complexe que les schémas d'expérimentation et que les plans d'observation qui nous servent à la traduire. Nous voyons plutôt dans la démarche expérimentale que nous avons utilisée un moyen de travailler sur nos propres représentations des processus d'apprentissage afin de les élaborer, de les valider ou de les réfuter dans les différents contextes où elles revêtent une pertinence. Notre démarche n'est donc pas sans analogie avec celle dont nous rendons compte en décrivant le sujet à l'oeuvre dans une activité d'apprentissage et d'élaboration de connaissance.

## BIBLIOGRAPHIE

- . BALACHEFF, N. - Etude de l'élaboration d'explications par des élèves de Troisième à propos d'un problème combinatoire.  
Rapport de recherche - Laboratoire d'Informatique et de Mathématiques Appliquées, Université de Grenoble, Avril 1981.
- . BANDURA, A. - Social learning theory, New-York, General Learning, P. 1971.
- . BEARISON, D.J. - New directions in studies of social interaction and cognitive growth. In: F. Serafica (ed). Social cognition, context and social behavior: a developmental perspective, New York, Guilford Press, 1981.
- . BOURDIEU, P. - Questions de sociologie, les éditions de Minuit, Paris, 1980.
- . BOURQUIN, J.-F. - Le rôle de la télévision dans le processus de la socialisation. Thèse de 3e cycle présentée à l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris 1981.
- . BRAINERD, C.J. - The stage question in cognitive-developmental theory. The Behavioral and Brain Sciences 1978, 2, 173 -213.
- . BROUSSEAU, G. - L'observation des activités didactiques. In: Enseignement élémentaire des mathématiques, IREM de Bordeaux, 18, 22-43, 1978a.
- . BROUSSEAU, G. - Les obstacles épistémologiques et les problèmes mathématiques, Cahier de l'IREM de Bordeaux No 18, 1978b.
- . BRUN, J. - A propos de la didactique des mathématiques, Math-école, No 100/101, 1981.
- . BRUN, J. - Education mathématique et développement intellectuel, thèse de 3e cycle, Université de Lyon II, 1975.
- . BRUN, J., CONNE, F. - Approches en psychopédagogie des mathématiques, Cahiers de la section des sciences de l'éducation, Université de Genève, 12, 1979.
- . BRUN, J., SCHUBAUER-LEONI, M.L. - Recherches sur l'activité de codage d'opérations additives en situation d'interaction sociale et de communication - IMAG -, Université de Grenoble, Mars 1981.
- . BRUNER, J.S., OLVER, R.R., GREENFIELD, P.M., et al. - Studies in cognitive growth, J. Wiley, New York, 1966.

- . CARUGATI, F., DE PAOLIS, P., MUGNY, G. - "A paradigm for the study of social interactions in cognitive development", Italian journal of psychology, 1979, 6, 147-155.
- . CARUGATI, F. EMILIANI, F., PALMONARI, A. - Tenter le possible. Une expérience de socialisation communautaire d'adolescents. Collection Exploration, P. Lang, Berne 1981.
- . CARUGATI, F., MUGNY, G., et al. - "Psicologia sociale dello sviluppo cognitivo: imitazione di modelli o conflitto socio-cognitivo ?" Giornale italiano di psicologia, 1978, 5, 323-352.
- . CAVICCHI-BROQUET, I., FLORIMOND, M. - Etude empirique du rôle des représentations sociales qu'évoque un problème sur le raisonnement logico-mathématique d'adolescents. In: A.-N. Perret-Clermont (éd.) Objectivité et subjectivité dans les processus pédagogiques. Cahiers de la section des sciences de l'éducation, Université de Genève, 1981, 22, 93-113.
- . COLL SALVADOR, C., COLL VENTURA, C., MIRAS MESTRES, M. - Genesis de la classificacion y medio socio economico. Genesis de la seriacion y medios socio economicos. Anuario de psicologia, Departamento de psicologia, Universidad de Barcelone, 1974, 10, 53-99.
- . COMITI, C. BESSOT, A., PARISELLE, C. et al. - Appropriation de la notion de nombre naturel, IMAG, Université de Grenoble, 1980.
- . COOK-GUMPERZ, J. et GUMPERZ, J. - Communicative competence revisited. Contribution to the Conference "Communicating in the classroom". University of Wisconsin, october 1980. (To appear in: L.C. Wilkinson (ed.) Academic Press, New York).
- . DASEN, P. et HERON, A. - Cross-cultural tests of Piaget's theory. In: TRIANDIS, C. & HERON, A. (Eds) Handbook of cross-cultural psychology, vol. 4, Allyn & Bacon, Boston (in press).
- . DEGOUYS, J., POSTIC, M. - Les représentations des différents partenaires de la relation éducative à l'égard des mathématiques en sixième.  
Contribution au colloque du Laboratoire Européen de Psychologie sociale "Représentation sociale et champ éducatif", Aix-en-Provence, nov. - déc. 1981.
- . DECONCHY, J.P. (Religious) orthodoxy, rationality and scientific knowledge. Mouton Publishers, La Haye-Paris-New York, 1980.

- . DE PAOLIS, P., CARUGATI, F., ERBA, M., MUGNY, G. - Connotation sociale e sviluppo cognitivo. Giornale italiano di Psicologia, 1981, 8, 149-165.
- . DOISE, W. - L'articulation psycho-sociologique et les relations entre groupes. De Boeck, Bruxelles, 1976.
- . DOISE, W. - La structuration cognitive des décisions intellectuelles et collectives d'adultes et d'enfants, Revue de Psychologie et des Sciences de l'éducation, 1973, 8, 133-148.
- . DOISE, W., MUGNY, G. - Recherches socio-génétiques sur la coordination d'actions interdépendantes, Revue suisse de Psychologie, 1975, 34, 160-174.
- . DOISE, W., MUGNY, G. - Individual and collective conflicts of centrations in cognitive development, European Journal of social Psychology, 1979, 9, 195-108.
- . DOISE, W., MUGNY, G. - Le développement social de l'intelligence, Paris, Interéditions, 1981(a).
- . DOISE, W., MUGNY, G. - Le marquage social dans le développement cognitif.  
Communication présentée au colloque "Représentations sociales et champ éducatif", Laboratoire Européen de Psychologie Sociale, Aix-en-Provence, nov-déc. 1981(b).
- . DOISE, W., MUGNY, G., PERRET-CLERMONT, A.-N. - Social interaction and the development of cognitive operations, European Journal of social Psychology, 1975, 5, 367-383.
- . DOISE, S., RIJSMAN, J.B., VAN MEEL, J., BRESSERS, I., PINXTEN Sociale marketing en cognitieve ontwikkeling, Pedagogisch Studien, 1981, 58, 241-248.
- . DONALDSON, M. - Children's Minds, Fontana/Collins, Glasgow, 1978.
- . ERVIN-TRIPP, S. - Structures of control. Contribution to the Conference "Communicating in the classroom" - University of Wisconsin, october 1980 (To appear in: L.C. Wilkinson (ed.) Academic Press, New York).
- . FIEDLER, U. - Die Beziehung zwischen kognitiver und sozialer entwicklung des Kinder als Voraussetzung einer Didaktik der Primarstufe. Inauguraldissertation, Arbeitskreis Grundschule e.V., Frankfurt-am-Main, 1976.
- . FINN, G. - The child's conservation of liquid quantity and its embedding in the social world. Ronéo 1980.
- . FRESARD, M.D. - La représentation de l'éloignement dans des dessins individuels et collectifs d'enfants de neuf à douze ans. Thèse de doctorat. Université de Genève, juin 1980.

- . GLACHAN, M., LIGHT, P. - Peer interaction and learning: can two wrongs make a right ? In: G . BUTTERWORTH and P. LIGHT (Eds.) Social cognition: studies in the development of understanding, Harvester Press, October 1981.
- . GOFFMAN, E. - La mise en scène de la vie quotidienne, Editions de Minuit, Paris, 1973.
- . HAROCHE, C., PECHEUX, M. - Facteurs socio-économiques et résolution de problèmes, Bulletin du C.E.R.P., 1972, 21, 101-111.
- . HEBER, M. - The influence of language training on seriation of 5-6 year-old children initially at different levels of descriptive competence, British Journal of Psychology, 1977, 68, 85-95.
- . HEBER, M. - Instruction versus conversation as opportunities for learning. In: W.P. Robinson (ed.): Communication in development, Academic Press, London, 1981.
- . INHELDER, B. et al. - Des structures cognitives aux procédures de découverte. Archives de Psychologie, 1976, 44, 171, 57-72.
- . KATZ, I. - Experiments on Negro performance in bi-racial situations. In: M.W. Miles and W.W.J. Charters (Eds.): Learning in social settings Allin & Bacon, 1970.
- . KATZ, I. - Negro performance in interracial situations in: P. WATSON (ed.): Psychology and race, Harmondsworth, Penguin Books, 1973, 156-266.
- . LABOV, W. The study of language in its social context. In: P.P. Giglioli (ed.): Language social context. Penguin education, 1972, 283-307.
- . LATOUR, B., WOOLGAR, S. - Laboratory life. The social construction of scientific facts. Sage, London, 1979.
- . LAUTREY, J. - Classe sociale, milieu familial et intelligence. Presses Universitaires de France, Paris, 1980.
- . LEVY, M. - La nécessité sociale de dépasser une situation conflictuelle générée par la présentation d'un modèle de solution de problème et par le questionnement d'un agent social. Thèse de doctorat en psychologie, Université de Genève, juin 1981.
- . LIGHT, P.H., BUCKINGHAM, N., ROBBINS, A.H. - The conservation task as an interactional setting, British journal of educational Psychology, 1979, 49, 304-310.
- . Mc GARRIGLE, J., DONALDSON, N. - Conservation accidents. Cognition, 1974, 3, 341-350.

- . MACKIE, D. - A cross-cultural study of intra-individual and inter-individual conflicts of centration, European Journal of social Psychology, 1980, 10, 313-318.
- . MEAD, G.H. - Mind, self and society, Chicago, University of Chicago Press, 1934.
- . MOSCOVICI, S., PAICHELER, G. - Travail, individu et groupe. In: S. MOSCOVICI (ed.), Introduction à la psychologie sociale, vol. II, Larousse 1973, p. 9-44.
- . MOUNOUD, P., HAUERT, C.A. - Development of sensori-motor organization in young children: grasping and lifting objects. In: G. FORMAN (ed.) Action and thought: from sensorimotor schemes to symbolic operations, Academic Press, (à paraître).
- . MUGNY, G., DOISE, W. - Factores sociologicos y psicologicos del desarrollo cognitivo , Anuario de Psicologia, 1978a, 18, 22-40.
- . MUGNY, G., DOISE, W. - Socio-cognitive conflict and structuration of individual and collective performance, European Journal of Social Psychology, 1978b, 8, 1981-192.
- . MUGNY, G., DOISE, W., PERRET-CLERMONT, A.-N. - Conflit de centrations et progrès cognitif, Bulletin de Psychologie, 1975-1976, 29, 321, 4-7, 199-204.
- . MUGNY, G., DOISE, W. - Factores sociologicos y psicisociologicos en el desarrollo cognitiva: una nueva ilustracion experimental, Anuario de Psicologia, 1979, 21, 5-25.
- . MUGNY, G., LEVY, M., DOISE., W. - "Conflit socio-cognitif et développement cognitif", Revue suisse de Psychologie pure et appliquée, 1978, 37, 22-43.
- . MUGNY, G., PERRET-CLERMONT, A.-N., DOISE, W. - Interpersonal coordinations and sociological differences in the construction of the intellect. In: G.M. Stephenson and J.H. Davis (eds.) Progress in applied social psychology, vol. 1, John Wiley & Sons, Chichester, 1981, . 315-343.
- . PAIN, S. - Les difficultés d'apprentissage, Diagnostic et traitement. Collection Exploration, P. Lang, Berne, 1980.
- . PERRET-CLERMONT, A.-N. - Approaches in the social psychology of learning and group work. In: P. Stringer (ed.) Confronting social issues, Academic Press, Londres (sous presse).
- . PERRET-CLERMONT, A.-N., - From the study of stages to the processes involved in the cognitive development of pupil, The Behavioral and Brain Sciences , 1982, (in press).

- . PERRET-CLERMONT, A.-N. - La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale, P. Lang, Berne, 1979.
- . PERRET-CLERMONT, A.-N., BRUN, J., CONNE, F., SCHUBAUER-LEONI, M.-L. - Décontextualisation et recontextualisation du savoir dans l'enseignement des mathématiques à de jeunes élèves.  
Contribution au Colloque du Laboratoire Européen de Psychologie Sociale: "Représentations sociales et champ éducatif", Aix-en-Provence, nov-déc. 1981.
- . PERRET-CLERMONT, A.-N., SCHUBAUER-LEONI, M.-L. - Conflict and cooperation as opportunities for learning. In: P. Robinson (ed.). Communication in development, Academic Press, 1981.
- . PERRET-CLERMONT, A.-N. , SCHUBAUER-LEONI, M.-L., GROSSEN, M. - Dossiers de Psychologie, Université de Neuchâtel, (en préparation).
- . PIAGET, J. - Nécessité et signification des recherches comparatives en psychologie génétique. Journal international de Psychologie, 1966, I, 1.
- . PIAGET, J. Biologie et connaissance, Gallimard, Paris, 1967.
- . PIAGET, J. L'équilibration des structures cognitives, Problème central du développement, Etudes d'épistémologie génétique XXXIII, P.U.F. Paris, 1975.
- . RIJSMAN, J.-B., ZOETEBIER, J.-H. Th., GINTHER, A.JF., DOISE, W. - Sociocognitief conflict en congitieve ontwik- keling, Pedagogische Studiën, 1980, 57, 125-133.
- . ROBINSON, E.J., ROBINSON, W.P. - Development in the understanding of causes of success and failure, Cognition, 1977, 5, 363-378.
- . ROMMETVEIT, R. - On the architecture of intersubjectivity. In: L. Strickland and al. (eds.): Social psychology in transition, Plenum Press, New York, 1976.
- . ROMMETVEIT, R. - On piagetian cognitive operations, semantic competence, and message structure in adult-child communication. In: J. MARKOWA (ed.) The social context of language, Wiley, Londres, 1978, 113-150.
- . ROMMETVEIT, R. - On common codes and dynamic residuals in human communication. In: BLAKAR and ROMMETVEIT (eds.): Studies of language, thought and verbal communication, Academic Press, Londres, 1979.

- . ROSE, S.A., BLANK, M. - The potency of context in children's cognition: an illustration from conservation. Child Development, 1974, 45, 499-502.
- . ROSENTHAL, T., ZIMMERMAN, B. - Social learning and cognition. New York: Academic Press, 1978.
- . RUSSEL, J. - Cognitive conflict, transmission, and justification: a study of conservation attainment through dyadic interaction. Journal of genetic Psychology, (in press).
- . RUSSEL, J. - Dyadic interaction in a logical reasoning problem requiring inclusion ability. Child Development, 1981(a), 52.
- . RUSSEL, J. - Why "Socio-cognitive conflict may be impossible: the status of a egocentric errors in the dyadic performance of a special task, Educational Psychology, 1981(b), 1, 2.
- . SAADA-ROBERT, M. - Procédures d'actions et significations fonctionnelles chez des enfants de deux à cinq ans. Archives de Psychologie, 1979, Monographie No 6, 47, 182, 235 p.
- . SCHAFFER, H.R.- Acquiring the concept of the dialogue. In: M. Bornstein & W. Kessen (eds.). Psychological development from infancy. New York, Erlbaum, 1979.
- . SCHUBAUER-LEONI, M.L., PERRET-CLERMONT, A.-N. - Interactions sociales et représentations symboliques dans le cadre de problèmes additifs, Recherches en didactique des Mathématiques, 1, 3, 297-343, 1980.
- . SICHES, E., VIVES, M. - Funcion de la escuela en la genesis de la nocion de conservacion de cantidad discretas, Anuario de Psicologia, Departamento de psicologia, Universidad de Barcelona, 1974, 10, 103-133.
- . SMEDSLUND, J. - Les origines sociales de la décentration, In: F. BRESSON, M. de MONTMOLLIN (eds.), Psychologie et épistémologie génétique. Thèmes piagétiens, Dunod, Paris, 1966.
- . SMEDSLUND, J. - Piaget's psychology in practice.  
Symposium: practical and theoretical issues in piagetian psychology, British Journal of educational Psychology, 1977, 47, 1-6.
- . TAJFEL, H. - La catégorisation sociale. In: S. Moscovici (ed.) Introduction à la psychologie sociale, Larousse, Paris, 1973.

- . VALIANT, G., GLACHMAN, N., EMLER, N. - The stimulation of cognitive development through cooperative performance, (in press).
- . VERGNAUD, G. - L'enfant, la mathématique et la réalité, Collection Exploration, P. Lang, Berne, 1981.
- . VERGNAUD, G. - Activité et connaissance opératoire. Bulletin de l'APMED, 1977, 307, 52-65.
- . VILLARONDA, P., FERNANDEZ, C., SERRA, B. - Funcion de la escuela en la genesis de la classificacion: 1. Cuantificacion de la inclusion, 2. Dicotomias. Anuario de Psicologia, Departamento de psicologia, Universidad de Barcelone, 1974, 10, 137-151.
- . VYGOTSKY, L.S. - Mind in society: The development of higher psychological processes, Cambridge Mass, Harvard University Press, 1978.
- . VYGOTSKY, L.S. - Thought and language, Cambridge Mass., The M.I.T. Press, 1962.

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
I. <u>PROCESSUS COGNITIFS ET PROCESSUS PSYCHOSOCIOLOGIQUES: DE LA DIFFICULTE D'ISOLER CES DEUX OBJETS D'ETUDE</u>	2
II. <u>ASPECTS PSYCHOLOGIQUES ET RELATIONNELS DE LA SAISIE D'UN NIVEAU DE COMPETENCE: LE CAS DU DIAGNOSTIC D'UN NIVEAU OPERATOIRE</u>	11
A. MILIEU SOCIO-CULTUREL ET NIVEAU OPERATOIRE	12
B. DECODAGE, FORMULATION ET APPRENTISSAGE: L'ELABORATION PAR LE SUJET DE SES REPONSES OPERATOIRES	23
1. Première étape: le décodage et l'interprétation de la situation par le sujet	26
2. Deuxième étape: la formulation d'une réponse par le sujet	35
3. Troisième étape: le sujet peut modifier ses réponses. Les phénomènes d'apprentissage opératoire	38
a) Situation de test et situation d'apprentissage	39
b) Dans quelles circonstances les situations collectives ont-elles des conséquences à long terme ?	43
III. <u>MATHEMATIQUES EN SITUATIONS DIDACTIQUES</u>	53
1. NOTIONS OPERATOIRES ET MATHEMATIQUES	56
2. SITUATIONS DIDACTIQUES ET TACHES SCOLAIRES	64
IV. <u>EN GUISE DE CONCLUSION</u>	68
BIBLIOGRAPHIE	72