

**DES CONDITIONS PSYCHOSOCIALES
D'EMERGENCE DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES
(du chercheur adulte à l'élève)**

Anne-Nelly PERRET-CLERMONT
Université de Neuchâtel
CH-2000 NEUCHATEL

Résumé :

Comment le chercheur crée-t-il des connaissances dites scientifiques? Y-a-t-il - et peut-il y avoir - une similarité de démarche et d'objet entre la pensée scientifique de l'adulte et celle de l'élève qui "fait des sciences" à l'école? Les didacticiens d'ailleurs - et non sans raison - n'ont pas toujours pour finalité de mettre leurs élèves en situation de "chercheurs-savants". D'où vient la compréhension que l'élève se forge de son environnement et qu'il veut bien restituer au psychologue qui le sollicite? Nous examinerons ces questions en étudiant les conduites de réponse des élèves dans des contextes différents (représentation du monde, dessin, mathématiques) et en recherchant les phénomènes de "décontextualisation" et de "recontextualisation" des objets de savoir qui accompagnent tout acte de communication de connaissances.

I. La pensée scientifique: du chercheur à l'élève

Comment le chercheur crée-t-il des connaissances dites scientifiques ?

Nous ne pourrions pas répondre ici à une question aussi vaste; d'autres ont ouvert la voie cependant dans cette direction (voir par ex. Latour & Woolgar 1979) et leurs travaux mettent déjà en évidence l'intrication des processus sociaux et des processus cognitifs dans l'élaboration de faits scientifiques par le chercheur. Cependant discerner les enjeux de cette question devrait permettre de mieux comprendre ce que sont ces connaissances scientifiques que l'on veut enseigner.

Comment l'enfant atteint-il ces états de savoir ? De nombreux psychologues et pédagogues se sont intéressés à ce sujet et nous offrent par leurs travaux des descriptions des étapes que l'enfant franchit lorsqu'il dépasse les représentations d'une pensée infantile et "naïve" pour gagner la connaissance "savante". Mais cet apprentissage n'est pas uniquement, contrairement à ce que certaines approches pourraient laisser croire, le fruit d'un "développement spontané" (les enseignants le savent bien!). Il est, lui aussi, le résultat de la confrontation de l'enfant-élève avec une série de processus socio-cognitifs qui relèvent de l'instruction, de l'éducation, de la culture héritée ainsi que des interactions sociales quotidiennes.

Y a-t-il - et peut-il y avoir - une similarité de démarche et d'objet entre la pensée scientifique du chercheur et celle de l'élève qui "fait des sciences" en situation didactique ? Nous ne voulons pas entrer ici dans le difficile débat des objectifs pédagogiques où l'ambition des intentions didactiques risquerait de masquer les limites de la réalité intériorisée par l'élève. Nous voulons par contre identifier les caractéristiques psychosociales de chacune de ces deux situations (celle de recherche et celle d'apprentissage scolaire) afin d'examiner si elles activent, au moins en partie, des démarches mentales analogues et si elles invitent l'individu à traiter effectivement des mêmes objets de connaissance. Notre hypothèse de travail étant que les différences et ressemblances ne sont pas celles que l'on croit connaître!

Les didacticiens n'ont pas toujours pour finalité de mettre leurs élèves en situation de "chercheurs savants", et ceci non sans raison. Leur référence est cependant la discipline savante. Il est donc utile d'examiner quels rapports entretiennent les savoirs enseignés et les référents savants dont ils portent le nom scientifique afin de discerner comment cet enseignement des sciences est susceptible d'être reçu par les élèves et de marquer leur pensée. Il faudra ensuite vérifier ces suppositions par une étude des conduites des élèves à la suite d'un enseignement donné.

Pour aborder cette problématique nous sommes partie, avec quelques collègues, de l'étude des processus cognitifs chez l'enfant et du constat répété que ceux-ci ne peuvent pas être isolés des contextes psycho-sociaux qui les actualisent (voir à ce sujet Perret-Clermont 1979, Mugny, Perret-Clermont, Doise 1981, Perret-Clermont, Brun, Schubauer-Leoni et al. 1982 a et b).

II. Comment l'enfant acquiert-il des savoirs ? D'où vient la compréhension qu'il se forge de son environnement et qu'il veut bien restituer au psychologue qui le sollicite?

On a pu croire qu'il était possible de repérer une forme de pensée "naïve" et "spontanée" chez l'enfant qui refléterait avant tout l'état d'immaturation de ses structures mentales et les biais qui y correspondent (égocentrisme, absence de décentration et de réciprocité, primat de la perception, etc.). En fait une lecture nouvelle des résultats des premiers travaux de psychologie cognitive peut faire apparaître que ces représentations enfantines ne sont peut-être pas aussi spontanées qu'on l'a cru - mais qu'elles sont susceptibles d'être comprises comme le fruit d'une interaction entre l'enfant et des agents culturels. Elles ne sont peut-être pas si "naïves" non plus: par ses réponses dans une situation d'interrogation l'enfant manifeste autant, sinon plus, son souci de répondre à l'attente de son interlocuteur, que de manifester un état de pensée ou une recherche de compréhension. Ses réponses sont marquées par l'intention qu'il prête à leur destinataire ou du moins par l'image qu'il en a.

Examinons dans ce sens la représentation du monde chez l'enfant rapportée par Piaget (1938), ou les dessins d'enfants produits dans le cadre de différentes enquêtes.

1) La représentation du monde chez l'enfant interlocuteur de Piaget

Les innombrables "pourquoi" de l'enfant n'ont pas manqué d'attirer l'attention du jeune Piaget alors à la recherche d'indices révélateurs du fonctionnement mental du sujet. Piaget (1938) rapporte des séries passionnantes d'entretiens qu'il a conduits avec des enfants en leur retournant leurs pourquoi. A partir des réponses ainsi recueillies l'auteur retrace les représentations que les enfants semblent se faire d'éléments très divers de leur environnement: la foudre, les nuages, les rivières, les astres, les montagnes, etc. Cet auteur envisagera ultérieurement différents facteurs (maturation, transmissions culturelles, interactions sociales, expérience propre, etc.) qui concourent à l'élaboration de ces représentations. Néanmoins c'est sur la structuration logique de la causalité qui est censée en rendre compte qu'il se concentrera: à travers les réponses de l'enfant Piaget discerne le passage d'un animisme et artificialisme liés à l'égocentrisme infantin, qui sera ensuite dépassé pour atteindre

une causalité plus objective, externe à l'action de l'enfant, dont il montrera dans ses ouvrages ultérieurs qu'elle est devenue possible par la projection que le sujet fait, sur les objets, de ses propres opérations mentales.

Notons tout de suite que les pédagogues soucieux d'initier leurs élèves à la connaissance de l'environnement pourraient être séduits par ce modèle et tentés de chercher à induire chez les élèves un tel passage à travers un curriculum d'activités construit à dessein. Ce serait prendre le risque de faire fausse route pour une série de raisons. Et peut-être d'abord parce que les réponses des enfants à ces différentes étapes sont déjà le fruit des inductions qui leur sont adressées par leurs éducateurs (parents et maîtres) d'une part, et par le psychologue qui les interroge d'autre part.

Ainsi il n'est pas exclu que l'animisme, l'artificialisme et les autres conduites de ce type soient en fait non seulement nourries, mais parfois même suscitées par le type d'explications que les parents donnent à leurs enfants: lorsque CEN (8;6 ans) répond à Piaget (1938, p. 327-8) que les nuages sont "en vapeur" c'est-à-dire que "c'est de l'air qui a de l'eau" et que le dialogue se poursuit ainsi:

- "- La vapeur des nuages vient d'où ?
 - Quand on fait cuire la soupe
 - Ca fait des nuages ?
 - Elle sort la vapeur, et elle prend l'eau avec
 - Il y a de l'air dans les nuages ?
 - C'est de l'air et il y a de l'eau dessus"

Comment savoir s'il n'est pas là en train simplement de restituer sa compréhension d'une explication reçue antérieurement devant la marmite en train de cuire ?

Nos propres réponses d'adultes aux "pourquoi ?" des enfants sont souvent finalistes (Q: "Pourquoi elle a des ailes la coccinelle ?" R: "c'est pour voler!"), les formulations sont parfois animistes ("la rivière a creusé son cours...") et notre société scientifique et technique entretient l'espoir "artificialiste"...

Si parents et enseignants fournissent des explications de ce type aux enfants en réponse à leurs pourquoi, alors on imagine mal ce que l'enfant pourrait répondre d'autre, à son tour, lorsqu'on lui retourne une question en forme de pourquoi. Il est normal qu'il tente de reproduire le type de rhétorique qui lui est servi habituellement, suite à une telle sollicitation!

Entre l'enfant et l'adulte, ce qui diffère le plus, au premier niveau en tout cas, c'est peut-être le sens de la question. Il est vraisemblable que le

pourquoi soit chez l'enfant avant tout un instrument pour établir un dialogue, une relation; le petit mot "pourquoi" est susceptible de maintenir le cours de la conversation avec le partenaire adulte, voire dans certains milieux de déclencher des flots de paroles de sa part: quelle efficacité! Il peut être le moyen d'attirer l'attention, de partager un émerveillement, de faire une sorte de poésie, alors que chez l'adulte il renvoie, en principe, à l'explicitation d'une relation de causalité et c'est dans ce sens que celui-ci répondra généralement à l'enfant. Il est vraisemblable alors que dans l'entretien piagétien l'interrogé déchiffre effectivement que c'est une explication de ce type qui est attendue de lui en réponse aux pourquoi de l'expérimentateur. Il s'emploiera alors, s'il veut bien entrer de bonne grâce dans le jeu (relationnel et cognitif) proposé, à discerner ce qu'il lui faut déclarer ou démontrer qu'il sait.

2) Le dessin d'enfant et ses "idéogrammes"

Nous n'avons pas la possibilité de traiter ici longuement ce champ pourtant fort riche. Nous nous limiterons à quelques exemples de conduites graphiques enfantines qui ne semblent plus aussi "spontanées" et "créatives" que présupposé. En les étudiant nous faisons en effet l'hypothèse que les dessins d'enfants sont en fait un message élaboré en réponse (ou en répétition différée d'une réponse) à une sollicitation externe. Ces messages doivent donc être susceptibles d'être compris ("lisibles") et leur encodage obéit à certaines règles culturelles qui doivent être à la fois investies et reconstruites par l'élève. Nous ne nous expliquons pas autrement que la répétition des interactions et sollicitations ait fait produire aux sujets qu'étudie Frésard (1980) des dessins de plus en plus conformes aux règles de la perspective classique. De même dans une première recherche, conduite avec M. Auvergne auprès d'enfants de 5 ans, nous avons pu constater que leurs dessins d'une locomotive sont d'autant plus proches d'un idéogramme (la locomotive à vapeur - qu'ils n'ont jamais connue sauf dans leurs livres - avec petite fenêtre latérale, cheminée et fumée) que la tâche nécessite de leur part une communication sociale (travail fait à trois pour un adulte). Les dessins rapportés par Munari (1976) présentent systématiquement des coeurs à la forme traditionnelle peu susceptible d'avoir été découverte par l'enfant-fût-ce au détour d'un plat de poulet! Et la représentation du corps propre chez l'enfant rappelle tantôt les planches anatomiques de l'école ou des encyclopédies (Munari, 1976), tantôt les emblèmes qui permettront de reconnaître la personne désignée (garçon, fille voire quelqu'un d'identifiable) au delà des attributs attendus du "bonhomme" "bien fait". Le Petit Prince de Saint-Exupéry ne veût pas n'importe quel tracé d'un mouton! Il a une attente. Celle-ci ne reflète pas que sa connaissance "réaliste" du mouton. Plus encore, les maisons aux toits pointus que nous des-

sinent les enfants renvoient à un préconstruit qu'ils se sont appropriés.

Il demeure que les enfants ne savent pas, d'un coup, reproduire ces idéogrammes, ni d'emblée les maîtriser suffisamment pour les utiliser à des fins expressives. Il serait intéressant de retracer l'évolution de ces appropriations en relation avec les sollicitations et réactions de l'entourage.

3) La formulation d'activités additives par l'élève

Nous avons montré ailleurs (Schubauer-Leoni et Perret-Clermont 1980, Perret-Clermont et al. 1982 a) que l'enfant ne met pas toujours en rapport des connaissances que l'adulte juge homologues. Ses formulations dépendent des contextes. Ainsi, par exemple, hors de la situation de classe, nous n'avons guère trouvé de recours au formalisme mathématique enseigné, chez des élèves invités à coder des activités additives.

III. Quelles connaissances sont attendues ou sollicitées chez l'enfant ?

En toile de fond de sa pensée - Piaget avait "derrière la tête" tout un débat philosophique dont, pour cause, il ne pouvait faire état à l'enfant lorsqu'il lui posait ses pourquoi. Et en formulant ses réponses le sujet ressentait sans doute l'existence d'un grand implicite. Il se trouve que Genève est une cité suffisamment petite et les enquêtes piagétienne y ont été suffisamment nombreuses pour qu'il nous soit même arrivé de rencontrer des adultes (parfois devenus psychologues!) encore intrigués - et gênés - par le flou de ces pourquoi sur fond de silence ... énigmatique (d'aucuns diraient "clinique").

Non sans analogie, lorsque l'enseignant sollicite certaines réponses chez ses élèves, ou lorsque, "recyclé", il espère pouvoir "observer" chez eux certaines conduites de recherche, il fonde en fait son attente sur une référence plus ou moins précise au corpus des connaissances scientifiques existantes sur l'objet (étudié au cours de sa propre formation) et sur ses connaissances ou pré-suppositions psychologiques relatives au fonctionnement de l'apprentissage chez l'élève. A son tour, pour optimiser l'adéquation de sa réponse, l'élève s'emploiera alors à déchiffrer les termes du "contrat" pédagogique qui lui est ainsi proposé et à distinguer les indices susceptibles de confirmer l'adéquation de la voie qu'il emprunte pour répondre.

Il se produit, dans une situation didactique, tout un processus à la fois de "décontextualisation" et de "recontextualisation" de l'objet du propos. En effet pour présenter les connaissances à l'élève et les mettre à sa portée, l'enseignant est obligé de sélectionner une partie des informations scientifiques

disponibles (et donc de les extraire du champ auquel elles appartiennent et dans lequel elles prennent leur sens précis) et parfois de les simplifier. De plus, pour que ces objets de savoir revêtent une signification pour l'élève qui en rende l'apprentissage possible, le maître doit construire une justification de leur cohérence ce qui nécessite une "mise en scène" de leur fonctionnement ("exemple", "cas particulier", "application", "jeu", ou "problème"). De son côté l'élève doit procéder à une activité cognitive symétrique: il s'agit pour lui de saisir non seulement ce qui lui est dit mais également le référent de l'objet de savoir présenté: "portée de l'exemple", "généralité de la situation", "mode de résolution du problème", "sens du jeu", etc. Sur quels indices l'élève se base-t-il pour généraliser adéquatement des cas particuliers enseignés à la notion visée ? Et qu'est-ce qui pousse ou invite le maître à choisir de mettre l'accent sur tel élément plutôt qu'un autre ? Nous avons suggéré ailleurs (Perret-Clermont et al. 1982 b) quelques-uns des facteurs qui sous-tendent cette situation. Retenons ici notamment que ce qui peut sembler "logique" à l'adulte (par exemple que le signe "=" dénote l'équivalence des deux membres d'une équation et que son utilisation obéisse donc à des règles très strictes et cohérentes) peut paraître parfaitement "conventionnel" voire incongru à l'enfant (qui, vers 7 ans, cherche dans le signe "=" un symbole pour désigner l'action voire le bilan de celle-ci et ne se prive donc pas d'écrire par ex. :

$$5+3-2=6+1=7$$

Comment l'élève comprendra-t-il le manque d'"enthousiasme" manifesté par l'adulte à l'égard de cette écriture en chaîne ? Comme une erreur (mais laquelle ?) de sa part - pourtant sa réponse est "logique"! Comme un manque chez lui d'aptitude pour les mathématiques ? Comme le signe de l'absence "injuste" (par rapport au contrat didactique) d'une information nécessaire ? Comme une contrainte arbitraire ? Et si on lui proposait de considérer que sa notation n'était guère fonctionnelle ... nous doutons qu'il en soit pour autant convaincu car aucun des éléments cognitifs à sa disposition dans l'immédiat ne l'en informe. Il ne peut, en fait, que faire confiance au maître à ce sujet. Lourde responsabilité pour ce dernier s'il devait n'en être pas pleinement convaincu lui-même...!

Ce qui nous renvoie aux questions initiales de cet exposé en y incluant le problème du rôle de l'enseignant: comment le rapport que le maître entretient avec le savoir auquel il veut initier l'élève est-il susceptible de modifier les conduites cognitives de ce dernier ? Des recherches ultérieures devront y répondre.

Bibliographie

- 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.
- LATOUR, B., WOOLGAR, S. - Laboratory life. The social construction of scientific facts. Sage, London, 1979.
- 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, Chisester, 1981, 315-343.
- MUNARI, A. - L'anatomie de l'enfant. Archives de psychologie, 44, 171, 1976.
- PERRET-CLERMONT, A.-N. - La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale, P. Lang, Berne, 1979, 1981.
- 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. Interactions Didactiques, 1981, no 1. Contribution au Colloque du Laboratoire Européen de Psychologie Sociale: "Représentations sociales et champ éducatif", Aix-en-Provence.
- PERRET-CLERMONT, A.-N., BRUN, J., SAADA, E.H., SCHUBAUER-LEONI, M.-L. - Processus psychosociologiques, niveau opératoire, et appropriation de connaissances. Interactions Didactiques, 1982, no 2. Universités de Genève et de Neuchâtel.
- SAINT-EXUPERY, A. - Le petit prince. Gallimard, 1946.