

## Qu'est-ce que la didactique ? En quoi peut-elle intéresser la formation des adultes peu qualifiés ?

**L**a didactique étudie les processus de transmission et d'appropriation des connaissances, en vue les améliorer. Elle étudie ainsi les conditions dans lesquelles des sujets apprennent ou n'apprennent pas, en portant une attention particulière aux problèmes spécifiques que soulève le contenu des savoirs et savoir-faire dont l'acquisition est visée.

Les didactiques des mathématiques, du français, de l'anglais, de l'éducation physique et sportive, de l'histoire ou de la géographie, n'ont que peu de parentés entre elles. La didactique du français comme connaissance de la littérature est elle-même différente de la didactique du français comme moyen d'expression orale ou écrite, même si la fréquentation et l'analyse des textes des grands auteurs contribuent évidemment à l'amélioration de l'expression. En mathématiques, les didactiques de la proportionnalité, des structures additives, de la géométrie du triangle ou de la géométrie de l'espace soulèvent des problèmes distincts, et chacune mérite une attention et des recherches propres.

Ce souci de spécificité est le premier trait qui distingue la didactique des autres disciplines s'intéressant à l'éducation, en premier lieu de la pédagogie. Cela ne signifie pas pour autant que la didactique récuse les recherches et les résultats de la pédagogie ; ce qui frappe, au contraire, c'est qu'elle essaie d'en faire fructifier l'héritage en investissant plus de recherche dans l'analyse du contenu des connaissances, en vue de mieux comprendre et mieux résoudre les problèmes que posent leur apprentissage et leur enseignement.

Il serait cependant erroné de se représenter la didactique comme un ensemble de didactiques particulières sans rapport les unes avec les autres. Il existe aujourd'hui des cadres théoriques qui permettent d'établir des liaisons intéressantes entre les didactiques apparemment éloignées entre elles. C'est à une rapide revue de ces cadres que je voudrais procéder dans les pages qui suivent, pour montrer ensuite, sur quelques exemples, l'intérêt qu'ils peuvent présenter pour la formation des adultes, pour l'apprentissage de techniques professionnelles nouvelles et, d'une manière générale, pour la formation des compétences permettant aux individus de s'adapter aux évolutions rapides que connaissent actuellement nos sociétés.

Cela ne va pas de soi. En effet, les cadres théoriques de la didactique ont été développés pour analyser l'enseignement et l'apprentissage de disciplines scolaires bien identifiées. On peut légitimement douter qu'ils soient transposables à l'analyse de la formation des compétences professionnelles, nécessairement pluridisciplinaires. En outre, les adultes ne sont pas des enfants.

Pour sensibiliser les lecteurs de la revue *Education permanente*, je partirai de deux facettes essentielles de la recherche en didactique, qui se trouvent aussi être deux facettes essentielles de la fonction de formateur : la médiation et la mise en scène.

Le formateur d'adultes est en effet confronté, dans l'exercice habituel de sa profession, à plusieurs problèmes qui ne sont pas propres à la formation d'adultes, mais qui concernent tous les enseignants et éducateurs :

- comment engager les sujets dans une activité et leur donner confiance devant des situations nouvelles difficiles pour eux ?
- comment les aider à bon escient ?
- comment accroître leur autonomie de jugement, de décision, d'initiative ?
- comment les aider à expliciter, à distinguer l'essentiel de l'accessoire, à analyser une erreur ou une action réussie ?
- comment les aider à transformer des connaissances théoriques en compétences opératoires ?

On peut observer beaucoup de pratiques intéressantes chez les professionnels de l'éducation et de la formation, mais faute d'être analysées et rapportées à des cadres théoriques clairs, ces pratiques peuvent difficile-

ment être enseignées. En outre, les praticiens ne mesurent pas bien le poids que peut avoir, dans leurs propres manières de faire, la représentation des compétences et connaissances à faire acquérir, de leur épistémologie, des problèmes que soulèvent leur apprentissage à court terme, en même temps que leur organisation à long terme dans le répertoire du sujet apprenant.

C'est à ces questions que je vais proposer certaines réponses en partant de l'idée que le rôle décisif, dans l'apprentissage, revient à l'apprenant, et que les connaissances qu'ils se forme sont construites par lui en réponse à des problèmes qu'il se pose. C'est cette conception de l'apprentissage qui conduit fondamentalement à penser le rôle du formateur comme celui d'un médiateur et d'un metteur en scène. Pour être bien joué, ce rôle ne demande pas que des compétences générales concernant l'intelligence, l'apprentissage, la personnalité, les relations interpersonnelles, l'action ou le langage ; il demande aussi une claire représentation du contenu des apprentissages, c'est-à-dire à la fois des savoirs de référence disciplinaires et professionnels, et des chemins par lesquels l'apprenant s'approprie progressivement une partie de ces savoirs.

## ■ Epistémologie et psychologie ■

Qu'il s'agisse de mathématiques, ou d'expression langagière, on imagine bien que les compétences des enfants, des adolescents ou des adultes en formation sont hiérarchiquement organisées, et que certaines compétences en conditionnent d'autres, sans que pour autant les compétences d'un sujet soient toutes dépendantes les unes des autres. Même en mathématiques, où le caractère cumulatif des connaissances est très fort, il existe de nombreux domaines relativement indépendants les uns des autres ; on retiendra cependant que, d'une manière générale, l'acquisition d'une compétence est conditionnée par l'acquisition de plusieurs autres compétences, réputées plus simples ou plus élémentaires.

La tentation est alors grande de proposer des situations n'impliquant que des compétences simples, avant de proposer des situations complexes. Il est raisonnable alors de s'appuyer sur la psychologie cognitive développementale et de considérer d'abord les situations les plus accessibles au sujet apprenant, qu'il s'agisse d'un enfant ou d'un adulte. On verra plus loin que ce principe a des limites.

Piaget, Vygotski et beaucoup d'autres psychologues ont apporté sur ce point des idées intéressantes, sans pour autant offrir un tableau suffisamment clair du simple et du complexe dans une discipline donnée ou dans un champ de connaissance clairement identifié, qu'il s'agisse de gestes et de compétences sportives, de procédures scientifiques et techniques, ou de langage. D'autres psychologues — et c'est à ce travail que j'ai consacré l'essentiel de mes recherches depuis vingt ans — ont cherché à dresser un

tableau plus complet, et en même temps plus spécifique, du contenu des savoirs et savoir-faire propres à un domaine donné.

Par exemple, on sait aujourd'hui que les premières compétences des enfants et les compétences les plus fiables des adolescents et des adultes concernant la proportionnalité reposent sur la compréhension des propriétés d'isomorphisme de la fonction linéaire. Lorsque deux catégories de grandeurs sont proportionnelles (des quantités d'objets et leurs prix, des durées et des distances parcourues à vitesse constante, des masses et des volumes d'une même matière, etc.), on peut additionner ou soustraire des grandeurs correspondantes :

$$f(x + x') = f(x) + f(x')$$

$$f(x - x') = f(x) - f(x')$$

multiplier ou diviser des grandeurs correspondantes par un rapport scalaire constant :

$$f(nx) = nf(x)$$

$$f(x) = \frac{1}{n} f(nx)$$

ou combiner les deux types d'opérations :

$$f(n_1x_1 + n_2x_2) = n_1f(x_1) + n_2f(x_2)$$

Ces théorèmes sont utilisés assez naturellement par les enfants et les adultes lorsqu'ils sont confrontés à des problèmes de multiplication, de division, de recherche de quatrième proportionnelle, ou de comparaison de rapports, sans que pour autant ils soient en mesure de les exprimer, même sous une forme langagière approximative. Ce sont des théorèmes-en-acte. Ces théorèmes ont en général un domaine de validité restreint (valeurs numériques et rapports simples, grandeurs familières...) et ils demeurent pour l'essentiel implicites. Comme la plus grande partie des connaissances de l'adulte consiste en compétences, et que ces compétences s'appuient sur des conceptualisations qui sont elles-mêmes largement implicites, l'intérêt théorique d'une analyse en termes de concepts-en-acte et de théorème-en-acte est essentiel.

Ce ne sont pas seulement les compétences mathématiques sous-jacentes aux raisonnements de notre vie quotidienne ou de notre vie professionnelle qui peuvent être caractérisées en termes de concepts-en-acte et de théorèmes-en-acte. Ce sont aussi nos compétences corporelles et gestuelles, nos compétences langagières, nos compétences sociales. Evidemment, il n'existe pas encore aujourd'hui, et il n'existera pas avant longtemps, de tableau complet des compétences humaines ; mais nous savons déjà davantage sur ce répertoire, aussi bien dans les domaines de l'éducation physique et sportive, que dans celui des mathématiques, de la technologie, ou de la production langagière.

Compte tenu de ce travail de défrichage, plusieurs choses méritent d'être soulignées :

1. L'analyse psychologique des compétences et des tâches auxquelles elles répondent ne peut pas être dissociée de l'épistémologie des

savoirs de référence. Entendons par épistémologie, dans un sens volontairement restreint du terme, la relation qu'entretient un savoir ou un savoir-faire avec les problèmes pratiques ou théoriques auxquels il apporte une réponse. L'histoire des sciences et des techniques nous renseigne utilement sur cette relation : elle nous montre, par exemple, à quels problèmes a répondu, à une époque donnée, l'introduction de tel concept, de tel principe, de tel modèle, de telle technique ; et éventuellement contre quelles autres solutions, et après quels débats. L'épistémologie historique des mathématiques, de la physique, et plus récemment de l'informatique, est pleine d'enseignements pour la recherche en didactique et pour l'analyse des compétences et des conceptions des sujets apprenants : par exemple, le concept de nombre négatif, celui de force ou celui de structure conditionnelle ont donné lieu à des difficultés qu'on retrouve largement chez les élèves ou les adultes en formation. Cela ne signifie pas pour autant que le développement des compétences chez un sujet individuel reproduit l'histoire ; il y a même des différences considérables : certains errements de l'histoire sont totalement absents du développement individuel, alors que d'autres difficultés, au contraire, y apparaissent avec une force extrême. Mais au total, il paraît aujourd'hui indispensable de bien connaître un domaine de connaissance et son épistémologie, pour analyser les compétences et leur organisation au cours de l'apprentissage. Ni Piaget, ni Vygotski, ni la plupart des psychologues et des formateurs aujourd'hui n'ont reconnu suffisamment ce point.

2. S'il apparaît effectivement raisonnable dans beaucoup de cas de proposer des situations simples avant de proposer des situations complexes pour permettre aux apprenants de rencontrer progressivement les difficultés, et de s'appuyer sur des connaissances déjà solides avant de considérer des choses plus complexes, il y a une limite importante à ce principe didactique. En effet, pour être productive, une situation didactique doit avoir du sens et être relativement fonctionnelle. Or, il arrive qu'en cherchant les compétences les plus élémentaires, on aboutisse à des situations sans intérêt, sans valeur épistémologique et sans fonction visible pour l'apprenant. Cette critique vaut d'ailleurs pour beaucoup de tests et pour certaines situations proposées par les techniques dites « d'éducabilité cognitive ». Il faut donc admettre que, si la valeur d'une situation didactique est liée au sens qu'elle a pour le sujet apprenant, il faut non seulement qu'elle soit à sa portée, mais qu'elle ait aussi du sens par rapport aux savoirs de référence. On rencontre ici la question de la transposition et de la mise en scène : toute décomposition du savoir en savoirs élémentaires n'est pas souhaitable, ni même possible.

3. Dans le cheminement vers une plus grande complexité des situations didactiques, des compétences et des concepts, un phénomène remarquable doit être analysé : celui que Bachelard a désigné sous le terme d'obstacle épistémologique. L'histoire des sciences montre qu'on découvre et qu'on apprend éventuellement contre des connaissances antérieures. C'est ainsi qu'en physique, en chimie, en biologie, en

mathématiques, certains concepts et certains principes ont dû s'imposer contre des idées qui fonctionnaient dans un certain domaine de l'expérience, mais qui s'avéraient contre-productives lorsqu'on voulait en élargir la portée; ou bien contre des idées qui apparaissaient naturelles sous certaines conditions, et fausses lorsque ces conditions n'étaient pas réunies. L'histoire connaît des ruptures retentissantes et des découvertes contre-intuitives. L'apprentissage aussi.

## ■ Transposition didactique et mise en scène ■

La transposition didactique désigne le processus social par lequel les savoirs sociaux de référence sont, dans le système éducatif, transformés en savoirs à enseigner (premier mouvement) puis en savoirs effectivement enseignés (second mouvement). C'est Yves Chevallard qui, empruntant une idée initiale de Michel Verret et en la développant sur l'exemple des mathématiques, a mis en place les principales idées qui sont aujourd'hui reprises dans différentes disciplines. Yves Chevallard crée le néologisme « noosphère » pour désigner la sphère dans laquelle s'exercent les interactions entre les différents acteurs du système éducatif, et dont le jeu détermine la modification des savoirs à enseigner: programmes et instructions en France, curriculums dans d'autres pays. Cette noosphère est composée de plusieurs catégories: personnalités scientifiques, enseignants, professionnels, organisations de parents, mouvements pédagogiques, inspecteurs, technocrates, experts, etc. On peut saisir partiellement le jeu de ces interactions dans telle ou telle commission de réforme ministérielle, mais le rôle de la noosphère ne se réduit pas à l'action des commissions. C'est tout un milieu qui est concerné. La presse générale et la presse spécialisée jouent un rôle important également.

Les savoirs de référence sont plus variés et plus complexes que le travail initial d'Yves Chevallard ne l'avait envisagé: celui-ci ne considérerait guère que le savoir savant. On considère aujourd'hui, y compris Yves Chevallard, que la transposition didactique doit prendre en compte d'autres savoirs de référence, notamment les savoirs professionnels. Ceci n'est pas vrai pour les enseignements techniques seulement, mais aussi pour les enseignements généraux comme les mathématiques et le français.

Le second mouvement de la transposition didactique est celui de la transformation des savoirs à enseigner en savoirs enseignés. Ce processus peut notamment être saisi à travers la production des manuels scolaires, la formation des enseignants, l'action des associations d'enseignants et des innovateurs; mais c'est dans les pratiques en classe des enseignants qu'en dernier ressort on peut saisir le plus complètement les écarts entre les savoirs effectivement enseignés, les savoirs à enseigner et les savoirs de référence.

Une double dérive se produit presque inmanquablement:

- une dérive temporelle: il faut beaucoup de temps pour que des découvertes scientifiques ou des techniques nouvelles passent dans les pratiques de classe;
- une dérive épistémologique: les savoirs effectivement enseignés sont un reflet passablement déformé, et pas seulement simplifié, des savoirs de référence, notamment du savoir savant.

L'un des problèmes les plus fascinants de la didactique est d'étudier la manière dont les savoirs sont mis en scène: à quels aspects d'un concept, d'un domaine conceptuel ou d'une technique est-il fait référence? S'agit-il d'aspects essentiels ou subalternes? Quelle est la fonctionnalité de ces savoirs et des situations didactiques utilisées? Les élèves sont-ils en mesure de reconnaître cette fonctionnalité et donc de considérer la situation offerte comme un problème pour eux? Les moyens didactiques utilisés biaisent-ils la signification des savoirs et savoir-faire qu'on veut faire acquérir?

Guy Brousseau, l'un des fondateurs les plus créatifs de la didactique des mathématiques, a développé toute une théorie de la mise en scène de la connaissance en distinguant notamment les situations d'action, dans lesquelles le but est de produire un résultat, les situations de formulation, dans lesquelles la mise en scène concerne l'expression des informations pertinentes, et les situations de validation, dans lesquelles l'objectif est de prouver la valeur des solutions proposées, par exemple de démontrer la justesse d'une procédure en mathématiques.

Les connaissances mises en jeu dans ces situations sont diverses: elles concernent les objets et leurs relations, la langue et la rhétorique, les relations avec autrui. Ces connaissances resteraient diffuses si elles n'étaient pas l'objet d'une reprise et d'un renforcement par l'enseignant ou le formateur: on appelle « phases d'institutionnalisation » les moments consacrés à la mise en place des éléments à retenir. Ces moments se caractérisent par le caractère sélectif des questions, des objets et des propriétés retenues, et par leur explicitation.

Le rôle du langage et de l'interaction sociale est donc très important dans la gestion des processus didactiques. Vygotski développait déjà cette thèse il y a cinquante ans. Mais on voit aussi que les situations choisies (entendons les problèmes à résoudre et à analyser) sont en fait décisives pour montrer la fonctionnalité de la connaissance. C'est pourquoi la recherche en didactique a consacré une part importante de ses efforts à la découverte de situations de référence fécondes, à l'analyse de leurs ressorts propres, à leur classification.

C'est ainsi que Guy Brousseau a mis au point toute une suite de situations pour gérer sur plusieurs années l'apprentissage à l'école élémentaire des nombres décimaux, et notamment leur fonction dans l'approximation des grandeurs, leurs propriétés comme fractions décimales, leurs relations avec la division et avec la commensuration. Des entreprises comparables ont été conduites pour l'enseignement et l'ap-

prentissage des mesures de surface et de volume, de l'algèbre, de la démonstration en géométrie, des concepts de quantité de mouvement, de force et d'énergie. D'autres entreprises didactiques concernent la programmation informatique, la biologie, le français, l'histoire ou l'éducation physique et sportive, quelques-unes la technologie, mais celles-ci sont plus rares.

## ■ La gestion des processus d'apprentissage ■

Ce qui vient d'être dit tend à montrer que ceux dont le métier est de former les autres ont à gérer des processus très complexes, qui comportent une grande variété d'aspects, à des échelles de temps différentes.

Il leur faut en effet avoir une représentation aussi claire que possible des savoirs et savoir-faire dont l'acquisition est visée, de leur fonction, de leur organisation, des compétences progressivement développées par les apprenants au cours de l'apprentissage, des différentes mises en scène à organiser, des continuités et des ruptures à aménager. Or, cette qualification des formateurs, qu'on pourrait qualifier de macroscopique, doit se doubler d'une qualification plus microscopique : la compétence à gérer les processus d'apprentissage hic et nunc, avec tels ou tels stagiaires. Cette compétence suppose à la fois une évaluation des possibles, une intervention adéquate pour aider l'apprenant au moment opportun, ou au contraire une abstention calculée, un choix raisonné des gestes et des actions à montrer, des mots à dire, des questions à poser, des demandes à honorer ou à refuser. On a besoin aujourd'hui d'aller au-delà de la simple observation qu'il existe de bonnes pratiques chez les formateurs expérimentés ; il faut développer une véritable théorie de l'intervention et de la gestion des situations d'apprentissage.

Le premier qui ait apporté des éléments substantiels est probablement Vygotski avec le concept de zone proximale de développement (ce que l'enfant peut faire avec l'aide d'autrui et qu'il ne peut pas faire tout seul), avec l'analyse du rôle du langage dans la sélection de l'information et dans la planification et le contrôle de l'action, et avec la thèse que l'intériorisation du dialogue avec autrui est un moyen de gestion de la pensée individuelle. Un autre apport très important est celui de Bruner : celui-ci à développé, en observant l'interaction de la mère avec son bébé, une analyse systématique de l'engagement du bébé dans l'action, de la tutelle et de l'échafaudage, du traitement de la frustration.

Un adulte en formation n'est pas un bébé, ni d'ailleurs un enfant ou un adolescent. Pourtant les problèmes posés au plan théorique par Vygotski et Bruner sont tout à fait pertinents pour la formation d'adultes ou de jeunes en difficulté.

Encore faut-il disposer pour cela d'une analyse substantielle des situations dans lesquelles on peut offrir aux stagiaires l'occasion d'apprendre ; ainsi que d'une analyse fiable des rapports qu'entretient la

médiation avec l'apprentissage. La didactique ne consiste pas principalement à montrer à l'apprenant comment faire, et à lui offrir ainsi des modèles des gestes ou des actions qu'il devrait reproduire, ni à énoncer des propositions vraies que l'apprenant devrait enregistrer et apprendre. C'est même parce que certains enseignants utilisent presque exclusivement ces pratiques, sans s'interroger sérieusement sur le sens que les gestes ou les énoncés peuvent avoir pour l'apprenant, que certains élèves ou certains stagiaires n'apprennent pas. Si la recherche en didactique a entrepris l'étude systématique des processus de transmission et d'appropriation des savoirs et savoir-faire, c'est justement parce que les idées les plus traditionnelles sur la transmission des savoirs (j'énonce, tu enregistres, tu apprends) et sur la transmission des savoir-faire (je montre, tu répètes, tu t'exerces) n'ont pas pour effet la meilleure appropriation possible des savoirs et savoir-faire.

Pour qu'une situation ait du sens pour l'apprenant, il faut que celui-ci y reconnaisse un problème pour lui : ni trivial, ni hors de sa portée.

Le choix du formateur se situe donc dans un ensemble qui s'analyse à la fois en termes épistémologiques (à quels problèmes répond tel ou tel concept, telle ou telle propriété?) et en termes psychologiques (quels problèmes sont aujourd'hui à la portée de l'apprenant, éventuellement avec l'aide du formateur?). Le choix des variables de situation est essentiel : valeurs numériques, type logique des relations, nombre des données et mode d'accès, redondance ou insuffisance des informations fournies, formulation des énoncés et des questions.

Mais ce choix raisonné des situations étant fait, la responsabilité du formateur n'est encore qu'à moitié engagée. Il lui faut encore gérer pas à pas le processus par lequel les stagiaires (pris individuellement, en petit groupe ou en grand groupe, selon les phases du travail) vont aller à la reconnaissance du problème et des informations pertinentes, tenter de faire quelque chose de ces informations en engageant certaines actions opportunes ou inopportunes, tirer ou ne pas tirer les leçons de ces tentatives, formuler ou non les éléments qu'ils retiennent, réussir ou se décourager.

Le concept de médiation recouvre deux sens relativement différents : nous parlerons ici de médiation sociale et de médiation symbolique. Ces deux sens sont déjà présents dans l'œuvre de Vygotski. La médiation sociale désigne d'abord le fait que les connaissances humaines sont sociales et sont transmises dans des structures sociologiquement repérables : famille, école, collectif d'enfants, atelier ou service, stage, etc. Elle désigne aussi le fait que l'apprentissage individuel se fait pour une large part avec l'aide d'autrui. La médiation symbolique désigne le fait que, dans les processus de transmission des connaissances et d'apprentissage, le langage naturel et les signifiants graphiques jouent un rôle très important.

L'action du formateur en situation s'analyse à la fois dans les termes de la médiation sociale et dans ceux de la médiation symbolique. Cela

coule de source. Mais d'une part, il ne faut pas confondre l'une avec l'autre, et d'autre part on n'insistera jamais assez sur le fait que, sans les considérations épistémologiques et psychologiques qui président au choix des situations, la médiation ne peut pas prendre toute sa signification.

## ■ Schèmes, langage et symbolisme ■

Le décalage entre les connaissances explicites ou explicites et les connaissances implicites dans l'action opératoire est considérable, même chez l'adulte cultivé, l'ingénieur, le médecin, le diplomate ou l'enseignant. Chez l'adulte étiqueté « en difficulté », en « chômage de longue durée », « de faible qualification », etc., ce décalage est encore plus grand ; et il n'est pas rare que des personnes malhabiles à exprimer ce qu'elles savent, aient d'excellentes compétences dans certains domaines familiers de leur expérience, compétences qu'elles ne savent ni valoriser, ni transférer, ni expliciter.

L'importance accordée aux situations, dans cet article, conduit à mettre l'accent sur les compétences à traiter ces situations et sur les connaissances-en-acte qui permettent ce traitement. Piaget a introduit, il y a cinquante ans, le concept de schème pour désigner l'organisation invariante des conduites relatives à une classe de situations données, qu'il s'agisse de gestes ou d'opérations logico-mathématiques. Le concept de schème est un concept clé pour comprendre les relations entre savoirs et savoir-faire, ainsi que le jeu des actions possibles du formateur en situation.

Que fait en effet un formateur ? Il propose des situations, analyse ce que ces situations évoquent chez le stagiaire, propose ou ébauche lui-même certaines manières de faire, fait des commentaires verbaux, utilise éventuellement des symbolismes graphiques et algébriques. C'est ainsi en tout cas que le charpentier aide l'apprenti et que le chef d'un bureau d'étude forme l'ingénieur nouvel arrivant ; c'est même ainsi que l'entraîneur apporte son aide à l'athlète de haut niveau.

Poursuivant la réflexion de Piaget, j'ai avancé la théorie qu'un schème est composé de plusieurs sortes d'éléments :

- des buts et des anticipations : ces buts et ces anticipations ne concernent pas que l'état auquel on veut aboutir, mais aussi les états intermédiaires et les évolutions de la situation ;
- des règles d'action : ce sont elles qui engendrent la conduite, c'est-à-dire la suite des actions en situation. On les exprime habituellement sous la forme **si... alors...** C'est pourquoi on peut simuler certaines conduites par des programmes informatiques ;
- des invariants opératoires : ce sont les concepts-en-acte et les théorèmes-en-acte qui permettent de prélever l'information pertinente et de la traiter. Les théorèmes-en-acte sont des propositions tenues pour

vraies sur le réel, même s'ils restent totalement implicites. Ce sont eux qui permettent les inférences en situation ;

— des inférences : ce sont ces possibilités d'inférence qui font que les schèmes ne sont pas en général des stéréotypes, mais permettent au contraire une certaine adaptation de l'action aux circonstances, c'est-à-dire aux valeurs prises par les variables de situation.

Pour comprendre comment, en parlant et en utilisant des symbolismes, le formateur peut aider le sujet en formation à développer des schèmes opératoires, il faut d'abord remarquer que c'est une activité spontanée que de parler à voix haute ou intérieurement, lorsqu'on est confronté à une situation nouvelle. L'analyse des protocoles verbaux recueillis en situation de résolution de problème permet même de montrer que l'activité langagière qui accompagne la pensée peut avoir plusieurs fonctions différentes :

- annoncer le plan de l'action, le but final et les buts intermédiaires à atteindre ;
- exprimer et reformuler certaines conditions du problème posé ;
- contribuer à l'extraction des données pertinentes pour la résolution du problème, ainsi qu'à la recherche en mémoire des connaissances utiles ;
- accompagner les inférences nécessaires à la production de la suite d'actions, qui devrait permettre de traiter la situation. C'est le raisonnement proprement dit, qui n'est en général ni totalement accompagné par le langage, ni totalement muet. Les verbalisations, même intérieures, n'accompagnent qu'une petite partie des articulations du raisonnement.

On peut comprendre ainsi que le formateur idéal serait celui qui saurait dire au sujet apprenant confronté à une tâche ou à une situation nouvelle les mots qu'il faut au moment où il faut. C'est en toute rigueur impossible. Mais la pensée est par bonheur suffisamment flexible pour que se produise un ajustement entre le déroulement de la pensée et des activités langagières de l'apprenant lui-même, et l'intervention du formateur, si ce dernier est expérimenté et compétent.

On sait notamment aujourd'hui, par les recherches en didactique des mathématiques, que certains mots, certaines propositions, certains schémas, certains tableaux et certaines formules, sont particulièrement décisifs pour favoriser la compréhension d'une relation complexe. Les faire intervenir au cours d'une aide ad hoc n'a pas la même fonction que de les exposer dans un cours magistral. Mais dans les deux cas, ces mots renvoient à des concepts et à des connaissances conceptuelles dont il faut avoir bien analysé le contenu pour que l'explicitation langagière ou symbolique opère son action. C'est pourquoi l'analyse conceptuelle du contenu des connaissances est nécessaire à l'analyse cognitive des situations à traiter et des schèmes dont la formation est visée.

Par un retournement dialectique qui n'est pas trop surprenant, il se trouve que l'activité langagière est elle-même gouvernée par des schèmes : des schèmes phonologiques au plus bas niveau, des schèmes syntaxiques et lexicaux, des schèmes textuels et argumentatifs, et même des schèmes

intonatifs chez l'homme politique en campagne électorale. Lorsqu'il s'exprime, le formateur lui-même met en œuvre de tels schèmes. Mais l'un des problèmes de certains adultes « peu qualifiés » est qu'ils ont des difficultés à mettre en mots leurs connaissances. C'est en tout cas une observation faite de manière répétée par ceux qui ont cherché, dans certaines expériences de formation, à faire formuler leurs savoir-faire par des opérateurs attachés à des tâches relativement répétitives.

L'un des enjeux de la formation d'adultes en difficulté est donc de les aider à s'exprimer mieux, à mieux associer les mots justes aux connaissances opératoires dont ils disposent par ailleurs, à mieux tenir compte aussi de leurs interlocuteurs, et à mieux apprécier l'opportunité de dire ceci ou cela à tel moment d'une discussion.

Vaste problème évidemment ! Qui nous fait déboucher sur l'analyse des compétences sociales, c'est-à-dire des connaissances contenues dans les conduites sociales adaptées. Que ces connaissances soient elles-mêmes largement implicites et qu'elles fassent l'objet de schèmes organisateurs de la conduite, cela n'est pas pour surprendre. Que cela suppose des conceptualisations sous-jacentes sur les catégories d'interlocuteurs, sur les interactions, sur les rapports de pouvoir et d'influence, ou sur l'argumentation, est en général moins bien reconnu. On reconnaît mieux le rôle du cognitif dans les rapports avec les objets et les phénomènes physiques qu'avec les objets et les phénomènes sociaux. Et pourtant !

### Conclusion

On ne résoudra pas facilement les problèmes de formation des adultes peu qualifiés, même en s'en tenant aux problèmes qui relèvent de la formation au sens strict, et en écartant ceux qui relèvent d'une économie du chômage institué.

Il ne faut rien laisser au hasard pour perfectionner les moyens d'améliorer cette formation : en particulier, il ne faut pas négliger d'analyser les phénomènes qui se produisent dans les processus d'enseignement et d'apprentissage. Les formateurs accordent une grande importance aux questions relationnelles et à celles qui concernent la personnalité, l'affectivité et la confiance. Ils ont raison, mais cela ne suffit pas. Les recherches en didactique et en psychologie cognitive montrent qu'il faut aussi prêter une grande attention à l'analyse des opérations de pensée qui sont requises par le traitement de telle ou telle situation. La formation des compétences scientifiques, techniques, langagières ou sociales obéit à des processus qui sont encore mal connus des formateurs. Il est normal que ceux-ci s'en remettent au bon sens et à la pratique, ou encore à des solutions prétendument générales comme certaines méthodes relevant de l'éducabilité cognitive.

On ne résoudra pas les problèmes de formation en cherchant systématiquement des situations décontextualisées, sans rapport avec le contenu des emplois et des conditions de travail aujourd'hui, c'est-à-dire

avec la technique, le symbolisme, le travail d'équipe et la gestion collective des tâches.

D'ores et déjà, la didactique offre des possibilités d'analyse que les formateurs gagneraient à connaître, de même d'ailleurs que les producteurs de didacticiels et de logiciels d'aide à l'apprentissage. Dans les domaines des mathématiques, de la physique, de la technologie ou de l'informatique, les meilleurs logiciels s'appuient déjà sur les recherches en didactique et en psychologie cognitive. Il y a aussi beaucoup de progrès à faire de ce côté.

Cet article serait bien mal finalisé s'il tendait à faire passer l'idée qu'une solution miraculeuse peut se substituer à d'autres solutions prétendues miraculeuses. Il vise seulement à montrer que l'analyse psychologique et épistémologique des situations de formation et d'apprentissage est aujourd'hui nécessaire, parce qu'elle conditionne l'analyse des compétences, des conceptualisations implicites, du rôle de la prise de conscience et de l'explicitation dans la formation. Ce que fait le formateur, par les mises en scène qu'il choisit et par la gestion qu'il conduit des processus de formation, c'est agir sur quelques variables pertinentes, au bon moment. Il faut une recherche bien armée au plan théorique et au plan méthodologique pour choisir ces variables et en évaluer les fonctions. Même si l'apprentissage en situation de travail est de toutes façons nécessaire et peut utilement être remis en valeur aujourd'hui, on ne peut ni espérer contourner l'analyse psychologique et épistémologique des situations de formation et des activités de l'apprenant, ni faire l'économie d'une intervention réellement professionnelle des formateurs.

### Bibliographie

- BROUSSEAU, G. 1986. « Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques », *Recherches en didactique des mathématiques*, 7/2, pp. 33-115.
- BRUNER, J. 1983. *Le développement de l'enfant. Savoir faire, savoir dire*, Paris, Presses Universitaires de France.
- CHEVALLARD, Y. 1985. *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble, La Pensée sauvage.
- DOUADY, R. 1984. *Didactique des mathématiques*, article « Mathématiques », Paris, Encyclopédia universalis.
- DOUADY, R. 1986. « Jeux de cadres et dialectique outil-objet », *Recherches en didactique des mathématiques*, 7/2, pp. 5-31.
- MARTINAND, J.L. 1989. *Questions actuelles de la didactique des sciences*, Berne, Peter Lang.

- PIAGET, J. 1949. *Introduction à l'épistémologie génétique*, Paris, Presses Universitaires de France.
- PIAGET, J. 1967. *Biologie et connaissance*, Paris, Gallimard (notamment le chapitre V sur l'épistémologie des niveaux élémentaires de comportement).
- VERGNAUD, G. 1981. *L'enfant, la mathématique et la réalité*, Berne, Peter Lang.
- VERGNAUD, G. 1990. « La théorie des champs conceptuels », *Recherches en didactique des mathématiques*, 10, pp. 133-170.
- VERRET, M. 1975. *Le temps des études*, Paris, Librairie Honoré Champion.
- VYGOTSKI, 1986. *Langage et pensée*, Paris, Editions sociales Messidor.