

L'analyse du travail en didactique professionnelle

Pierre Pastré

La didactique professionnelle a pour but d'analyser le travail en vue de la formation des compétences. À l'origine de cette démarche, on trouve la rencontre de deux courants : la psychologie du travail (Faverge, Leplat) a mis en évidence la dimension cognitive existant dans tout travail. La psychologie du développement (Piaget, Vygotski, Vergnaud) insiste sur le rôle de la conceptualisation dans l'action. On présente dans cet article quelques exemples d'analyse du travail en didactique professionnelle, en insistant sur deux points. Il s'agit de repérer des concepts pragmatiques qui sont de véritables organisateurs de l'action, en ce sens qu'ils permettent aux acteurs de faire un diagnostic de la situation dans laquelle ils se trouvent. Or cette analyse ne peut se faire qu'en allant au-delà du travail prescrit : c'est en analysant l'activité des acteurs qu'on peut repérer la structure conceptuelle de la situation, plus exactement la représentation qu'ils s'en font.

Mots-clés : analyse du travail, didactique professionnelle, conceptualisation, développement cognitif.

Si l'on essaie de regarder comment est née la démarche de didactique professionnelle, on observe que l'analyse du travail y occupe dès le début une place centrale. Ceci s'explique en grande partie par les origines historiques de cette nouvelle discipline. Pendant une première étape de son développement, la Formation Professionnelle Continue a mis au point, pratiquement et théoriquement, une ingénierie de la formation, qui a été profondément innovante. L'analyse du travail a eu du mal à y trouver sa place : l'accent principal était mis sur la conception et la

construction de dispositifs de formation. La didactique professionnelle a voulu, elle, se donner les moyens d'une réelle analyse du travail. Elle l'a fait en cherchant son inspiration dans la rencontre de deux courants théoriques, que je considère comme profondément convergents : d'une part, le courant de la conceptualisation dans l'action, de G. Vergnaud (1992), issu de la mouvance piagétienne ; d'autre part, le courant de la psychologie du travail de langue française (Leplat, 2000), qui met particulièrement l'accent sur la dimension cognitive de l'activité professionnelle. Mais il y a

un autre point qu'il convient de souligner dès cette introduction : en didactique professionnelle, l'analyse du travail répond à un double objectif : construire des contenus de formation correspondant à la situation professionnelle de référence ; mais aussi utiliser les situations de travail comme des supports pour la formation des compétences. Bref, comme l'indiquait le titre du numéro 139 d'*Education Permanente* (1999) que nous avons consacré à ce problème, il s'agit d'*apprendre des situations*, au double sens que l'expression, dans son ambiguïté, permet de signifier.

CONVERGENCE DE DEUX COURANTS THÉORIQUES AUTOUR DU COUPLE SITUATION – ACTIVITÉ

La psychologie du travail de langue française

La psychologie du travail a certes apporté à la didactique professionnelle des techniques et méthodes en analyse du travail. Mais elle lui a surtout fourni une analyse de la dimension cognitive de l'activité professionnelle : c'est probablement cette dimension-là qui a permis à la greffe de prendre. Dans une production très abondante, je citerai trois auteurs avec lesquels je me suis toujours senti en profonde convergence. Le premier est Faverge (1955). Il soutient que le travail est une conduite, par laquelle un acteur cherche à s'adapter par une démarche active aux caractéristiques d'une situation. Faverge utilise peu, autant que je me souviens, le terme d'activité. Mais l'idée occupe chez lui une place centrale. C'est la raison pour laquelle *L'analyse du travail* est un livre fondateur. C'est également chez Faverge qu'on trouve pour la première fois une analyse cognitive de l'activité professionnelle : travailler comporte une part de diagnostic de situation, de résolution de problèmes, de planification, de mise en œuvre de stratégies.

Leplat (1985, 2000) se situe dans la continuité de Faverge. Il développe deux thèmes. Le premier, le plus connu dans les écrits de l'auteur, cherche à distinguer et articuler ce qui, dans le travail, relève de la tâche prescrite et de l'activité : il y a toujours plus dans le travail réel que dans la tâche prescrite. Cela ne veut pas dire que tous les opérateurs seraient en quelque sorte des rebelles, toujours en train de faire autrement que ce qu'on leur a prescrit. Cela signifie qu'il y a

dans le travail une part irréductible de création, c'est-à-dire d'adaptation aux événements, et que ce réel du travail ne se réduit jamais à ce qu'on peut en planifier : confrontée à l'inépuisable densité du réel, l'activité finit toujours par déborder la tâche prescrite. Le deuxième thème qu'on trouve chez Leplat est beaucoup plus discret. C'est V. de Keyser (1993) qui, dans un article d'hommage à l'auteur, le souligne avec beaucoup de finesse. Leplat n'en reste pas à l'opposition frontale entre travail prescrit et travail réel. Il introduit un troisième terme dans le débat, ce qu'il appelle « la structure cognitive de la tâche ». Cela veut dire que ce qui va définir la situation de travail ne se ramène pas uniquement aux modalités de la prescription, mais inclut aussi certaines dimensions objectives de la situation, qui vont orienter l'activité. Du coup, on peut dire que l'analyse du travail développée par Leplat est organisée autour du couple situation-activité, la situation incluant la prescription et la structure cognitive de la tâche, et servant d'introduction à l'analyse de l'activité, qui reste le but de l'analyse.

Je voudrais mentionner un troisième auteur, très proche de la démarche de didactique professionnelle : Savoyant (1979). Il s'est beaucoup inspiré de la psychologie soviétique du travail. Ce que je voudrais retenir de Savoyant, c'est l'utilisation qu'il fait d'une théorie de Galpérine, qui distingue dans l'action trois types d'opérations : les opérations d'exécution, de contrôle et d'orientation. Tout travail implique ces trois types d'opérations. Les deux premières, exécution et contrôle, sont bien visibles et ont peu de chances d'échapper à l'analyse. Par contre, la troisième, l'orientation, est peu visible ; et pourtant, d'après l'auteur, elle constitue le noyau central de la compétence. Elle consiste, pour un opérateur, à repérer les traits de la situation qui vont servir à guider son action : c'est la partie proprement cognitive de l'activité professionnelle. Un opérateur peut s'appuyer sur une « base d'orientation » incomplète, ou empirique, ou rationnelle, et on comprend que les autres opérations d'exécution et de contrôle vont en être affectées. L'importance accordée à l'orientation permet de préciser le sens du couple situation-activité que je mentionnais plus haut. Les opérations d'orientation dépendent des caractéristiques de la situation, plus exactement de la manière dont un opérateur se les représente. D'autre part, l'orientation souligne le primat de la dimension cognitive dans l'analyse du travail, non pas au sens où travailler serait appli-

quer des connaissances à des données, mais au sens où travailler c'est sélectionner certaines dimensions d'une situation pour en faire des éléments organisateurs de son action. La jonction de la dimension cognitive et de la dimension située constitue un apport majeur de ce courant de psychologie du travail.

Le courant de la conceptualisation dans l'action

On va retrouver le couple situation-activité à partir d'un tout autre chemin, celui emprunté par Vergnaud (1985) pour poursuivre le thème piagétien de la conceptualisation dans l'action. Ici nous quittons l'analyse du travail pour revenir à la psychologie du développement, la particularité de Vergnaud étant de lier ensemble approche développementale et analyse didactique. Je peux dire que mon propre travail théorique en didactique professionnelle a été de chercher à savoir si le cadre théorique développé par Vergnaud pouvait s'appliquer à l'analyse des situations de travail, en vue d'expliquer comment se construisent et se développent les compétences professionnelles. Ce cadre théorique s'est construit autour des concepts de schème et d'invariant opératoire, concepts empruntés à Piaget, mais réinterprétés dans le cadre d'une théorie des situations. Au fond, les apports de la psychologie du travail que j'ai mentionnés avaient le mérite d'insister sur la dimension cognitive du travail, mais sans préciser suffisamment en quoi consistait cette cognition. Avec Vergnaud, la cognition devient conceptualisation dans l'action : dans la lignée de Piaget, il rappelle qu'il y a deux formes de la connaissance, la forme discursive et prédicative, et la forme opératoire et enactive, que c'est la forme opératoire qui est génétiquement première et que c'est elle qui permet de comprendre comment l'action est organisée et comment se construisent les compétences.

Vergnaud part d'une idée simple : pour analyser les compétences, il faut analyser l'action efficace. Or celle-ci est organisée. Analyser les compétences revient donc à analyser l'organisation de l'action. L'action efficace manifeste à la fois de l'invariance et de la régularité, mais aussi de la flexibilité et des capacités d'adaptation aux circonstances. Or le concept de schème permet précisément de rendre compte et de l'invariance et de l'adaptabilité : l'action efficace est simplement organisée, autour d'un noyau invariant, car il ne

peut pas y avoir d'organisation sans invariance, mais avec une grande capacité à s'adapter jusqu'à un certain point aux variations de la situation. Ajoutons, sans le développer, que cette organisation de l'action que représente un schème est une organisation hiérarchisée, selon plusieurs niveaux, depuis celui du découps temporel de l'action, jusqu'à celui des concepts qui organisent celle-ci. L'intérêt du concept de schème est ainsi de proposer un cadre théorique qui porte sur l'organisation de l'action, insistant sur la souplesse et sur les différents niveaux hiérarchiques, qui vont être autant d'appuis pour l'analyse.

Revenons quelques instants sur le concept d'invariant opératoire. C'est, à mon avis, la grande découverte de Piaget, car on y trouve une théorie du concept qui se démarque fortement des théories habituelles, celles qui ont tendance à tenir pour équivalents concepts et connaissances. Je crois qu'on pourrait rapprocher les invariants opératoires des catégories telles que Kant les définit : ce ne sont pas d'abord des objets de pensée, mais des outils de pensée ; non pas ce que nous pensons, mais ce à partir de quoi nous pensons. Ce sont les outils qui nous permettent à la fois de nous représenter le monde et d'agir sur lui de façon efficace. Les conservations piagésiennes sont typiquement de cette espèce. Elles représentent notamment les ingrédients d'une « physique » spontanée, qui organise la représentation du monde du sujet, mais qui d'abord et avant tout sert à organiser son action. Ce concept d'invariant opératoire permet de penser autrement les rapports entre théorie et pratique : si la conceptualisation peut être pensée au cœur de l'action, comme principe organisateur de celle-ci, cela ne peut pas être sous forme d'une théorie qui viendrait la guider. Ce ne peut être que sous la forme d'une connaissance en acte, celle mobilisée par exemple par un cycliste pour rester en équilibre sur son vélo, celle mobilisée par un grutier pour utiliser au plus juste la longueur de flèche de sa grue en fonction de la charge à soulever.

Si la théorie opératoire en était restée là, il n'aurait pas été possible de s'en inspirer pour l'analyse du travail, sauf à chercher dans celle-ci des traces du stade atteint par un sujet adulte à un moment de son développement. Il manque en effet à la théorie piagésienne une prise en compte des situations et de leurs caractéristiques. Le modèle théorique piagésien reste enfermé dans sa

dimension génétique, au sens où le développement est pensé comme un processus maturationnel interne. Il est très peu sensible au poids des situations, comme à l'importance des médiations effectuées par autrui. Au fond, le développement cognitif chez Piaget est le développement d'un sujet épistémique et les apprentissages concrets ne sont que des applications de ce développement génétique structural. Forçons un peu le trait : dans la perspective piagétienne, le travail n'est pas un moyen de développement ; il peut tout juste fournir des occasions. C'est sur la place des situations dans le développement que Vergnaud vient opérer une révolution copernicienne. Comme le dit J. Brun (à paraître), « La théorie des champs conceptuels marque (une) évolution en donnant une place importante aux situations dans lesquelles les schèmes se forment et évoluent. **Le couple schème-situation est fondateur d'un processus d'apprentissage par adaptation active** ». On passe ainsi d'une psychologie génétique, qui reste marquée par un modèle biologique, à une psychologie qui inclut la médiation d'autrui, en particulier didactique : l'analyse des situations auxquelles sont confrontés les sujets, celle de la médiation opérée par autrui y sont les portes d'entrée pour une compréhension du développement. Certes, la didactique des mathématiques n'est pas la didactique professionnelle : les situations rencontrées n'ont pas les mêmes caractéristiques. Mais Vergnaud, avec sa théorie des champs conceptuels, fournit le chaînon manquant pour adapter le cadre théorique de la conceptualisation dans l'action à la didactique professionnelle : une méthode pour analyser une classe de situations en identifiant les concepts à mobiliser pour résoudre les problèmes présents dans cette classe.

L'ANALYSE DU TRAVAIL EN DIDACTIQUE PROFESSIONNELLE

Par rapport aux situations didactiques classiques, l'analyse de l'organisation de l'action dans les situations professionnelles comporte des points spécifiques : l'importance de la prescription, l'importance des instruments, l'importance de l'expérience professionnelle. En dépit de ces différences, mon objectif était d'identifier les concepts organisateurs (les invariants opératoires représentatifs d'une classe de situations) permettant d'organiser l'action efficace.

Les concepts pragmatiques, organisateurs de l'action

Je partirai d'une recherche que j'ai effectuée et qui portait sur la conduite de presses à injecter en plasturgie par des ouvriers spécialisés (Pastré, 1992). Le principal résultat de cette recherche est que les opérateurs fonctionnent selon plusieurs stratégies, que ces stratégies dépendent du niveau de conceptualisation de la situation par ces opérateurs et que cette conceptualisation revient à l'élaboration d'un concept (que j'ai qualifié de pragmatique), le concept de bourrage. Le bourrage peut être défini comme l'état d'équilibre ou de déséquilibre entre deux pressions : celle exercée par la machine sur la matière à injecter, celle en retour de la matière injectée. Ce bourrage n'est pas directement observable : sa valeur doit être inférée à partir d'un indicateur, l'existence ou non d'un mouvement de la partie mobile de la machine à un moment bien précis du cycle de fabrication. Quand le bourrage est bon, le régime de fonctionnement de la machine est normal. Quand il est déséquilibré, le régime est dégradé et engendre des défauts sur les produits. On peut donc reconstituer le raisonnement d'un opérateur expert de la manière suivante : il commence par faire un diagnostic de situation, en identifiant le régime de fonctionnement de la machine à un moment donné. Pour cela, il évalue la valeur du bourrage à partir d'un indicateur, la présence ou l'absence de mouvement de la partie mobile de la machine. En fonction du régime de fonctionnement qu'il a inféré, il adapte les règles d'action caractéristiques du métier à la situation pour corriger les défauts sur les produits. Un opérateur qui n'a pas conceptualisé ce phénomène de bourrage n'est pas capable de faire ce diagnostic : il applique les règles du métier, qu'il connaît bien. Quand le régime de fonctionnement de la machine est normal, tout se passe bien et son action est efficace. Par contre quand le régime est dégradé (quand le bourrage n'est pas équilibré), il est en échec et ne peut pas corriger les défauts sur les produits. Le résultat de cette analyse revient à dire que c'est le concept pragmatique de bourrage qui est l'élément central dans l'organisation de l'action efficace.

Il existe des concepts pragmatiques dans la plupart des activités professionnelles. On peut les caractériser par trois propriétés :

- 1) Les concepts pragmatiques servent principalement à faire un diagnostic de situation en vue de

l'action efficace. Cela veut dire que leur fonction n'est pas de décrire objectivement un état du monde, par exemple d'établir les relations de détermination existant entre des variables. Leur visée n'est pas épistémique, mais pragmatique : évaluer une situation pour avoir une action efficace. Or un diagnostic de situation ne peut pas se contenter d'être approximatif et global : il faut sélectionner ce qui dans la situation est vraiment pertinent. Les experts prélèvent très peu d'information sur la situation. Très souvent ils se concentrent sur un détail, ou du moins ce qui apparaît un détail au profane : ils vont directement à l'essentiel. L'articulation concept – indicateur est caractéristique de cette activité cognitive. Dans le cas de la recherche en plasturgie, le mouvement de la partie mobile de la machine qui sert d'indicateur est un phénomène furtif, à peine perceptible à un œil non exercé, et on ne le perçoit que parce qu'on lui donne du sens par rapport au concept de bourrage. La visée pragmatique se traduit donc par une dimension sémantique : il s'agit de construire des relations de signification entre des indicateurs et des variables fonctionnelles pour pouvoir faire un diagnostic de situation.

2) On peut faire un rapprochement entre les concepts pragmatiques et les concepts quotidiens tels que les conçoit Vygotski. Les concepts pragmatiques ne sont généralement pas définis. La définition que j'ai fournie plus haut du concept de bourrage, j'ai été obligé de l'élaborer, bien entendu avec le contrôle des experts. Mais ce ne sont pas non plus des concepts implicites : dans les ateliers, on parle du bourrage en permanence (sans le définir). Les anciens le transmettent aux novices, ils leur montrent les situations où les machines sont mal réglées. Dans cet échange quotidien, il y a une articulation permanente entre l'indicateur observable et le concept. Les concepts pragmatiques possèdent ainsi un double statut : ils sont un objet d'échange dans le cadre des savoirs de métier, ils appartiennent à la prescription au sens large. Ils sont transmis des anciens aux novices, par un mélange de verbalisation et de monstration, tout comme les concepts quotidiens de Vygotski. Mais la transmission ne suffit pas pour posséder un véritable concept. Il faut encore que les concepts pragmatiques soient l'objet d'une construction du sujet. On pourrait dire que ce qui est transmis est une représentation et que cette représentation ne devient concept que grâce à l'activité constructive du sujet. J'en veux pour preuve les différences de

stratégies entre opérateurs : tous ont reçu le discours sur le bourrage. Mais seuls ceux qui ont construit le concept peuvent l'utiliser pour faire un diagnostic de régime de fonctionnement, les autres se contentent d'appliquer les règles de métier.

3) Un concept pragmatique est caractéristique d'une situation professionnelle, et en cela il se distingue des concepts quotidiens de Vygotski. Un concept pragmatique est spécifique à une classe de situations assez délimitée : un conducteur de presses à injecter ne mobilisera pas les mêmes concepts pragmatiques qu'un conducteur de tour ou de fraiseuse, à plus forte raison qu'un agriculteur cultivant du blé ou du maïs, un cuisinier, un médecin ou une assistante sociale. Contrairement aux concepts quotidiens qui sont d'un usage très étendu, les concepts pragmatiques sont donc spécifiques aux dimensions de la situation professionnelle pour laquelle ils organisent l'action efficace. On retrouve là le couple situation-activité tel qu'on l'a analysé chez Vergnaud : il faut identifier les dimensions caractéristiques de la situation dans sa spécificité pour comprendre comment les sujets organisent leur action, par une conceptualisation plus ou moins profonde. Ainsi on pourrait dire que les concepts pragmatiques sont présents de deux manières : ils sont présents dans la situation, non pas à titre de concepts, mais à titre de dimensions pertinentes du réel, qu'il s'avère indispensable de prendre en compte pour avoir une action efficace. Ils sont présents dans la représentation des acteurs (quand ceux-ci ont opéré une conceptualisation adéquate) comme principes d'organisation de l'action efficace. Un concept pragmatique devient ainsi représentatif d'un champ professionnel, mais aussi d'un type de stratégie qu'un acteur est capable de mobiliser.

Identification des concepts pragmatiques et analyse du travail

J'ai présenté jusqu'ici la recherche effectuée en plasturgie par son résultat : la découverte du concept pragmatique de bourrage comme organisateur de l'action. On aurait ainsi l'enchaînement suivant : 1) l'analyse de la situation permet d'identifier le bourrage comme la dimension centrale de la situation. 2) Grâce à l'évaluation du bourrage, on peut distinguer plusieurs régimes de fonctionnement de la machine. 3) Quand on passe à

l'analyse de l'activité des acteurs, on constate que les différentes stratégies des acteurs sont caractérisées par la prise en compte, ou non, du bourrage dans leur appréhension de la situation : quand le bourrage est pris en compte, les opérateurs peuvent faire un diagnostic de régime ; dans le cas contraire, ils ne font pas de diagnostic de régime et ne font qu'appliquer les règles d'action du métier.

Or cette présentation risque de laisser place à une illusion rétrospective. En réalité, l'importance du bourrage n'a pas été découverte dans l'analyse objective de la situation, mais quand il a fallu caractériser l'activité de résolution de problèmes des différents opérateurs. Ce point mérite une explication, car il met en lumière une dimension importante caractérisant l'analyse du travail en didactique professionnelle. On peut dire que l'analyse du travail s'est faite en deux temps. Le premier temps correspond assez bien à ce qu'on appelle en ergonomie l'analyse de la tâche prescrite. Dans le cas présent, cette analyse a fourni trois choses : 1) Une description du déroulement de l'action, c'est-à-dire la succession des étapes caractérisant le cycle de fabrication. 2) Un ensemble de règles d'action, ou règles de métier, exprimant ce qu'il faut faire en fonction de la situation. 3) Une description de l'ensemble des relations de causalité entre paramètres d'action et variables de résultat. Certes, le bourrage figurait en bonne place dans cette dernière description. Mais il n'était qu'une dimension, centrale certes, de la situation. Et ce n'est qu'avec l'analyse de l'activité des acteurs que j'ai été amené à lui donner le statut d'organisateur de l'action, de source des différentes stratégies des opérateurs. Voici comment : après analyse de la tâche prescrite, il a été décidé de construire une simulation. On a élaboré un générateur de situations-problèmes, qui permettait de mettre en scène tout un ensemble de situations simulant l'activité des opérateurs : corriger des défauts apparaissant sur les produits fabriqués. J'ai sélectionné, sans hypothèse préconçue, 10 situations-problèmes, qui ont été soumises à 12 opérateurs, travaillant seuls et sans aide. Au vu des résultats, j'ai constaté que certaines situations-problèmes, trois exactement, ne donnaient pas les mêmes résultats que les autres. Pour expliquer ces différences, je suis revenu à l'analyse de ces situations. Et c'est là que j'ai découvert que la différence s'expliquait par l'existence de deux

régimes de fonctionnement de la machine : un régime normal, correspondant à un bourrage en équilibre ; et un « régime compensé », correspondant à un déséquilibre dans le bourrage. Cela permettait de rendre compte des différentes stratégies des opérateurs : ceux qui avaient conceptualisé le bourrage pouvaient s'appuyer sur un diagnostic de régime de fonctionnement, ce qui se caractérisait par un pattern caractéristique dans l'enchaînement des opérations ; ils étaient les seuls à maîtriser les situations-problèmes relevant du régime compensé. Ceux qui n'avaient pas construit le concept de bourrage ne faisaient pas de diagnostic (autre pattern dans l'enchaînement de leurs opérations) : ils étaient en grande difficulté dans les problèmes de régime compensé, ce qui se traduisait soit par un échec définitif, soit par des solutions boiteuses faites d'essais et d'erreurs.

On peut donc dire que l'analyse du travail a procédé de façon curieusement rétrospective : c'est en cherchant à comprendre les résultats de l'analyse de l'activité des opérateurs que j'ai été amené à poser l'hypothèse de deux classes de situations. Et c'est en cherchant à expliquer cette différence que je suis remonté jusqu'au concept de bourrage. Alors que l'analyse de la tâche prescrite n'avait abouti qu'à faire du bourrage une variable parmi d'autres, une variable centrale sans doute, mais pas un concept organisateur de l'action, c'est seulement l'analyse de l'activité de résolution de problèmes des opérateurs qui m'a permis de donner au bourrage le statut de concept pragmatique. Du coup, l'articulation entre analyse de la tâche prescrite et analyse de l'activité prend un tour dialectique. On voit bien qu'on a affaire à un véritable couple situation-activité : on ne peut pas comprendre l'activité des opérateurs si on n'a pas une connaissance minimale de la situation et de ses caractéristiques. Mais les éléments de la situation qui seront utilisées pour la construction des concepts pragmatiques ne peuvent être identifiés que par l'analyse de l'activité. C'est cette analyse de l'activité qui amène, par rétroaction, à distinguer les éléments de la situation qui font sens pour le sujet. Il y a ainsi une analyse de la situation **avant** l'analyse de l'activité : elle consiste à mettre à plat les différents éléments qui caractérisent la situation. Et il y a une analyse de la situation **après** l'analyse de l'activité : c'est seulement celle-là qui permet d'identifier les organisateurs de l'action.

Le cas des situations dynamiques. Conceptualisation épistémique et conceptualisation pragmatique

On retrouve une démarche semblable dans la recherche que nous avons conduite, R. Samurçay, P. Plénacoste et moi-même (cf. Pastré, 1999), sur l'apprentissage de la conduite de centrales nucléaires sur simulateur. Il y a assurément d'énormes différences entre la conduite d'une machine et la conduite d'un système dynamique (pour une étude détaillée, cf. Pastré, 1999). Pourtant il existe au moins deux points communs : 1) dans les deux cas, on peut montrer qu'il existe des concepts organisateurs de l'action. Pour les systèmes dynamiques, ces concepts sont multiples et forment un réseau, ce qui amène à parler d'une structure conceptuelle de la situation. 2) On retrouve dans les deux cas la même démarche d'analyse du travail : d'abord on repère des stratégies différentes chez les opérateurs, quand ils sont confrontés à une situation qui leur pose problème. Ensuite on observe que ces stratégies se fondent sur l'identification de régimes de fonctionnements et reposent sur un diagnostic à base d'indicateurs. Enfin l'analyse de cette activité de diagnostic permet d'accéder aux concepts organisateurs de l'action.

Il y a pourtant une différence notable entre l'apprentissage de la conduite de presses et celui de la conduite de centrales. Dans le premier cas, l'apprentissage s'est fait presque exclusivement sur le tas. C'est ce qui m'a amené à parler de concepts « pragmatiques » : concepts construits pour l'action, mais aussi dans l'action. Ils font partie des savoirs de métier, dont ils représentent les bonnes pratiques. Mais leur valeur épistémologique ne dépasse pas généralement un empirisme partagé par les professionnels du domaine. Dans le cas de la conduite de centrales, où le souci d'explicitation et de construction des connaissances a été poussé au plus loin, le rapport entre concepts scientifiques et concepts pragmatiques pose un problème très différent : il y a nécessairement une articulation forte entre le modèle épistémique de l'installation et sa transformation pragmatique et il est intéressant de voir comment les novices ont effectué cette « pragmatisation » de concepts scientifiques. Et c'est là qu'on retrouve la distinction proposée entre concepts et indicateurs, avec cette particularité que pour la conduite de centrales les indicateurs ne sont pas des observables sensoriels (percevoir

un mouvement, repérer un bruit ou une odeur), mais sont déjà des variables instrumentées. Ainsi ce sont des variables (par exemple une température) qui vont servir à évaluer d'autres variables, plus fondamentales pour le diagnostic, mais non directement accessibles (par exemple, une puissance). Il y a donc transformation d'un système de connaissances (les relations de détermination existant entre des variables) en un système de diagnostic (une ou plusieurs variables servant d'indicateurs pour évaluer un équilibre de base du système), c'est-à-dire pragmatisation de certaines connaissances scientifiques. Et on peut dire que c'est cela l'enjeu de la formation sur simulateur.

Car cet apprentissage va se faire au moment où les novices sont confrontés, dans l'action, à certaines situations critiques. Ils s'aperçoivent à ce moment-là que ni leurs connaissances, ni l'application littérale des consignes ne sont suffisantes pour échapper à l'arrêt d'urgence. Les erreurs que nous avons pu observer chez les novices sont de deux sortes : soit ils découvrent les choses trop tard ; soit ils confondent le « symptôme et la maladie », ce qui sert d'indicateur et ce qui relève d'un des équilibres de base. Autre constatation : la répétition pure et simple de l'action est très peu efficace pour construire cette modélisation pragmatique. Ce qui est déterminant dans la construction du modèle pragmatique, c'est le moment du *debriefing*. Car c'est à ce moment-là que s'opère la conceptualisation de la situation sous sa forme pragmatique et que les acteurs découvrent, après coup, avec le sens de leurs erreurs, l'articulation entre équilibres de base, indicateurs et régimes de fonctionnement. La preuve en est qu'après ce moment du *debriefing*, quand le lendemain ou les jours suivants les novices sont confrontés à des situations similaires, ils sont capables de les maîtriser : ils ne courent plus après l'événement comme ils le faisaient la première fois, ils sont dans le rythme de la situation. Cette maîtrise nouvelle est vraiment le fruit d'une compréhension qui a rejoint l'action et qui désormais peut la guider. Cela ne veut pas dire que les novices ne font plus d'erreurs : la compétence de conduite comporte de multiples éléments et on ne peut pas la réduire à la conceptualisation de la situation. Mais désormais tous les éléments multiples de la compétence, habiletés, procédures, navigation entre des tâches multiples, tous ces éléments peuvent se construire parce qu'ils sont assis sur une base solide, un diagnostic fiable de la situation.

CONCLUSION

Au terme de cet article, il me semble qu'on peut tirer trois conclusions concernant l'analyse du travail en didactique professionnelle. La première porte sur les sources dont nous sommes partis. On constate un mouvement convergent entre l'évolution de la psychologie ergonomique d'une part, et l'évolution du courant de la conceptualisation dans l'action d'autre part. La psychologie du travail a toujours été très attentive aux caractéristiques des situations. On ne trouve pas chez elle d'analyse du travail en général ; pour elle, il n'y a d'analyse du travail que située. Mais la dimension cognitive de l'activité professionnelle n'a cessé de prendre une place centrale. Bien sûr, on peut penser que l'évolution du travail moderne n'y est pas pour rien. Il n'empêche que placer les opérations d'orientation au cœur de l'analyse de l'activité, comme le fait Savoyant, constitue une ouverture décisive en direction de la didactique professionnelle. Dans un mouvement en quelque sorte inverse, tout le travail théorique de Vergnaud, qui reprend à son compte les analyses piagétienes sur la forme opératoire de la connaissance comme organisatrice de l'action, consiste à ajuster l'analyse cognitive aux caractéristiques des situations. Les situations ne sont plus réduites au rôle d'exemples ne faisant qu'illustrer le développement cognitif du sujet. Elles sont analysées en tant que telles, et c'est à partir des caractéristiques qu'on leur trouve qu'on peut entrer dans l'analyse de l'activité des acteurs. Analyse cognitive du travail, analyse du travail situé : telles sont les deux caractéristiques de l'analyse du travail en didactique professionnelle : il faut passer par l'analyse de la situation pour avoir accès à la compréhension de l'activité. Mais c'est l'analyse de l'activité qui permet d'identifier les éléments conceptuels organisateurs que les acteurs retiennent de la situation. Le couple situation-activité est le noyau théorique central autour duquel s'organise notre analyse.

Deuxième conclusion : on l'a vu avec l'introduction de la notion de concept pragmatique, l'analyse met en évidence une double fonction des concepts. Ils ont d'abord une fonction d'organisation de l'action. Inutile de revenir sur ce que j'ai développé sur le rôle du concept pragmatique de bourrage dans le diagnostic de situation en plasmurgie, ni sur le rôle des équilibres de base et de leur évaluation dans la conduite de centrales

nucléaires. On est ici dans le droit fil de ce qu'a développé Vergnaud : le noyau central d'un schème (organisation de l'action) est constitué d'invariants opératoires. Mais les concepts ont aussi une fonction de généralisation : dès qu'il y a conceptualisation, on échappe pour une part à la singularité de la situation. Il n'y a pas autant de schèmes qu'il y a de situations. Un schème couvre une classe de situations, plus ou moins étendue. Cette fonction généralisatrice des concepts est évidente quand on a affaire à un modèle épistémique. Mais elle est tout aussi présente quand on a affaire à un modèle pragmatique. C'est la raison pour laquelle il me semble que, concernant le diagnostic des situations, on peut envisager d'esquisser ce que j'appellerai une sémantique de l'action, dont les trois notions de concepts organisateurs, indicateurs et régimes de fonctionnement pourraient constituer les premiers éléments.

Troisième conclusion : l'analyse du travail en didactique professionnelle ressemble à l'esprit d'escalier. On y découvre presque toujours l'essentiel après coup. Il est probablement vain de vouloir faire coïncider dans l'apprentissage l'action et sa compréhension. Toujours un écart se creuse, qui est peut-être en définitive une des grandes chances de la pensée. Car ce qu'on n'a pas réussi à faire en cours d'action, on peut toujours espérer le réussir plus tard, quand on aura fini par comprendre le sens de ce qu'on a fait, et de tous les errements par lesquels on est passé. Ceci est valable pour des novices en situation d'apprentissage, quand ils construisent le modèle pragmatique sur lequel reposera leur capacité de diagnostiquer une situation. Mais c'est probablement tout aussi valable pour le chercheur : il y a, comme je l'ai noté, une analyse de la situation avant l'analyse de l'activité, et une analyse de la situation après l'analyse de l'activité. Tout se passe comme s'il fallait en venir à l'observation et à l'analyse de ce qu'ont fait effectivement les opérateurs, pour identifier ce qui dans la situation fait en définitive sens pour eux. D'où cette curieuse tournure que prend la démarche d'analyse, faite de tours et de retours, hésitante en apparence, mais qui construit son intelligence de la situation à partir d'une intégration progressive d'éléments qui ne sont donnés que dans une histoire.

Pierre Pastré

Communication didactique / CNAM

BIBLIOGRAPHIE

- BRUN J. (à paraître). – **Actes du colloque de Suresnes : Qu'est-ce que la pensée ?**
- DE KEYSER V., NYSSSEN A.-S. (1993). – Les erreurs humaines en anesthésie. Analyse cognitive du travail. **Le Travail humain**, 56, 2-3 (243-266).
- LEPLAT J. (1985). – **Erreur humaine, fiabilité humaine dans le travail**. Paris : A. Colin.
- LEPLAT J. (2000). – **L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie**. Toulouse : Octares.
- DE MONTMOLLIN M. (1984). – **L'intelligence de la tâche**. Berne : Peter Lang.
- OMBREDANE A., FAVERGE J.-M. (1955). – **L'analyse du travail**. Paris : PUF.
- PASTRÉ P. (1992). – Requalification des ouvriers spécialisés et didactique professionnelle, **Education permanente**, n° 111, p. 33-54.
- PASTRÉ P. (1994). – Le rôle des schèmes et des concepts dans la formation des compétences. **Performances humaines et techniques**, n° 71, p. 21-28.
- PASTRÉ P. (1999). – La conceptualisation dans l'action : bilan et nouvelles perspectives. **Education permanente**, n° 139, p. 13-35.
- PIAGET J. (1974). – **Réussir et comprendre**. Paris : PUF.
- RASMUSSEN J. (1986). – **Information processing and human-machine interaction**. Amsterdam, North Holland.
- SAVOYANT A. (1979). – Eléments d'un cadre d'analyse de l'activité : quelques conceptions essentielles de la psychologie soviétique. **Cahiers de psychologie**, n° 22, p. 29-42.
- VERGNAUD G. (1985). – Concepts et schèmes dans une théorie opératoire de la représentation. **Psychologie française**, n° 30, p. 248-252.
- VERGNAUD G. (1991). – La théorie des champs conceptuels. **Recherches en didactique des mathématiques**, n° 10, p. 132-169.
- VERGNAUD G. (1992). – Approches didactiques en formation d'adultes. **Education permanente**, n° 111, p. 21-31.