

**Cet article a été publié dans :
E Bourgeois et G Chapelle, Apprendre et faire apprendre, PUF, 2006**

Apprendre à faire

Pierre Pastré

Professeur titulaire de la chaire de communication didactique

Les humains ont une extraordinaire capacité à apprendre. D'une part, on peut supposer qu'ils apprennent leur vie durant. C'est la thèse qu'on développera dans ce chapitre : aussitôt qu'il y a activité, il y a apprentissage, plus ou moins important, bien entendu. Et ceci se déploie sur l'ensemble de la vie, vie professionnelle incluse. D'autre part, les formes que prend l'apprentissage sont infiniment variées : on apprend des savoirs, mais on apprend aussi des gestes, des procédures ou des modes opératoires, des manières de communiquer, de gérer ses ressources, de ressentir ses émotions. La didactique professionnelle est née du souci d'analyser l'apprentissage qui se fait dans l'exercice de l'activité professionnelle : on y apprend à faire, mais on y apprend aussi en faisant. Les Compagnons du Devoir utilisent une distinction très intéressante : ils distinguent *apprendre le métier* et *apprendre par le métier*. La première expression correspond à l'apprentissage professionnel initial. La deuxième expression correspond à ce qu'on continue à apprendre par l'exercice même de son métier. Il est vrai que tous les métiers ne sont pas égaux de ce point de vue : pour certains l'apprentissage plafonne assez vite et ne demeure qu'à l'état résiduel ; pour d'autres au contraire, on n'en a jamais fini d'apprendre. Et ceci a probablement un impact important sur la motivation au travail. Ce chapitre comportera trois parties : la première précisera les rapports entre activité et apprentissage ; la deuxième présentera la réponse qu'apporte la didactique professionnelle à la question de l'apprentissage professionnel ; la troisième analysera plus particulièrement certaines modalités où on apprend à faire en utilisant des simulations.

Activité et apprentissage

Le terme d'apprentissage a deux sens. Dans le premier sens, quand on parle d'apprentissage sur le tas, par immersion, par frayage, on désigne un processus anthropologique fondamental qui accompagne toute activité, de sorte qu'en agissant un acteur produit en même temps des ressources qui vont lui servir à guider et orienter son action. Activité et apprentissage y sont indissociables. Marx parle à ce propos d'*activité productive* et d'*activité constructive*. Cette distinction a été reprise par Rabardel et Samurçay¹ : en agissant, un sujet transforme le réel (réel matériel, social, symbolique) ; mais en transformant le réel, il se transforme lui-même. Et ces deux sortes d'activités, productive et constructive, constituent un couple inséparable. Mais il faut noter deux choses : dans le travail, le but de l'action est l'activité productive ; et l'activité constructive n'est qu'un effet, qui n'est généralement ni voulu ni conscient. On peut parler alors d'apprentissage incident. D'autre part, l'empan temporel n'est pas le même pour l'activité productive et pour l'activité constructive : l'activité productive s'arrête avec la fin de l'action. Mais l'activité constructive peut se poursuivre bien au-delà, dans la mesure où un acteur peut revenir sur son action passée et la reconfigurer dans un effort de meilleure compréhension : d'où l'importance, dans l'apprentissage, des moments d'analyse des pratiques, de *debriefing*, c'est-à-dire de tout ce qui relève de l'analyse réflexive et rétrospective de sa propre activité. Ainsi dans son premier sens l'apprentissage porte sur l'activité en situation.

Dans son deuxième sens, l'apprentissage désigne ce qui se produit dans une école : l'apprentissage est une chose tellement importante chez les humains qu'on a inventé des institutions spécialement dédiées à cet effet. Ce qui veut dire qu'on inverse la relation de subordination entre activité productive et activité constructive : l'activité constructive devient le but de l'activité ; l'activité productive, qui, notons-le, ne disparaît pas, devient le moyen de réalisation de l'activité constructive. On a alors un apprentissage, non plus incident, mais intentionnel. La notion d'école est à prendre au sens large : il s'agit de toute institution dédiée à un apprentissage intentionnel. Elle inclut le système scolaire ; mais il y a aussi des écoles de ski, de danse, des écoles des parents, etc.. Le renversement entre activité productive et activité constructive entraîne une autre conséquence : les ressources pour orienter et guider l'activité vont être transformées en savoirs, de manière à pouvoir être plus facilement transmises. Ici une ambiguïté subsiste concernant le terme de savoir : tantôt on désigne par savoir toute ressource à disposition d'un sujet ; et dans ce cas on ne peut pas faire la différence entre connaissances (privées) et savoirs (publics). Tantôt on désigne par savoir un ensemble d'énoncés, cohérents et reconnus valides par une communauté scientifique ou professionnelle. C'est dans ce sens plus restreint que nous parlerons de savoirs : un savoir, en ce sens, se distingue des connaissances (privées) que possède un sujet. Dans cette perspective, un apprentissage scolaire est

¹ Samurçay R., Rabardel P. (2004), Modèles pour l'analyse de l'activité et des compétences, in Samurçay, Pastré (dir), *Recherches en didactique professionnelle*, Toulouse, Octares, 163-180.

principalement un apprentissage de savoirs. Ce qui inclut une activité productive de la part des élèves pour servir de support à leur apprentissage.

On aura compris que la didactique professionnelle est née du souci de mettre l'accent sur l'analyse de l'activité constructive telle qu'elle se déploie dans l'activité productive. Autrement dit, d'aller analyser l'apprentissage non pas dans les écoles, mais d'abord sur les lieux de travail. C'était un choix, mais qui ne s'explique vraiment que si on a en mémoire la fragilité du paradigme qu'on utilise généralement pour analyser l'apprentissage professionnel : l'articulation entre théorie et pratique. La très grande majorité des dispositifs d'apprentissage professionnel sont conçus sur un même modèle : on commence par faire apprendre la théorie (le savoir) et on passe ensuite à la pratique : des pilotes d'avions de ligne, des conducteurs de centrale nucléaire, des réglés de machines-outils apprennent d'abord comment fonctionne le système technique qui est leur vis-à-vis ; puis ils apprennent à le piloter. Cette manière de faire n'est pas dénuée de pertinence, bien qu'il faille remarquer que dans de nombreux cas ce n'est pas elle qui, *de facto*, est mise en œuvre. Mais elle donne à penser qu'il y a nécessairement un lien de subordination entre théorie et pratique. Or, de deux choses l'une : ou bien le passage de la théorie à la pratique ne constitue qu'une redondance, la pratique étant alors considérée comme la simple application de la théorie à une situation singulière. Et on sait que ce n'est pas vrai : de jeunes ingénieurs qui maîtrisent très bien la connaissance du fonctionnement d'une centrale nucléaire, quand ils se trouvent sur un simulateur pleine échelle (car on prend bien garde de ne pas les mettre tout de suite à conduire une centrale réelle), sont désorientés et commettent de nombreuses erreurs. Ou bien il faut admettre que l'apprentissage pratique est un vrai apprentissage. Mais alors une question se pose : est-il analysable ? Détiéne et Vernant (*Les ruses de l'intelligence. La metis des Grecs*, Paris, Flammarion, 1974) ont écrit un remarquable ouvrage sur la *Metis* chez les Grecs, cette intelligence rusée qui, en dehors de toute conceptualisation, parvient à tirer son épingle du jeu dans des situations particulièrement embrouillées. Mais cette solution est aussi ruineuse que la précédente : elle revient à penser que notre capacité d'adaptation est inanalysable, qu'il y a des habiletés qui ne peuvent se transmettre que de la pratique à la pratique. C'était tout à fait logique dans un contexte grec, plus exactement platonicien, où seul ce qui est objet de science (*epistèmè*) peut être objet d'analyse, et où tout le reste, tout ce qui relève du mouvement, du devenir, ne pourra jamais accéder au statut d'*epistèmè*. A terme, cela revient à penser que l'activité nous restera irrémédiablement hermétique. Que l'analyse des habiletés pratiques soit une entreprise difficile, on le concédera bien volontiers. Mais le projet de la didactique professionnelle n'en prend que plus d'importance : chercher à analyser l'activité, y compris quand elle prend en apparence la forme de la *metis*. Et pour cela, il convient d'écarter le paradigme traditionnel qui sous-tend nos conceptions du rapport entre la théorie et la pratique : la connaissance, qu'il faut alors distinguer du savoir, n'est pas quelque chose d'extérieur à l'activité, mais quelque chose d'inscrit en elle et qui sert à l'orienter et à la guider. On partira donc de l'hypothèse que c'est la théorie qui doit être subordonnée à la pratique et qu'il faut opérer une

analyse interne de l'activité pour repérer notamment ce qu'elle comporte de conceptualisation.

La réponse de la didactique professionnelle

La théorie de la conceptualisation dans l'action cherche à montrer comment l'activité humaine est tout à la fois organisée, efficace, reproductible et analysable. Elle s'appuie sur deux concepts issus du cadre théorique de Piaget et développés ultérieurement par Vergnaud : les concepts de schème et d'invariant opératoire. Un schème, dit Vergnaud², est « une organisation invariante de l'activité pour une classe de situations donnée ». A propos des schèmes, Piaget parle de « sortes de concepts praxiques », qui correspondent à ce qui est généralisable dans une action. Autrement dit, le concept de schème permet de comprendre en quoi l'action efficace combine invariance et adaptation aux situations. S'il n'y avait pas d'invariance dans l'activité, les humains se comporteraient comme des girouettes. S'il n'y avait que de l'invariance, leurs actions seraient totalement stéréotypées et incapables de s'ajuster aux circonstances. Car ce n'est pas l'activité qui est invariante, c'est son organisation interne.

Cette invariance est de nature conceptuelle. Mais cela ne veut dire en aucune manière que c'est la théorie qui guide la pratique. Car il y a deux formes de la connaissance, qui correspondent à deux registres de conceptualisation. D'une part, il existe une forme prédicative, ou discursive, de la connaissance, qui s'exprime en énoncés et donne naissance à des savoirs et qui correspond à un registre épistémique de conceptualisation : on énonce, dans un domaine, les objets, les propriétés et les relations qui le caractérisent. D'autre part, il existe une forme opératoire de la connaissance, qui correspond à un registre pragmatique de conceptualisation, et qui a pour objectif d'orienter et de guider l'action. C'est cette forme opératoire de la connaissance qui est à l'œuvre quand il s'agit de faire un diagnostic de situation pour savoir comment agir. Il y a de la conceptualisation dans les deux cas : dans le registre épistémique, bien entendu ; mais aussi dans le registre pragmatique, ce qui est moins évident. Car il faut bien retenir d'une situation quelques éléments conceptuels, objets, propriétés ou relations, qui vont servir à guider l'action. C'est Ochanine, un psychologue du travail russe, qui a donné l'explication la plus claire de ces deux registres de conceptualisation. Il observe des médecins spécialistes de la thyroïde en les comparant à des médecins non spécialistes et débutants. Il demande aux uns et aux autres de mouler ou de dessiner les organes de patients qu'ils viennent d'examiner. Il constate que si les médecins débutants donnent une représentation objectivement fidèle de l'organe, les spécialistes fournissent une représentation toute déformée : certaines parties sont hypertrophiées, alors que d'autres sont minimisées. En étudiant ces déformations, Ochanine constate que ces spécialistes donnent à voir leur démarche de diagnostic : les parties hypertrophiées correspondent aux données significatives qui leur

² Par exemple, G. Vergnaud, (1996), Au fond de l'action, la conceptualisation, in Barbier (dir), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*, Paris, PUF, 275-292.

permettent d'établir leur diagnostic. En généralisant, Ochanine distingue les *images cognitives* et les *images opératives*. L'image cognitive correspond aux caractéristiques d'un objet indépendamment de toute action exercée sur lui. L'image opérative correspond aux caractéristiques de l'objet qui vont guider une action définie par son but. Par exemple, pour un même objet technique, selon que le but de l'action est de le concevoir, de le conduire ou de le dépanner, l'image opérative en sera différente.

Pour des raisons épistémologiques, et pour éviter de faire de la connaissance un simple reflet du réel, ce qu'induit le terme d'image, nous parlerons plutôt de modèle cognitif et de modèle opératif. Or quand on analyse un apprentissage professionnel, comme l'apprentissage de la conduite de centrales nucléaires, on constate qu'il y a bien deux temps dans l'apprentissage. Dans un premier temps, les futurs opérateurs se construisent un modèle cognitif de l'installation : il s'agit d'identifier l'ensemble des relations de déterminations existant entre les variables qui caractérisent l'objet « centrale nucléaire » : puissances, radioactivité, masses, débits, pressions, températures... Dans un deuxième temps, ils se construisent par la pratique un modèle opératif autour de quelques concepts organisateurs (les grands équilibres de base qu'il faut respecter) qui vont permettre de faire un diagnostic de situation, condition indispensable pour que l'action soit bien ajustée. Car selon que l'installation est en équilibre, en déséquilibre transitoire ou en déséquilibre structurel, la conduite de l'opérateur sera toute différente. Le modèle cognitif permet de comprendre comment « ça fonctionne » ; le modèle opératif permet de comprendre comment « ça se conduit ».

Chaque modèle opératif s'articule avec un modèle cognitif : celui-ci peut être explicite, voire scientifique ; mais il peut aussi être implicite et informel. C'est le cas notamment de nombreuses activités de très haut niveau (management, travail social, enseignement, recherche) où il n'existe pas de corps de savoirs bien défini permettant de valider les modèles opératifs mobilisés. Dans ce cas on peut dire que dans l'activité le modèle opératif et le modèle cognitif ont tendance à se recouvrir et qu'il est très difficile à l'analyse de les distinguer. En outre, il faut noter que les modèles opératifs ont tendance à rester dans l'implicite, même quand les modèles cognitifs qui leur correspondent sont de nature scientifique. On pourrait ainsi distinguer deux grandes modalités d'articulation entre modèle cognitif et modèle opératif. Dans un cas, le modèle cognitif est appris indépendamment du modèle opératif, c'est-à-dire avant que l'acteur, confronté à la pratique de l'activité, n'élabore son modèle opératif. C'est notamment le cas de l'apprentissage de la conduite d'avions ou de centrales nucléaires : il n'est pas possible d'imaginer un apprentissage direct par immersion, c'est-à-dire par l'exercice immédiat de l'activité. Il faut une formation théorique préalable. D'où le schéma de l'organisation de l'apprentissage qu'on a élargi de façon quasi universelle : on apprend d'abord la théorie et on passe ensuite à la pratique. Or, on l'a vu, si la « théorie » (l'acquisition du modèle cognitif) est une condition nécessaire pour entrer dans l'activité, ce n'est pas une condition suffisante : la pratique va consister à construire un modèle opératif à partir de deux sources, le modèle cognitif certes,

mais aussi l'exercice de l'activité elle-même, avec les validations – invalidations qu'elle apporte. Dans l'autre cas, quand l'apprentissage se fait sur le tas, modèle opératif et modèle cognitif sont appris en même temps, au point qu'il est difficile de les distinguer. Cette confusion est renforcée par le fait que, dans ces cas-là, le modèle cognitif qui soutient le modèle opératif est généralement de nature empirique, ce qui peut suffire pour supporter le modèle opératif, mais qui s'avère insuffisant pour le justifier : finalement c'est la performance de l'action (sa réussite) qui devient le critère de la pertinence du modèle cognitif empirique.

Il reste un dernier élément à mentionner. L'apprentissage d'une activité se fait généralement en deux étapes. Savoyant³ distingue à ce propos l'élaboration de l'action et l'assimilation de l'action. L'élaboration de l'action correspond à la construction du modèle opératif que nous avons indiqué : il s'agit d'identifier la structure conceptuelle d'une situation, c'est-à-dire l'ensemble des concepts organisateurs guidant l'action qui devront être assimilés par les acteurs. L'assimilation de l'action correspond à tout autre chose. Car il ne suffit pas de savoir quoi et comment faire ; il faut aussi savoir le faire. Et ce n'est pas la même chose, surtout quand il s'agit d'activités où la dimension corporelle est importante : le pilotage d'un avion, la pratique d'un sport le montrent à l'évidence. Et pour assimiler l'action, il faut s'entraîner, répéter, recommencer, jusqu'à ce que l'organisation de l'activité soit en quelque sorte incorporée. Or cette assimilation de l'action s'accompagne de certaines transformations qui ressemblent à un processus d'automatisation : les gestes sont lissés, certaines opérations sont automatisées tout en étant intégrées dans des organisations plus élaborées. L'explicitation, sinon la conscience, a tendance à se mettre en retrait. C'est ce qu'on appelle le laconisme des experts : ils savent faire, mais ils ne savent plus toujours expliquer comment ils font. C'est probablement une des raisons pour lesquelles l'analyse de l'activité est une entreprise difficile : certains la croient impossible, parce qu'ils se heurtent à ce laconisme des experts.

Ainsi le cadre théorique de la conceptualisation dans l'action permet au moins de comprendre comment se fait l'élaboration de l'action. Pour cela, il est indispensable d'admettre que la pratique n'est pas de l'empirie pure, mais qu'elle consiste à construire des modèles opératifs nécessaires pour guider l'action. Reste à comprendre l'assimilation de l'action : les schèmes, une fois construits, deviennent laconiques ; ils fonctionnent dans le silence de leur usage. Ce qui constitue une grosse difficulté, non certes insurmontable, pour l'analyse.

Utiliser des situations de travail pour apprendre

On peut tirer une conséquence de ce qui précède : supposer que l'apprentissage professionnel est maximal quand le modèle cognitif et le modèle opératif peuvent s'étayer l'un l'autre. Car l'apprentissage par immersion ou sur le tas a ses limites. On en a signalé une : l'apprentissage par immersion est

³ Savoyant A. (2005, à paraître), L'activité en situation de simulation : objet d'analyse et moyen de développement, in Pastré (dir), *Apprendre par la simulation*, Toulouse, Octares.

grandement amélioré quand il s'accompagne d'une analyse réflexive et rétrospective, c'est-à-dire quand on combine apprentissage par l'action et apprentissage par l'analyse de l'action. Une autre limite de l'apprentissage sur le tas tient dans le fait que son unique critère est la réussite de l'action. Or, Piaget l'a bien montré⁴, réussite et compréhension de cette réussite ne sont pas forcément concomitantes. Pour justifier une réussite, il faut recourir au modèle cognitif de la situation, c'est-à-dire changer de registre, ce qui ne se fait pas spontanément dans l'action. D'où le projet d'utiliser, en didactique professionnelle, des situations issues du travail et transformées en situations didactiques.

L'idée est la suivante : on apprend généralement quand on est confronté à un problème, c'est-à-dire à une situation où il n'existe pas de procédure connue du sujet pour arriver à la solution, et où le sujet doit réorganiser ses ressources pour trouver une issue. Dans le travail, les problèmes sont plutôt rares. Ou plutôt il faut dire qu'on fait tout pour les éradiquer : établissement de procédures, recours à la formation, changements dans l'organisation du travail. Et pourtant on n'arrive pas à les supprimer. Ajoutons que ce sont de vrais problèmes, pour lesquels il n'est pas sûr que l'opérateur parvienne toujours à une solution satisfaisante. Ces situations – problèmes sont de remarquables occasions d'apprentissage. D'où l'idée de les extraire des situations de travail, grâce à une analyse de la tâche et de l'activité, et de les mettre en scène sous la forme de simulateurs de résolution de problèmes. A la différence des simulateurs pleine échelle, qui cherchent à reproduire la situation de travail dans toutes ses dimensions, on se focalise sur un problème présent dans la situation de travail et on le transforme en une situation d'apprentissage intentionnel et non plus simplement incident.

On peut interpréter ce passage d'une situation de travail à une situation didactique à l'aide du concept de « milieu », développé par Brousseau⁵. Cet auteur est convaincu que l'apprentissage n'est pas d'abord une transmission, mais une construction que réalise un apprenant. Ce qui n'élimine pas les enseignants, mais leur assigne comme tâche principale de concevoir des « situations » qui vont être supports d'apprentissage. Ainsi, un milieu est une situation conçue par un enseignant, qui comporte un problème à résoudre, lequel requiert le recours à un savoir pour résoudre ce problème. Ce que nous avons appelé des situations – problèmes correspond, pour les apprentissages professionnels, à cette notion de milieu. Leur principale caractéristique consiste à chercher à articuler les deux grandes formes d'apprentissage : l'apprentissage d'une activité en situation et l'apprentissage d'un savoir. Plus exactement, pour résoudre le problème inclus dans le milieu (apprentissage d'une activité en situation), il faut mobiliser un savoir, non pas sous sa forme théorique, énonciative, mais comme ressource pour résoudre le problème. On va donc multiplier les conditions de présentation du problème, en sorte qu'à un certain moment le sujet soit quasi contraint d'utiliser le savoir qu'on cherche à lui faire assimiler pour traiter son problème. Plusieurs simulateurs de résolution de problème ont été réalisés dans cette perspective de didactique

⁴ Piaget J (1974), *Réussir et comprendre*, Paris, PUF.

⁵ Brousseau G (1998), *Théorie des situations didactiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage.

professionnelle. Citons pour mémoire : le simulateur de correction de défauts sur les produits dans le réglage de presses à injecter ; le simulateur de taille de la vigne ; le simulateur de conduite d'une culture de colza ; le simulateur de conduite d'un train de laminage à chaud⁶.

Un simulateur de résolution de problèmes est caractérisé par trois propriétés. La première est l'interactivité. Selon l'expression de D. Schön (*The reflexive practitioner : How professionals think in action*, 1983, New-York, Basics Books), l'opérateur entre en « conversation avec la situation » : toute opération va donner lieu à une « réponse » de la part de la situation. Il faut reconnaître que l'apparition des nouvelles technologies de l'information et de la communication a facilité de façon considérable l'usage de cette interactivité. Mais il ne faudrait pas croire que c'est une panacée. La réponse de la situation est presque toujours ambiguë ; elle ne devient pertinente que si le sujet a un bon modèle opératif. Dans le cas contraire, il risque d'être ballotté sans pouvoir user d'anticipation. La deuxième propriété d'un simulateur de résolution de problèmes est la fidélité. Mais il ne s'agit pas d'une fidélité technique et fonctionnelle par rapport à la totalité de la situation de travail. Il s'agit de s'assurer que le problème mis en scène reproduit fidèlement le problème présent dans le travail. La troisième propriété est la criticité par rapport au savoir à mobiliser. On sait que dans le travail réel les opérateurs disposent de toute une série de raccourcis ou de substituts qui leur évitent d'avoir à mobiliser des savoirs qui sont généralement coûteux : on s'appuie sur des procédures dont on n'est pas obligé de comprendre la raison d'être ; ou on recourt à des situations du passé qui ressemblent à la situation présente. C'est ces court-circuits qu'on cherche à neutraliser dans une simulation de résolution de problème. On va, pour cela, procéder par « sauts informationnels » (Brousseau, ouvrage cité) : on commence par présenter une situation familière, pas trop difficile, puis une autre, beaucoup plus difficile, qui va obliger l'opérateur à changer de stratégie. Au fond, on présente au sujet apprenant une situation – problème qu'il rencontre habituellement dans son travail, mais on l'organise de telle sorte qu'il soit amené à traiter le problème par un travail de conceptualisation.

En conclusion, on peut revenir sur la distinction entre activité productive et activité constructive. Apprendre à faire, c'est apprendre par et dans l'activité. C'est probablement la forme première et la plus fondamentale d'apprentissage chez les humains. Elle nous rappelle qu'il est impossible de dissocier complètement l'activité et l'apprentissage. Il faut reconnaître que l'analyse de cette forme d'apprentissage est difficile. Au point que la tentation est grande de la considérer comme quelque chose d'irréductible à l'analyse. Que l'analyse trouve à un moment sa limite, c'est probable. Mais entre le postulat d'une transparence parfaite et celui d'une obscurité totale, il y a de la place pour une didactique professionnelle, qui cherche à comprendre comment se développe la conceptualisation dans l'action.

⁶ On trouvera une présentation de tous ces exemples dans l'ouvrage *Apprendre par la simulation*, P. Pastré (dir), à paraître chez Octares, Toulouse, en 2005.