

## Nouveaux dispositifs de formation : de la pratique à l'ingénierie et de l'ingénierie à la pratique

**E**n rapprochant les fonctions de management, de conception et de production, l'économie post-taylorienne a valorisé le capital humain dans son ensemble et, de fait, a intégré la notion de rentabilité de l'investissement en éducation et en formation permanente. De plus, l'accroissement de la concurrence entre les entreprises, comme entre les nations, a renforcé la nécessité de réactivité et d'adaptation permanente des hommes et des organisations, et donc le besoin d'innover constamment pour se différencier de cette concurrence. Cette convergence d'attentes et de besoins induit une forte demande de nouveaux dispositifs d'éducation et de formation, plus efficaces, plus économiques, plus individualisés, plus ouverts, dont on peut imaginer aujourd'hui qu'ils s'inscrivent dans une perspective de « formation pour tous tout au long de la vie ». L'éducation et la formation (initiales, continues ou permanentes) se rejoignent donc dans des dispositifs globaux, déclinés dans des organisations multiples, qui demandent néanmoins à être pensés de façon large et intégrée.

Depuis le début du récent millénaire, ces nouveaux dispositifs de formation sont a priori assez largement déterminés par les technologies – encore quelquefois qualifiées de « nouvelles » – d'information et de communication. Le développement et la perspective de la maîtrise industrielle des technologies « de la connaissance » induisent la genèse et la diffusion de nouveaux systèmes logiciels, matériels et infrastructurels qu'il suffirait d'utiliser à bon escient pour créer

---

*Claude Moreau, enseignant-chercheur, est directeur du service de la formation continue de l'Université de technologie de Compiègne (claude.moreau@utc.fr).*

*Manuel Majada, enseignant-chercheur, est chef de projet au service de la formation continue de l'Université de technologie de Compiègne (manuel.majada@utc.fr).*

de nouveaux dispositifs de formation plus « performants »... C'est bien là, en substance, le discours entretenu actuellement par les concepteurs et les promoteurs de tels systèmes ; ce discours est d'ailleurs repris à l'envi par des cohortes de technophiles et pionniers de toutes origines. La réalité est bien sûr plus complexe : un dispositif de formation est un système sociotechnique dans lequel les hommes interagissent, à des niveaux multiples et avec des outils techniques divers. La relation « transductive » qui détermine ces deux mondes (technique et humain) les a fait évoluer en interdépendance permanente depuis l'origine de l'humanité (Simondon, 1958). On peut imaginer, et sûrement constater, que dans certains cas particuliers, l'introduction d'une technique nouvelle modifie profondément le comportement des hommes en société, même dans leurs modes de fonctionnement les plus irrationnels ou affectifs ; mais cela ne peut concerner que des cas extrêmes de simplicité, ou résulter d'une conjonction étonnamment favorable de facteurs. Penser que l'équipement d'une école à l'aide d'ordinateurs ou que la connexion à Internet vont changer significativement les pratiques pédagogiques, voire imaginer que les effets, positifs bien sûr, de tels outils sur l'apprentissage seront directement, et presque immédiatement, mesurables, relève d'un technocentrisme dangereux, déjà réfuté et pourtant fréquent.

Dans l'université, l'école ou le lycée, comme d'ailleurs dans l'entreprise, les évolutions et le changement ne peuvent se réaliser que lorsque de multiples conditions sont réunies. L'appropriation de nouveaux modes de travail et/ou d'apprentissage relève de processus qui s'inscrivent dans une histoire, une culture, un contexte, forcément très prégnants. Ceux-ci sont déterminés par un ensemble de relations et d'enjeux qu'il convient de prendre en compte dans l'ingénierie de nouveaux dispositifs. Ici, nous entendons par « ingénierie » l'ensemble des processus qui vont conduire à la définition et à la conception de dispositifs « innovants » grâce auxquels de nouvelles pratiques pourront effectivement se mettre en place (Cailleau, 2002 ; Parmentier, 1998 ; Salzman et Miget, 1999). Il s'agit donc d'une ingénierie de l'innovation ou du contexte, comme indiqué par Le Boterf (1999).

## De la nécessité de la pratique pour innover en formation

La conception d'un système ou d'un dispositif innovant de formation ne se fonde pas sur des calculs, comme on peut le faire pour certains objets ou systèmes techniques, ou sur l'application de concepts théoriques ou de modèles canoniques, aussi importants et pertinents soient-ils. Au mieux, un ensemble d'outils et de méthodes relevant de l'ingénierie, conjugués à l'expérience, permettent-ils de rationaliser une démarche essentiellement heuristique et pragmatique. De fait, la difficulté essentielle provient de la nécessité d'imprimer tout dispositif innovant dans un contexte déterminé et d'en tirer des résultats transposables à d'autres contextes.

A l'occasion de la mise en œuvre d'un nouveau dispositif, il sera donc particulièrement important de l'accompagner par l'observation et l'évaluation sur la durée des résultats obtenus, des adaptations et des modifications de pratiques et de comportements, des effets induits sur l'organisation ou sur les acteurs. Bien sûr, la réalité ne permet jamais de consacrer le temps et les moyens qu'il faudrait à cet enrichissement de l'expérience. La suite dépendra pourtant beaucoup de cet investissement, certes peu productif à court terme.

En tout état de cause, l'innovation pédagogique passe d'abord nécessairement par la pratique, par l'expérience, par la praxis, et par la confrontation avec les situations réelles, dont on peut souhaiter qu'elles soient reproductibles et modélisables. Cependant, l'analyse de ces situations dans une démarche formalisée ne permettra d'enrichir la base de réflexion lors de la conception de nouveaux dispositifs que pour autant que les outils et les méthodes d'analyse soient eux-mêmes pertinents par rapport aux critères, paramètres et variables sur lesquels pourront effectivement s'exprimer les choix de conception. C'est en fait ce qui distingue la praxis de l'empirisme.

## De l'ingénierie en formation avec des technologies nouvelles

De façon à répondre à certains objectifs et à certaines contraintes (par exemple déterminés d'après une analyse de besoins formalisée dans un cahier des charges), la conception ou l'ingénierie d'un dispositif de formation sont d'abord matérialisées sous forme d'un ensemble de choix ou d'hypothèses concernant les modes d'organisation, les objectifs, les programmes, les contenus, les méthodes, les outils, les ressources humaines et matérielles.

L'ingénierie concerne la conception de dispositifs nouveaux de formation pour répondre à un besoin identifié, mais à l'évidence, ceux-ci doivent être pensés sur la durée, et d'autres considérations telles que la qualité, la maintenabilité, l'évolutivité, l'économie, interviennent de façon déterminante dans leur définition. Le dispositif de formation doit donc être compris dans un sens très large incluant non seulement le dispositif de transmission ou d'appropriation de connaissances et/ou de compétences, mais aussi les dispositifs d'information, d'accès à la formation, de gestion et de suivi des « apprenants », les dispositifs de recrutement, sélection, formation des enseignants ou des tuteurs, les dispositifs de contrôle qualité, d'évaluation, et enfin de production, de développement, d'actualisation des contenus et des programmes pédagogiques. Dans un contexte d'entreprise, les contraintes d'interaction ou de complémentarité avec les systèmes de gestion des ressources humaines, voire des compétences, de gestion des connaissances (ou *Knowledge Management*) et de travail collaboratif, peuvent être déterminantes (Carré et Caspar, 1999 ; Le Boterf, 2001).

C'est au niveau de ces possibilités d'interaction, dans et autour du dispositif de formation proprement dit, que les technologies de l'information et de la communication présentent un intérêt singulièrement important. Mais c'est aussi de là que la plupart des difficultés surgissent, car l'ingénierie de formation s'étend *de facto* à des univers multiples : elle intègre désormais non plus uniquement les domaines de la pédagogie ou de la didactique, mais aussi l'ingénierie des ressources humaines, l'ingénierie du changement, l'ingénierie des systèmes d'information (Payeur, 2002), l'ingénierie des connaissances, l'ingénierie documentaire, l'ingénierie du « multimédia »... Nous sommes donc confrontés à une forme élargie de l'ingénierie. Quelquefois qualifiée de « concourante » ou « simultanée » (Le Boterf, 1999) sur la base de la terminologie industrielle, nous préférons le concept d'ingénierie du « contexte », qui revêt une importance toute particulière dans la formation, comme dans toutes les pratiques sociales.

## De la nécessité d'évolution des modèles de formation

Une autre dimension des dispositifs est en cours de préfiguration et de développement sur un registre quelque peu différent, en réponse à la demande considérable de formation « de masse » induite par l'évolution économique et sociale, résumée en introduction à cet article. Bon gré mal gré, nous sommes désormais confrontés à une problématique d'« industrialisation » des fonctions diverses contribuant au dispositif de formation. Les modèles traditionnels de conception, de production et de mise en œuvre des formations sont de fait remis en question, et l'attachement affectif et historique que chacun peut avoir à l'égard du modèle artisanal de la formation ne sera pas suffisant pour justifier le *statu quo* sur la durée. L'ingénierie des dispositifs de formation intègre donc nécessairement aujourd'hui la conception de systèmes originaux permettant d'optimiser les coûts, les méthodes, les outils et l'organisation des diverses fonctions de la formation, entendue au sens large cité plus haut. Il en va de la formation comme de la fabrication du pain ou de la cuisine familiale à base de surgelés : de nouveaux modèles de production et de diffusion se développent progressivement sans que les consommateurs l'aient vraiment demandé ou souhaité a priori. Pourtant, les résultats objectifs font que ces modèles se confirment et qu'ils permettent effectivement de satisfaire certains besoins, dans certains contextes, sans différences qualitatives réellement pénalisantes.

Il serait périlleux de réduire ici la formation à un simple service et aux produits qui l'accompagnent. En effet, la qualité du résultat dépendra de la satisfaction non pas uniquement d'un client, qu'il soit acheteur ou prescripteur, mais de tout un système. Les niveaux de satisfaction et de réponses aux besoins doivent donc se comprendre ici dans un système complexe où l'analyse par le

réponse du marché est réductrice par rapport aux enjeux multiples qui interagissent. Une réponse de type « industriel » ne constitue donc pas crédible en ce qui concerne les besoins d'évolution de la formation. Aussi préférons-nous penser à des solutions mixtes ou intermédiaires entre l'artisanat « unitaire » et l'industrie « de masse », se basant sur une dissociation des diverses fonctions qui constituent le système ou le dispositif de formation. Les principes de coconstruction avec les acteurs du système constituent en général une bonne approche en amont qui facilite les développements en aval. Des modèles d'« artisanat industriel » ou de « semi-artisanat » ont été évoqués et expérimentés ; il reste à les valider et à les formaliser selon les contextes de leur mise en œuvre.

A nouveau, on peut constater que les technologies de l'information et de la communication proposent des solutions candidates à l'amélioration de certaines processus ou fonctions contribuant au système de formation. Prenons l'exemple des documents pédagogiques. Au-delà des modes classiques de la transmission essentiellement orale (pour le groupe, petit ou grand) ou livresque (pour l'individu), la notion de « support » de formation s'est progressivement développée ; il s'agit désormais de documents multiformes, qui vont du guide pédagogique pour l'apprenant au photocopié et au document structuré, en passant par la photocopie de transparents ou d'articles. Selon la nature et le niveau de la formation, ce support est plus ou moins élaboré et stabilisé. En règle générale, on peut considérer que plus les niveaux ou la complexité du sujet sont élevés – et donc les savoirs moins codifiés ou codifiables –, plus la pédagogie est liée au médiateur et à la « personne » enseignant le sujet concerné. Le support, s'il existe, sera donc d'autant moins le vecteur ou le porteur d'une forme pédagogique spécifique. Dès que l'on s'intéresse à médiatiser tout ou partie d'un cours ou d'une formation, le problème de la conception et de la production du support (numérique en l'occurrence) devient réel.

Les réalisations des dernières années, concernant des documents interactifs de qualité, voire des logiciels interactifs (d'abord inscrits sur des CD-Rom et de plus en plus sur des sites Web) sont édifiantes à cet égard. Si l'intérêt ponctuel d'une telle production est bien réel au plan pédagogique, l'économie de la production peut poser question lorsqu'on regarde les modalités de l'usage d'un tel support, soit dans des lieux autres que le cadre de l'auteur initial (les problèmes de transfert et d'appropriation sont bien connus), soit sur la durée, lorsqu'il s'agit de faire évoluer et d'adapter des contenus, au regard de nouveaux contextes, programmes ou typologies d'apprenants. L'ingénierie de la production des supports de formation évolue donc vers la conception de multisupports adaptables et reconfigurables.

En d'autres termes, les coûts et les modalités de la production artisanale des supports de formation ne sont plus compatibles avec la formation de masse dès lors que l'on souhaite individualiser et faire évoluer rapidement les pro-

grammes et les contenus de formation. L'ingénierie de formation participe donc de fait à la conception et à la définition de nouveaux systèmes de production de contenus et de supports pédagogiques, par exemple à l'aide de chaînes éditoriales ou de systèmes auteurs (Bachimont et Charlet, 1998), de gestion de ces contenus dans un environnement approprié [le concept de *Learning Content Management System (LCMS)* donne lieu aujourd'hui à des premières réalisations], de gestion de la diffusion et de l'appropriation des contenus [on parle de plates-formes de formation ouverte, ou de *Learning Management Systems (LMS)*].

Le découpage des contenus en grains, briques ou objets pédagogiques, a donné lieu à de nombreux travaux et expérimentations au cours des dernières années. Empiriques à l'origine, ces travaux commencent à prendre une forme intéressante avec la modélisation des actes pédagogiques et des documents qui les supportent. Ainsi, le développement des supports pédagogiques pourra être largement facilité par l'usage de modèles normés correspondant aux actes ou des formats pédagogiques élémentaires, dans le cadre d'une discipline, d'une activité ou d'un type de métier ou de compétence particulier (Bachimont *et al.*, 2002 ; Ghitalla, 2001). L'objet pédagogique créé selon certains standards, qui permettent de séparer le fond de la forme (par exemple XML), devient dès lors manipulable par des outils informatiques. Un vaste champ de recombinaison et de scénarisation de ces objets sous forme de supports destinés à répondre à des objectifs pédagogiques particuliers s'ouvre alors aux ingénieurs de formation et aux ingénieurs pédagogues. Il peut s'agir de supports de formation destinés à être mis en œuvre selon des modalités variables, s'appuyant sur des scénarios plus ou moins centrés sur la présence ou la distance, le travail individuel ou collectif, le mode transmissif ou la formation-action. Il peut s'agir aussi bien de supports liés à l'acquisition de connaissances, de compétences ou de savoir-faire. De ce fait, les champs d'application des technologies d'information et de communication dans l'apprentissage progressent en permanence, aussi bien sur la base de contenus essentiellement textuels ou de documents multimédias interactifs, que grâce à des outils de communication ou de simulation du réel de plus en plus banalisés.

En théorie, on peut envisager aujourd'hui que la plus grande partie du travail de conception de supports et de programmes pédagogiques puisse se faire par la recombinaison d'objets préexistants, décrits selon des normes communes, indexés et facilement accessibles « en ligne ». L'équation économique de la formation en devenir en serait peut-être alors plus facile à résoudre. L'analogie avec la conception d'objets industriels qui évoluent en permanence et qui sont reconfigurables « selon la demande » sur la base de composants standardisés à divers niveaux, tels que l'automobile d'aujourd'hui, ouvre des perspectives intéressantes de ce point de vue.

Pour autant, les multiples résistances liées aux divers contextes de l'éducation et de la formation sont loin d'être levées. Au-delà des changements

de pratiques induits par de tels systèmes ou dispositifs, on ne peut sous-estimer les difficultés liées aux changements d'identité socioprofessionnelle des enseignants et des formateurs (Lautier, 2001). Notre expérience dans divers contextes d'entreprises et d'organismes divers a mis en évidence de fortes contraintes de cette nature ; elles ne pourront être levées que si le statut de la fonction formation et les enjeux liés à la gestion des compétences sont compris par tous les acteurs au-delà du « consensus mou » habituel, et inclus dans une vision stratégique de l'organisation.

## De la pratique à l'ingénierie, et de l'ingénierie à la pratique

Revenant à l'ingénierie proprement dite – la mise en œuvre sur un projet déterminé dans un contexte précis – d'outils et de méthodes de conception permettant de satisfaire aux contraintes et aux objectifs d'un dispositif innovant de formation, nous avons indiqué plus haut la multiplicité des fonctions et des interactions à prendre en compte. Cette évolution de l'ingénierie de formation demande aujourd'hui des compétences qu'il est difficile de réunir chez un même spécialiste. Le projet d'ingénierie de formation sera donc de plus en plus celui d'une équipe dans laquelle sont réunis des spécialistes divers (par exemple en organisation, ressources humaines, compétences, pédagogie, multimédia...) auxquels on associe des spécialistes plus pointus des systèmes d'information, systèmes documentaires ou systèmes de gestion des connaissances.

Le chef de projet en ingénierie de formation doit être en mesure d'articuler et de coordonner ces diverses interactions. Au-delà de cette coordination de spécialistes dans un projet de conception, il a pour mission essentielle de resituer le projet d'un dispositif de formation dans une perspective de changement. La formation est toujours au service d'un changement, important ou marginal par rapport à l'organisation qui porte le projet, mais c'est la volonté de changement et de progrès (individuel ou collectif) qui justifie toujours la mise en place de nouveaux dispositifs de formation. Typiquement, les formations « alibis », formations « confort » ou formations « récompenses » ne pourront pas conduire aux évolutions que nous envisageons ici. En principe, le succès d'un dispositif de formation se matérialisera, au bout d'un terme plus ou moins long, par l'accomplissement d'un changement. Il est donc de la responsabilité du chef de projet de s'assurer que toutes les conditions sont susceptibles d'être réunies pour que le changement escompté puisse se réaliser. Si cette conjonction n'est pas possible a priori (pour des raisons qui peuvent être très diverses : financières, humaines, sociales, techniques, temporelles...), il serait sans doute préférable de renoncer à la mise en place d'un nouveau dispositif de formation dont la raison d'être n'est pas justifiable par l'anticipation du changement obtenu. Par ailleurs, se référant à notre acception de l'ingénierie qui inclut une dimension essentielle

d'innovation, le chef de projet aura à se situer dans une posture d'anticipation des changements, quelquefois incluse dans la notion de « pilotage » des projets. Le lecteur intéressé par ce sujet se posera inévitablement la question de la formation de ces « nouveaux » ingénieurs de formation, question sur laquelle nous travaillons depuis plusieurs années et que nous nous devons d'aborder maintenant.

## De la nécessité de nouveaux programmes de formation et de recherche

La mise en œuvre de solutions et de dispositifs innovants de formation dans un contexte déterminé conduit inévitablement à un résultat concret (plus ou moins satisfaisant eu égard aux objectifs du projet) qu'il convient de prendre en compte dans la démarche d'ingénierie. Bien sûr, cette démarche ne peut bénéficier de l'expérience et de la pratique que si celles-ci sont correctement analysées et capitalisées. Aujourd'hui, les outils de capitalisation commencent à se matérialiser de plus en plus fréquemment, mais la conception même de l'évaluation et l'analyse des résultats obtenus, qualitatifs ou quantitatifs, demandent un travail approfondi, qu'on ne réalise généralement que de façon très partielle. Les outils d'évaluation sommaires (questionnaires, interviews, bilans...) apportent certes des informations précieuses, mais celles-ci sont insuffisantes pour réellement questionner les méthodes d'ingénierie utilisées, la pertinence des objectifs initialement fixés au dispositif. C'est là, à notre avis, un problème intéressant de recherche appliquée et de recherche-action, qui viserait à analyser empiriquement les méthodes de conception et d'ingénierie, à les critiquer et à les faire évoluer, dans une problématique que nous qualifions volontiers de « méta-ingénierie » de formation. Des approches similaires ont été développées pour l'ingénierie de systèmes essentiellement techniques (grands projets informatiques ou industriels), mais le défi offert par l'ingénierie de systèmes à forte composante humaine et sociale, telle la formation, est d'une autre nature.

Comme nous avons essayé de le montrer plus haut, les dispositifs – et donc l'ingénierie de formation – évoluent fortement. D'un autre côté, la demande et le besoin de nouveaux dispositifs de formation sont bien inscrits dans une « tendance lourde » de notre évolution économique et sociale. L'évolution des processus organisationnels et les progrès technologiques sont tels qu'on peut aujourd'hui effectivement tenter de rapprocher les « réponses innovantes en formation » des « problèmes de changement » posés dans une multitude de contextes particuliers : entreprises de toute nature, institutions et organismes de formation, universités et grandes écoles. Ce rapprochement ne peut être effectué que par des équipes réunissant des compétences diverses. L'intégration et l'articulation de ces compétences dans un projet commun ne

peuvent se réaliser que sous la responsabilité d'un chef de projet, dont on peut dire qu'il doit être expérimenté et outillé pour pouvoir prétendre répondre à la complexité des enjeux. Au-delà de ce constat, on doit se poser la question de la formation de ces ingénieurs d'un nouveau type : il s'agit ici de trouver, si elle existe, la réponse formation aux changements (en cours ou anticipés) des dispositifs et des systèmes de formation, et donc de leur ingénierie. Largement basées sur l'analyse des contextes et sur l'appropriation de méthodes de conception et d'évaluation, ces formations d'« ingénieurs » vont certainement se développer dans le court terme : à l'intersection des sciences de l'ingénieur et des sciences humaines et sociales, elles ne peuvent se concevoir que sur la base d'une solide coopération interdisciplinaire. Largement basées par ailleurs sur la confrontation avec les pratiques, elles doivent s'appuyer sur des modèles de formation-action, eux-mêmes conçus à partir des résultats de projets ou de programmes de recherche-action.

## Conclusion

La demande pour de nouveaux dispositifs de formation dans de très nombreux contextes nous a conduits à tenter de qualifier l'évolution en cours selon divers aspects. Notre analyse amène naturellement à proposer des développements de nouvelles activités de recherche et de formation, dont on peut penser qu'elles seront pertinentes et utiles pour le développement de solutions adaptées aux évolutions constatées. Au-delà de l'ingénierie de formation, nous sommes convaincus que ces développements auront des retombées significatives dans d'autres contextes, comme les formations d'ingénieurs de conception de toutes spécialités, dont l'objectif professionnel central est bien souvent la mise en place et la création des conditions et des objets techniques favorisant la réussite du changement, dans des environnements humains et sociaux qui ne sauraient être négligés.

## Bibliographie

BACHIMONT, B. *et al.* 2002. *Le procédé Scenari : une chaîne éditoriale pour la production de supports numériques de formation*. Actes du colloque TICE 2002.

BACHIMONT, B. ; CHARLET, J. 1998. *PolyTeX : un environnement pour l'édition structurée de polycopiés électroniques multi-supports*. Actes du colloque Eurotex.

CAILLEAU, I. 2002. *Le e-learning : comment l'introduire avec succès dans l'entreprise ?*

Compiègne, université de technologie, mémoire de DESS.

CARRÉ, P. ; CASPAR, P. (dir. publ.). 1999. *Traité des sciences et des techniques de formation*. Paris, Dunod.

CROZAT, S. ; TRIGANO, P. 2002. « Structuration et scénarisation de documents pédagogiques numériques dans une logique de massification ». *Hermès, « Sciences et techniques éducatives »* (à paraître).

GHITALLA, F. 2001. *Les formats pédagogiques : objectifs, théorie, méthodologie, résultats et perspectives*. Synthèse des travaux de recherche issus de « Les formats pédagogiques, théorie expérimentale de l'interaction et de la scénarisation pédagogiques », rapport interne du projet Piémont Pôle NTE-Région Picardie.

LAUTIER, N. 2001. *Psychosociologie de l'éducation : regards sur les situations d'enseignement*. Paris, Armand Colin.

LE BOTERF, G. 1999. « De l'ingénierie de la formation à l'ingénierie des compétences : quelles démarches ? Quels acteurs ? Quelles évolutions ? ». Dans : P. Carré ; P. Caspar (dir. publ.). *Traité des sciences et techniques de la formation*. Paris, Dunod.

LE BOTERF, G. 2001. *Ingénierie et évaluation des compétences*. Paris, Editions d'Organisation.

PARMENTIER, C. 1998. *Former l'entreprise de demain. La formation innovante au service du changement*. Paris, Editions d'Organisation.

PAYEUR, C. 2002. *Choix d'une plate-forme de formation à distance : mise en place d'une méthodologie*. Compiègne, université de technologie, mémoire de fin d'études d'ingénieur en génie informatique.

SALZMANN, N. ; MIGET, S. 1999. *Praxis. Nouveaux processus pédagogiques à l'UTC*. CD-Rom produit par le projet Praxis, université de technologie de Compiègne.

SIMONDON, G. 1958. *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris, Aubier.