

Pour une approche systémique de l'ingénierie de formation

Bordage Bruno

ORSTOM, service des ressources humaines, 213, rue La Fayette, 75480 Paris cedex 10, France

Résumé

L'approche systémique offre des clefs pour appréhender l'organisation de la formation permanente des chercheurs, ingénieurs et techniciens d'un organisme de recherche pour le développement en coopération. Développement et coopération : deux orientations qui supposent d'analyser la formation tout particulièrement en termes de complexité et d'ouverture. La formation permanente est un système complexe. Complexe car c'est un lieu d'interactions non linéaires. Non linéaires pour deux raisons essentielles : d'une part la formation émane de sources multiples, d'autre part elle induit des effets aléatoires. La formation permanente est un système ouvert. Ouvert à la fois sur son environnement interne (l'organisme de recherche) et sur son environnement externe (les milieux ruraux des pays du Sud en développement). Les flux d'échanges avec l'environnement déterminent l'ensemble des transformations du système de formation permanente. Pour inclure une démarche systémique dans la formation, il ne suffit pas de construire des actions de formation à la recherche-système, il est nécessaire d'élaborer un dispositif d'ingénierie de formation tout entier conçu dans une approche-système. La formation au système ne peut se penser que dans un système de formation.

Mots clés

Formation permanente, complexité, interactivité, non-linéarité, ouverture.

Abstract

Systems Approach to Training

Organization of in-service training of scientists and researchers working in a research organization for cooperative development is best conceived through a systems approach. The objectives of development and cooperation are characterized by complexity and openness, which should be reflected in training. Continuing training is a complex system of nonlinear interactions linked to multiple sources and random effects. It is also an open system

that is linked to its internal (research organization) and external (rural areas in southern countries) environments. Interactions with these environments influence changes in the training system. A systems approach signifies not only training in research systems, but also the design of a training system based on a systems approach. Training in systems is inconceivable without a training system.

Introduction

Cette communication voudrait s'inscrire en faux contre le simplisme de quelques idées communément admises qui relèvent du management moderne : l'homme serait un capital et la formation un investissement. Cette approche aujourd'hui habituelle de la formation en termes de capital humain, d'investissement, de productivité est réductrice d'une réalité éminemment plus riche.

Appliquer la démarche systémique au domaine de la formation convient particulièrement. Car s'il est un domaine de l'activité humaine où un raisonnement de type déterministe est peu probant, c'est bien celui de la formation. L'idée selon laquelle on connaît à l'avance les effets attendus d'une formation ferme bien des possibilités d'évolution. Plutôt que de centrer l'analyse de la formation sur le concept de productivité, c'est le concept d'interactivité qu'il faut mettre en avant.

Les quelques idées présentées dans cette communication s'appliquent peut-être à tout système de formation permanente. En tout cas, elles concernent directement la formation permanente des chercheurs, ingénieurs et techniciens d'un organisme de recherche pour le développement en coopération. Développement et coopération : deux orientations qui supposent d'analyser la formation tout particulièrement en termes de complexité et d'ouverture.



La formation permanente des chercheurs, ingénieurs et techniciens : un système complexe

Si l'on définit la notion de complexité comme un ensemble d'éléments liés par des relations multiples (Morin, 1977), il faut d'abord cerner les éléments en jeu afin de pouvoir ensuite caractériser le jeu entre les éléments, c'est-à-dire la multiplicité des relations.

Les éléments en jeu

Distinguons d'abord les éléments qui définissent un système de formation permanente : les objectifs, les intrants, les résultats, les rouages.

Les objectifs de formation constituent la raison d'exister du système. S'ils ne sont pas clairement précisés, il est difficile de construire une action de formation pertinente. Les objectifs finaux sont-ils d'améliorer l'efficacité de la recherche, de favoriser les transferts en termes de développement ou d'épanouir les individus ? En d'autres termes, faut-il former avec des visées essentiellement productivistes ou faut-il chercher à éduquer l'homme dans toutes ses dimensions ?

Les intrants sont les éléments comptabilisables qui nourrissent le système. Leur particularité, par opposition aux objectifs, est d'être évaluables par un coût. Les intrants sont des facteurs de formation : facteur capital (budgets, locaux, équipements pédagogiques), facteur travail (moyens en personnel) et facteur temps (temps de celui qui se forme, dont le coût se comptabilise par le manque à gagner du fait de l'absence au travail durant la formation). Le temps est un facteur essentiel de formation : il n'y a pas de formation sans la participation active de celui qui se forme ; il faut considérer l'individu, non pas comme un consommateur de formation, mais comme un producteur de sa propre formation.

Les résultats de la formation s'évaluent à l'aune des objectifs. Quelles sont les compétences acquises, en termes de connaissances apprises, de savoir-faire nouveaux, de développement culturel ?

Les rouages du procès éducatif expriment la technologie de transformation des intrants en résultats. Leur assemblage relève de l'ingénierie de formation.

La prise en compte de l'ensemble de ces éléments se fait souvent dans une approche productiviste. Les facteurs de formation sont alors considérés comme des facteurs de production ; de l'investissement-formation, on attend un retour sur investissement ; les résultats sont fonction des intrants, selon une fonction de production simple, sur le modèle bien connu des économistes néo-classiques.

Une telle optique, causale et mécaniste, ne rend pas compte de la complexité ni de la rétroactivité inhérentes au jeu entre les éléments.

Le jeu entre les éléments

Une ingénierie de formation cohérente suppose de prendre en compte l'ensemble des éléments qui composent le système dans la richesse de leurs interrelations, depuis les sources des besoins de formation jusqu'à l'évaluation des résultats de la formation.

Prendre en compte la complexité d'une démarche de formation, c'est intégrer à la fois les aspects qualitatifs des ob-

jectifs, leurs modes divers de traitement à travers les rouages du procès éducatif et la multiplicité de leurs effets. Par exemple, une pédagogie multimédia, au-delà des connaissances techniques acquises, favorisera l'autonomie de l'apprenant.

Prendre en compte la rétroactivité, c'est analyser les boucles de rétroaction des résultats sur les objectifs, les intrants et les rouages. Par exemple, un individu consacra plus de temps à se former s'il estime que la formation aura des effets positifs sur sa carrière.

La formation permanente est un lieu d'interactions non linéaires par excellence (Prigogine et Stengers, 1979). Non linéaires pour deux raisons essentielles : d'une part elle émane de sources multiples, d'autre part elle induit des effets aléatoires.

Les sources d'un besoin de formation dans un établissement de recherche sont aussi hétérogènes que les références culturelles et scientifiques de l'ensemble des chercheurs, ingénieurs et techniciens membres de l'établissement.

Elaborer une démarche d'ingénierie de formation d'une équipe de recherche ou de développement consiste d'abord à prendre en compte les orientations de recherche et/ou de développement retenues. Pour cela, il faut construire des réponses-formation, non pas dans une logique de contenu ou de discipline, mais dans une logique de problème à traiter. Or un problème de terrain à résoudre fait toujours référence à plusieurs approches disciplinaires qu'il faut croiser. L'articulation entre projet à réaliser et plan de formation induit est non linéaire.

Outre les orientations de recherche ou de développement de l'équipe de terrain, ce sont bien d'autres éléments qu'il faut prendre en compte pour analyser les fondements du plan de formation. Il faut intégrer les stratégies de développement institutionnel, les évolutions imposées par l'environnement scientifique, les dysfonctionnements de l'équipe, la culture d'établissement, la culture d'équipe de terrain, les projets de carrière individuels, la nécessité de publier, et, en interaction avec tout ce qui précède, l'équation personnelle de chacun. On voit que la définition d'objectifs est éminemment complexe.

Derrière des projets institutionnels affichés, peuvent se cacher des stratégies individuelles. A travers un objectif proclamé d'efficacité, peut se révéler un changement culturel : efficacité et culture, antinomiques pour l'un, seront complémentaires pour l'autre.

Les effets d'une formation sont aléatoires. L'idée d'investissement-formation tend à imposer une obligation de résultat en termes d'acquisition de compétences. Cela suppose que tout ce qui sera acquis est déjà connu de l'organisateur de la formation. Or tout apprentissage est nécessairement une aventure vers l'inconnu. Former des adultes ne devrait pas signifier "inculquer des connaissances", mais "orienter le désir d'apprendre".

Les évaluations qualitatives approfondies d'actions de formation réussies montrent que la richesse de la formation déborde le rapport linéaire à un objectif fixé. On peut avoir différents points de vue complémentaires sur les effets d'une action de formation. Tout dépend de l'éclairage choisi. Par exemple, une formation technique pourra chez certains avoir des effets seconds (voire premiers) en termes d'iden-

tité professionnelle, de modification du rapport à la hiérarchie, d'épanouissement personnel, de développement de la démocratie... Une même formation ne peut pas se réduire à une description unique de ses effets.

L'analyse des modes d'évolution particuliers des différents individus ayant participé à une même action de formation renvoie aux concepts de bifurcation et de chaos. Pourquoi une formation de biochimie moléculaire conduira un premier participant à acquérir des outils qui le feront progresser du point de vue technique, et par contre suscitera chez son collègue des questions d'ordre éthique qu'il n'imaginait pas avant la formation ? Pourquoi une formation sur la modélisation des ressources en eau conduira un premier participant à améliorer sa connaissance des techniques culturales et un deuxième à se forger une analyse politique nouvelle des rapports sociaux ? C'est que dans les deux cas l'histoire personnelle du deuxième participant est telle que la formation l'a conduit au point critique, au point d'instabilité, qui l'a fait bifurquer dans un état nouveau. La formation peut ainsi faire place à un chaos créateur, menant de manière irréversible à une configuration nouvelle. C'est l'oubli des conditions initiales, l'oubli des objectifs fixés, qui provoque l'évolution non linéaire vers un fécond désordre.

La formation permanente des chercheurs, ingénieurs et techniciens : un système ouvert

Le scientifique se situe "dans" le monde qu'il décrit, et non pas "en dehors". L'agent de développement fait partie du milieu "dans" lequel il agit et non pas "sur" lequel il agit. Si l'on accepte ce postulat d'ouverture du monde, alors la formation permanente de ceux qui vivent dans ce monde ouvert ne peut être conçue que comme un système ouvert, comme un système capable, en interaction avec son environnement, de répondre, d'évoluer, d'apprendre, de s'autoorganiser. L'environnement de la formation permanente des chercheurs, ingénieurs et techniciens est double : un environnement interne (l'organisme de recherche) et un environnement externe (les milieux ruraux). Les échanges entre le système de formation permanente et son double environnement sont multiples et interactifs. Non seulement la formation produit des effets sur l'environnement (interne et externe), mais les flux d'entropie fonctionnent aussi dans l'autre sens : les flux d'échanges avec l'environnement déterminent l'ensemble des transformations du système de formation permanente. Ce sont surtout ces flux, moins évidents a priori, que nous allons mettre en relief.

Les interactions avec l'environnement interne

Le système de formation doit être intégré au système de management, il doit être en phase avec les choix politiques opérés par la direction (politique scientifique, politique d'investissement, politique de gestion des ressources humaines...).

L'ouverture interne du système de formation permanente doit être explicite. Il faut penser la formation en termes de culture d'établissement. Chercheurs et techniciens n'agis-

sent pas comme les isolats. Leurs pratiques de travail, qu'ils en soient conscients ou non, sont des pratiques culturelles, c'est-à-dire des pratiques façonnées par une culture d'établissement. Il n'y a pas de science objective, hors du temps et de l'espace. Il n'y a de science que vue de là où elle est produite. Un système de formation continue des scientifiques ne peut pas ne pas prendre en compte cette insertion culturelle de la science au sein de son environnement institutionnel.

Prenons l'exemple de la politique de gestion des ressources humaines. Nul ne reste insensible à des perspectives de carrière. La définition de critères d'évaluation des chercheurs oriente le type de recherches produites, et en conséquence suscite des besoins de formation spécifiques.

Autre exemple d'ouverture du système de formation vers l'environnement interne : la recherche est de plus en plus le fruit d'un travail d'équipe associant chercheurs, ingénieurs, techniciens et administratifs, si bien que la formation doit être conçue dans une logique d'équipe. La qualification d'une équipe de recherche ne relève pas de la simple addition de qualifications individuelles mais de leur interactivité. L'informaticien, par exemple, ne sera réellement efficace que si une coopération étroite et une communication véritable s'opèrent avec le concepteur du projet. Cela suppose la mise en œuvre de formations communes et décloisonnées, dans une optique "projet" et non pas dans une optique "discipline". D'ailleurs il n'y a pas d'équipe de recherche sans un minimum de polyvalence des compétences. La polyvalence nécessite un changement qualitatif qui ne se limite pas à une simple addition de connaissances nouvelles, mais conduit à un véritable enrichissement individuel et collectif. La formation doit en tenir compte.

Les interactions avec l'environnement externe

Pour appréhender les flux d'échanges entre le système de formation permanente et son environnement externe, précisons quelles sont les principales caractéristiques de l'environnement, c'est-à-dire des milieux agricoles et ruraux pour lesquels travaillent les scientifiques.

Les milieux ruraux sont à traiter dans leur globalité, à partir du Sud, dans une optique de prise de décisions pour le développement.

Un milieu rural est toujours de nature complexe et multiple. Les problèmes des ressources en eau et de la qualité de l'eau, par exemple, proviennent des nombreuses pressions exercées par l'agriculture, l'industrie, le tourisme, le développement urbain et toutes les autres activités humaines. Ces pressions doivent être étudiées comme un tout plutôt que chacune de manière isolée. Chaque élément de l'environnement ne peut pas être traité comme une entité autonome, et en particulier ne peut pas être dissocié de ses aspects socio-économiques et culturels. La dynamique des ressources en eau et de la qualité de l'eau d'un bassin versant est déterminée par des facteurs biologiques, chimiques, économiques et sociaux étroitement reliés. Seule la prise en compte des rapports des sociétés avec leur environnement offre une vision globale d'un milieu (pour l'exemple de l'eau : quels usages de l'eau ? quelles représentations symboliques de l'eau ? quelles stratégies de pouvoir concernant la gestion de l'eau ?). La richesse du réel déborde chaque

discipline. L'approche monodisciplinaire n'exprime qu'un aspect du réel. Différents points de vue, différents éclairages provenant de disciplines complémentaires sont nécessaires pour traiter un milieu dans sa globalité. La formation initiale étant le plus souvent monodisciplinaire, il apparaît que le besoin de formation permanente le plus important n'est pas l'approfondissement disciplinaire, mais l'initiation à de nouvelles disciplines, et surtout l'apprentissage de démarches permettant d'intégrer les disciplines.

Le contexte dans lequel il faut penser l'ingénierie de formation des chercheurs et ingénieurs est celui du renforcement de la capacité d'expertise des pays du Sud. D'où la nécessité d'un système de formation en partenariat, intégrant, dans des actions de formation communes, scientifiques du Nord et du Sud. L'ouverture au Sud du système de formation signifie que l'ingénierie de formation ne doit pas être conçue dans une logique de transfert de compétences du Nord vers le Sud, mais dans une logique de respect des questions émanant du Sud. Les savoirs et les pratiques des sociétés du Sud sont à interroger. Les préoccupations du Sud sont à prendre en compte. L'ouverture induite par le partenariat apporte l'enracinement social, culturel et historique que suppose la familiarité nécessaire à la compréhension des milieux ruraux du Sud. Un système de formation permanente conçu en partenariat peut devenir le creuset d'un dialogue entre scientifiques du Nord et du Sud. Le temps pendant lequel on se forme étant d'abord un temps de réflexion, de progression personnelle, un temps privilégié (par rapport au temps strictement réservé au travail) pour nouer un fécond dialogue. Le produit de ce dialogue est imprévisible et ne peut que rétroagir sur le système de formation lui-même, qui doit alors s'autoadapter. Les participants à la formation deviennent les acteurs d'un dispositif de formation qui se construit au rythme où progresse le dialogue.

Le développement rural est un thème qui nécessite par excellence des recherches finalisées, visant à fournir des éléments pour une prise de décision économique ou politique. La formation initiale, centrée sur l'acquisition de connaissances fondamentales, en général aborde peu les problèmes dans une optique d'aide à la décision. Il revient donc à la formation permanente de compenser cette lacune,

en fournissant aux scientifiques la possibilité de se forger leurs propres méthodologies d'aide à la décision. Il s'agit d'apprendre à tenir compte de toutes les facettes d'un problème complexe et d'évaluer leur importance relative, de la plus technique (par exemple, le choix d'une technologie de traitement de l'eau) à la plus politique (par exemple, le degré d'acceptabilité d'un nouveau barrage par la population locale). Pour prendre un autre exemple, l'aide à la décision en matière de gestion de la forêt tropicale consiste à hiérarchiser les critères relevant de la structure de la forêt, du climat et de la biologie, les critères relevant des rapports consommation-production (agroforesterie, extractivisme) et les critères relevant de l'anthropologie (peuplement humain, représentation et signification culturelle de la forêt) ; il ne s'agit pas de juxtaposer ces différentes disciplines mais de les interconnecter et de les pondérer. Les méthodologies d'aide à la décision ne peuvent s'acquérir que dans une connaissance intime des choix de société qui suppose le contact de terrain, la coopération locale. D'où la nécessité d'un système de formation permanente lui-même conçu dans une logique de coopération.

Vouloir apprendre, en stage de formation continue, la démarche-système comme on apprend un logiciel de micro-informatique ou une technique d'analyse chimique ne peut conduire qu'à l'échec. L'apprentissage de la démarche-système suppose de s'appuyer sur un dispositif d'ingénierie de formation lui-même entièrement conçu dans une approche-système. Seule une pédagogie lucide sur la non-linéarité des interactions qu'elle génère est légitimée à parler de complexité. Seule une pédagogie émanant d'un système de formation consciemment ouvert et vivant de son ouverture est légitimée à parler d'ouverture. La formation au système ne peut se penser que dans un système de formation.

Références bibliographiques

- Morin E., 1981. *La méthode, Tome 1 : La nature de la nature*. Paris, France, Le Seuil, 409 p.
- Prigogine I., Stengers I., 1986. *La nouvelle alliance : métamorphose de la science*. Paris, France, Gallimard, 439 p.