

HOCINE KHELFAOUI*

Enseignement - formation, science - technologie : des dichotomies dépassées ?

Résumé.

Cette contribution constitue un essai d'analyse des significations socio-économiques des deux couples enseignement-formation et science-technologie. Dans un premier temps, elle tente d'apporter un éclairage sémantique au sujet de ces notions, en remontant aux conditions historiques de leur apparition. Elle met en évidence, dans un second temps, la finalité de ces savoirs, et les enjeux économiques et socioculturels que cachent leur dualité. Elle se conclut sur des perspectives de dépassement des visions et des intérêts qui sont à l'origine de ces dichotomies.

Mots clés.

Enseignement, enseignement technologique, enseignement universitaire, formation, formation technologique, science, technologie.

INTRODUCTION :

Formation, enseignement, science, technologie constituent des termes dont l'usage est désormais aussi fréquent qu'indistinct. L'objet de cette contribution est de préciser le sens de ces notions, souvent employées sans tenir compte des nuances qu'elles recouvrent. Ces précisions s'appuient sur le recours à deux dimensions essentielles : les conditions historiques dans lesquelles ces notions sont apparues, et les significations sociales attachées au savoir, l'une et l'autre de ces deux dimensions comportent une profondeur locale inexpugnable. Ainsi, l'étude de la *formation technologique* renvoie nécessairement, du fait qu'elle est à cheval entre l'entreprise et le système éducatif, à la problématique de la double rupture qui existe entre enseignement et formation, entre sciences et technologies... Le couplage des deux termes *formation* et *technologie* au sein de cette expression semble répondre à la nécessité de distinguer un modèle éducatif lié au développement économique d'un autre modèle exprimé par le couple *enseignement scientifique* (associé à l'enseignement universitaire), qui tente, malgré la pression de l'économisme ambiant, de se maintenir au-dessus des contingences utilitaristes.

1. AUX ORIGINES DE LA DUALITE.

En effet, si le développement scientifique et technique, qu'il porte sur les "ressources humaines" ou sur les "ressources matérielles", est de nos jours communément assimilé à celui de l'entreprise, l'expansion de celle-ci devait à l'origine peu de chose à une science systématisée. "La technique existait bien avant la Technique", écrit Bernard Charbonneau (1973, p.50) et, pendant la révolution industrielle du 17^e et 18^e siècle, c'est le savoir-faire des mécaniciens qui impulsait principalement le développement industriel. On sait qu'à l'origine, la mécanisation de la production n'était pas le résultat de l'application des découvertes scientifiques, mais le fait d'innovations opérées par des praticiens: "Jusqu'à la fin de la première Révolution industrielle, écrit Tamas Szmrecsanyi, les sciences et la technologie restent largement séparées: les découvertes des premières n'ont que peu d'effets directs et immédiats sur l'évolution de la seconde..." [1]. Plus encore, comme le remarque ce même auteur, ce sont les innovations techniques qui constituaient alors le levier principal du développement des sciences: "En fait, écrit-il, le progrès technique tend à précéder le progrès scientifique et à créer des problèmes que les sciences sont contraintes de résoudre par la suite" [2].

A côté de cette nouvelle "science de la technique", qui produit des techniques et se reproduit de leur application, une autre science, coupée de l'économie, a émergé dès le 16^e siècle. Son prototype, celui qui servi de modèle à la Royal Society de Londres et à l'Académie des sciences de Paris (1666), est, renaissance oblige, l'Académie de Rome, créée en 1603. C'est l'opposition entre ces deux styles de sciences, les sciences pour "transformer le monde" et les sciences "pour le comprendre" qui donnera lieu aux deux modèles éducatifs: "la formation technologique" et "l'enseignement universitaire".

Cette dualité s'explique certes par les grandes capacités d'autonomie du système éducatif, puissamment soutenues par l'émergence des enseignants comme groupe professionnel aspirant à une indépendance économique et socioculturelle, et par le refus stratégique des Etats nationaux de soumettre l'éducation aux seuls intérêts des employeurs. Mais elle s'explique aussi, jusqu'à ces deux dernières décennies, par les prétentions de la science à l'universalité et sa négation des *rationalités* locales, exprimée, détail significatif, par l'inapplication du pluriel à ce mot dans la langue française. Or la formation et la technologie, nées de la nécessité de transformer la nature et pas simplement de la comprendre, confrontée dès leur apparition à la résolution de problèmes concrets, puisent l'essentiel de leur dynamique dans les rationalités locales spécifiques.

La formation technologique est née lorsque les ingénieurs et les techniciens, qui ont été à l'origine des premières innovations techniques, ont cessé d'être "des amateurs éclairés et enthousiastes, pour devenir des professionnels dûment qualifiés et reconnus par une formation universitaire plus spécifique et plus exigeante, directement supervisée par l'Etat, les entreprises et les chercheurs eux-mêmes (avec des pondérations différentes d'un pays à l'autre, en ce qui concerne les rôles respectifs de l'Etat et des entreprises)" [3]. Ajoutons

que ces rôles ne sont pas acquis une fois pour toutes, et qu'ils évoluent en fonction du contexte, à l'avantage de l'Etat, de la bureaucratie ou de l'entreprise.

L'Europe a entrepris dès le 18^e siècle la mise en place d'un système de formation technologique - même si l'expression n'était pas encore utilisée - explicitement destiné à fournir un personnel techniquement qualifié pour l'industrie. Ce mouvement accompagne aussi la professionnalisation des activités scientifiques et techniques, dans la mesure où l'ingénieur n'est plus un amateur mais un professionnel socialement reconnu comme tel. Son passage par une formation certifiée devient de plus en plus indispensable à cette reconnaissance.

On peut considérer que c'est à des institutions comme les Grandes Ecoles, créées en France au cours du 18^e siècle ou comme les Instituts Polytechniques allemands, développés durant la première moitié du 19^e siècle, que l'on doit la rupture historique d'avec l'apprentissage compagnonnique. C'est également ainsi que la formation technologique apparaît dès l'origine à contre-courant des deux tendances éducatives qui l'ont précédé: le mouvement éducatif compagnonnique et l'enseignement académique à tendance aristocratique développé par le système universitaire. En ce sens, la formation technologique, contrairement à l'enseignement universitaire, se rattache plus au secteur de l'industrie qu'à la société au sens large.

Après la faillite du système artisanal et de ses institutions éducatives, la formation technologique, en combinant pour la première fois d'une manière systématisée science et technique, s'est surtout développée contre le système universitaire, comme le note Harry Braverman (1976, p.137) : "Les instituts polytechniques, qui s'étaient développés pendant les années 1830 et 1840 comme contrepoids de l'éducation universitaire et devaient devenir ces 'Technische Hochschulen' tant admirées, attiraient des étudiants du monde entier, et le système d'apprentissage, supérieur à tout autre, formait des mécaniciens hautement qualifiés en grandes quantités dans les métiers nécessaires aux nouvelles industries".

2. LA FORMATION TECHNOLOGIQUE : UN ENJEU CULTUREL ?

C'est donc entre l'enseignement technologique et l'enseignement universitaire dit général, que la contradiction se développe, donnant lieu à des conflits de tendances et de pédagogies. Bien que la science soit reconnue dès le 16^e et 17^e siècle comme force de transformation de la nature (Bacon, Diderot...), sa jonction d'avec le monde de la production s'est réalisée avec beaucoup de lenteur, et rarement sur fond de consensus politique et social. Il a fallu attendre la fin du 19^e siècle pour que les sciences soient mises à contribution, de manière planifiée et programmée, pour assurer le déploiement industriel.

Cependant, la victoire des modes de production industriels sur l'ancien système agraire n'en finit pas pour autant avec les valeurs aristocratiques qui continuent d'imprégner certaines couches de la

société détenant des leviers importants du pouvoir politique, comme le constate de nos jours encore Bernard Cassen (1987) dans certains pays européens: “Tant du côté de la France que du côté britannique, cette longue prédominance des valeurs de la terre au détriment de celle de la fabrique a laissé des traces profondes dans les mentalités. L’hégémonie du capital financier, symbolisé dans le poids de la City de Londres, culturellement et socialement plus proche du monde des châteaux que celui des fabriques, explique largement le processus de désindustrialisation britannique”.

La symbiose science et industrie se réalise différemment d’un pays à un autre. Ce cheminement différent tient aux caractéristiques particulières de chaque société. Ainsi, tandis qu’en France, la science et l’industrie restaient relativement séparées l’une de l’autre, en Allemagne leurs liens sont de plus en plus étroits, comme le note Pierre Papon (1979, p. 27/28) à propos de l’industrie chimique : “Si les conditions de la naissance et du développement de l’industrie chimique organique ont retenu l’attention de certains historiens, c’est qu’elles ont eu une signification très importante. Avec la chimie organique, vers 1860, puis avec l’électronique vers 1880, apparurent des industries nouvelles qui sont fortement couplées au développement scientifique. L’activité scientifique changea vraiment de dimension, elle prit une dimension industrielle qu’elle n’avait pas jusqu’alors. L’industrie et la recherche vont se féconder mutuellement. A partir de cette époque, le savoir sera de plus en plus synonyme de pouvoir. C’est ce que comprirent les chimistes allemands, universitaires et industriels, ainsi que certains hommes politiques allemands. Par contre, à de rares exceptions près, les universitaires et les industriels français ne comprirent pas que la recherche devenait un enjeu économique”.

L’Allemagne passait en effet, à l’époque, pour un modèle de réussite dans le couplage de la science à l’industrie, et les porte-parole du patronat industriel du monde entier incitaient à suivre son exemple pour dénoncer les tendances au classicisme qui dominent l’enseignement: “Aux Etats-Unis, d’énormes ressources naturelles ont permis de faire des progrès immenses sans s’inquiéter beaucoup de l’enseignement des sciences, et dans bien des cas, en dépit de notre négligence. Les progrès de l’Allemagne nous préviennent que nous avons maintenant atteint un point où nous devons reconnaître qu’une application correcte de la science à l’industrie est d’une importance vitale pour la prospérité future de ce pays. ... Nos universités et nos écoles de hautes études sont encore dirigées par ceux qui ont en grande partie été formés de façon littéraire et classique, et elles ne comprennent pas du tout la différence entre l’époque classique et l’époque industrielle” [4].

Les tendances aristocratiques de l’enseignement, c’est-à-dire le mépris de tout ce qui est en rapport avec le travail productif et l’adhésion à l’idée que le titre (diplôme) constitue une fin en soi, assurant une prébende à vie, ont évidemment évolué à travers le temps, mais elles ont gardé les mêmes valeurs fondamentales. En France, l’antagonisme qui apparaît entre les corps prébendiers de l’Etat et les métiers de l’industrie se reflète à travers l’évolution des institutions de

formation technologique. Les Grandes Ecoles, initialement prévues pour dispenser un enseignement élémentaire et moyen, se travestissent les unes après les autres en établissement d'enseignement supérieur où domine l'enseignement théorique et abstrait, à l'image du système universitaire, où la formation professionnelle tient de moins en moins de place. Leurs diplômés ont toujours été plus nombreux à se diriger vers les professions de l'Etat de préférence aux métiers de l'industrie.

Pierre Papon (1979, p. 23) décrit ainsi leur évolution dès le 19^e siècle: "Cependant cette réforme et ce succès ne purent résoudre complètement le problème des besoins en ingénieurs de l'industrie française en cours de développement. L'Ecole Polytechnique, en effet, ne formait alors presque exclusivement que des scientifiques pour le service de l'Etat et, de fait, peu d'anciens élèves se dirigeaient vers l'industrie. (...) On trouve donc ici un phénomène qui allait freiner considérablement le développement scientifique et technique du pays : une très large fraction de l'élite scientifique du pays ne se dirige pas vers les carrières scientifiques et techniques proprement dites. L'enseignement à l'Ecole Polytechnique tendit par ailleurs à se scléroser, les programmes accusant un retard certain sur l'évolution scientifique".

De nos jours encore, Bernard Cassen (1987) pouvait écrire : "Tout le système de formation des futures élites dirigeantes de la nation semble affecté d'un parti-pris anti-industriel et anti-managérial. Au sommet de la pyramide des grandes écoles d'ingénieurs, Polytechnique, (l'X), qui, sur des promotions de trois cent cinquante élèves, enverra à peine cinquante aller travailler dans les entreprises privées..."

3. SCIENCES ET TECHNOLOGIES : UNE DIFFERENCIATION CONTROVERSEE.

Les valeurs "anti-industrielles" développées ou entretenues par le système universitaire alimentent la distinction sociale entre connaissance scientifique et connaissance technologique, celle-ci étant assimilée beaucoup plus à un savoir-faire pratique qu'à un savoir scientifique. Il est probable que c'est pour surmonter ce handicap social que le terme "technologie" a été substitué à celui de "technique". C'est ce que suggère Maurice Godelier lorsqu'il précise que "le mot de 'Technologie' est employé désormais de plus en plus comme un substitut de 'technique' avec probablement l'intention de souligner l'idée de 'process' impliqué dans l'usage d'une technique et peut être aussi par le désir de valoriser certains systèmes techniques, de les marquer d'une aura dans les représentations des sociétés industrielles occidentales"^[5]

Bien que le savoir technique soit depuis longtemps promu au rang de "science de la technique" (technologie), il est rarement considéré comme une discipline intellectuelle, et il est tenu dans la plupart des définitions bien à l'écart de la "science" proprement dite. Cette distinction est généralement respectée même par ses propres promoteurs. C'est ainsi que l'on désigne communément par savoir

scientifique les conceptions globales sur l'homme et la nature, la capacité de pénétrer et d'expliquer les phénomènes naturels avec leurs interactions, tandis que la connaissance technique est plus étroitement rapportée au savoir-faire, aux "métiers", de l'ingénieur et du technicien. Cette question, que sous-tend le rapport dialectique au sein du savoir entre "l'universel abstrait" et "le multiple concret", s'est posée dès le moyen âge avec le développement des arts mécaniques. Le niveau de complexité des rapports entre ces deux dimensions est plus le résultat des pratiques sociales du savoir, voire même de sa simple perception, qu'elle n'est une caractéristique intrinsèque à la science.

Pourtant Hélène Vérin montre comment les sciences de l'ingénieur étaient déjà perçues dès le 10^{ème} siècle par les savants arabes comme étant l'application de "connaissances mathématiques dans des corps physiques": "L'ingénierie (*scientia de ingeniis*) est définie comme la méthode qui permet de concevoir et d'inventer la manière d'ajuster par artifice et conformément à un calcul les corps naturels, ceci en fonction de l'utilité que l'on cherche à atteindre par son intermédiaire. Selon une définition plus précise, cette science, en utilisant des méthodes d'invention rationnelles et calculées, doit procurer les moyens de concevoir, qui facilitent la découverte des directions dans lesquelles il faut chercher, pour mettre en oeuvre les connaissances mathématiques dans les corps physiques "[6].

Comme on le voit, cette définition des sciences de l'ingénieur se fonde sur une nécessaire interaction et complémentarité entre savoir abstrait (représenté ici par les mathématiques) et savoir concret (représenté par les corps physiques). Hélène Vérin ajoute que cette définition a été reprise par la plupart des savants européens du moyen-âge : " Gundisalvi, dans son *De divisione philosophiae*, une classification des savoirs, reprend presque textuellement à Al Farabi, la définition de cette science de l'*ingénium* "[7].

Les Arabes n'hésitaient pas alors à recourir au savoir disponible chez les autres peuples, qu'il soit préexistant ou contemporain. "Au début, note Ibn Khaldoun, la dynastie bédouine doit, pour construire, faire appel à l'extérieur. Quand Al Walid Ibn Abdel- al- Màlik voulut faire bâtir les mosquées de Médine et de Jérusalem, et sa propre mosquée à Damas, il s'adressa à l'empereur de Constantinople qui lui envoya les artisans nécessaires " (Ibn Khaldoun, 1978, p. 832).

La même liaison est établie par Ibn Khaldoun, entre les niveaux abstrait et concret de la connaissance. Educateur et vulgarisateur, il écrit que c'est "par l'application des principes géométriques, d'ailleurs assez répandus (...) que furent bâtis les monuments de l'antiquité qui sont encore visibles. On croit, à tort, que les constructeurs étaient des géants, à la taille de leurs édifices. Ce n'est pas vrai : ces peuples anciens ont eu seulement recours à la mécanique (*al hiyal al handisyya*)" (Ibn Khaldoun, 1978, p. 832).

Notons que l'expression *al hiyal al handisyya* signifie littéralement les ruses de la géométrie. Cette idée, qui associe " mécanique " et " ruse ",

est très ancienne. On la retrouve chez le mathématicien arabe Al Khawarismi, qui l'emploie pour définir les sciences de l'ingénieur. On la retrouve également dans l'antiquité grecque où la ruse des artisans est opposée au courage des combattants: "Adieu bravoure", se serait écrié Archidamos en 338 avant J.C., à la vue d'une catapulte apportée de Syracuse[8].

De nos jours encore, cette association est couramment employée dans les milieux populaires algériens, notamment par les mécaniciens qui s'échinent à remettre en marche de vieilles voitures. On les entend souvent parler d'employer la ruse (*astaâmal el hyyla*) contre des machines récalcitrantes. La ruse est elle-même associée dans la culture populaire aux "esprits malins", réputés pour en faire un usage maléfique. De là, le lien entre "le génie" de l'ingénieur et "les génies maléfiques", ainsi que le glissement de sens qui s'est produit parfois, donnant lieu, dans certaines croyances, à une analogie entre l'ingénieur et le djinn[9].

4. LE SAVOIR A L'EPREUVE DE L'EXPERIMENTATION.

Le débat sur la "mise en oeuvre des connaissances mathématiques dans des corps physiques", entamé par Al Khawarismi, Al Farabi,... probablement à la suite des philosophes de l'antiquité, se poursuit de nos jours encore à une échelle plus large. Il a pris essentiellement la forme du débat sur la définition de la science et de la technologie, et des relations qui les lient entre elles. Pour Pierre Papon (1979, p.253), "la technologie ne s'identifie pas à la science ou à la recherche scientifique telle que nous l'entendons aujourd'hui, ni à l'application pure et simple d'une technique empirique particulière, car elle constitue, elle aussi, en quelque sorte un corps de doctrine, une 'science de la technique' qui est fondée sur l'expérimentation". Une telle définition reflète la difficulté de distinguer réellement la technologie de la science : Elle ne "s'identifie pas à la science", mais elle est "une science de la technique". On peut se demander quelle science ne s'appuierait pas de nos jours sur une technique, matérielle ou non matérielle, et sur l'expérimentation.

Pour C. Grignon (1971, p. 304), le savoir technique est la combinaison de la théorie et de la pratique. La technique "ne se confond ni avec la science ni avec la pratique, mais elle les met en contact et participe des deux ; moyen d'action rationnelle, 'pensée en acte', elle combine l'action et la réflexion sans être jamais action pure, ni pensée pure. Le savoir technique est à la fois un savoir 'abstrait' et un savoir 'concret', un discours sur les choses et le discours qu'imposent les choses".

Pierre F. Gonot (1974) lie la technologie plus étroitement à l'activité économique. S'il la définit également comme "science de la technique", il ajoute qu'elle est "un savoir relatif aux moyens servant à la réalisation de diverses fins que se propose l'activité économique..., savoir portant sur les techniques matérielles les plus diverses". La technologie apparaît ici comme une science appliquée à l'économie. C'est une science dont le champs d'application (l'économie) et les moyens ("les techniques matérielles les plus diverses") sont bien délimités. Mais le

même auteur double ce lien avec l'économie par un second lien avec la société et ses réseaux de pouvoir: "La technique moderne n'est pas réductible à la science universelle, dont elle est le fruit. La science ne devient technique qu'à travers la société, se transmute en valeur d'usage à travers la valeur d'échange, et en conséquence l'appropriation sociale, c'est-à-dire se transfère dans un réseau de pouvoir".

Les liens économiques et sociaux qui sous-tendent la relation science–technologie sont également repris par Jean François Picard. S'appuyant sur Joseph Schumpeter et Francis Caron, il propose un modèle de relation science–technologie en deux temps: "Dans un premier temps, le progrès s'expliquerait par des retombées de la science pure. Des découvertes fondamentales fourniraient des opportunités technologiques à l'industrie (poussée scientifique). (...) Cette poussée scientifique est aussi conditionnée par la pression qu'exercent sur la recherche les systèmes économiques et sociaux au profit desquels elle s'effectue, ne serait-ce que pour résoudre les difficultés nées du progrès lui-même. Il s'agit de l'innovation par la demande" (Picard, 1992, p. 50).

Mais ce modèle théorique suppose que certaines conditions soient réunies à chaque moment: premièrement que l'industrie ait la capacité de capter ces innovations, de les assimiler et de les transformer, de produits potentiels ou de laboratoire, en produits industriels ; deuxièmement qu'elle soit capable d'attirer la collaboration des institutions scientifiques ce qui suppose une interdépendance et un intérêt mutuel-et de formuler pédagogiquement ses besoins. Or, bien souvent, l'entreprise ne maîtrise pas suffisamment l'université pour pouvoir établir avec elle de telles négociations. Le passage de la science du stade du laboratoire universitaire à celui de la mise en oeuvre industrielle suppose que l'entreprise maîtrise l'université autant que l'université maîtrise l'entreprise.

Bernard Charbonneau (1973, p. 44) soutient que la distinction entre la science et la technologie est "théoriquement juste" mais qu'elle n'a plus de sens dans la pratique, car elles sont si imbriquées qu'elles se doivent mutuellement leur progrès. Il écrit: "Les spéculations apparemment les plus gratuites, comme la théorie atomique, aboutissent aux résultats les plus matériels. L'univers machines où s'enchaînent les causes et les effets mesurables mènent aux machines. La science et la technique doivent aujourd'hui leurs progrès respectifs au fait qu'elles ne se distinguent plus ; comme la force de la science tient à la puissance de ses outils, l'efficacité de la technique tient à ses méthodes scientifiques. Si la science définit les lois qu'utilise la technique, celle-ci lui pose les problèmes et lui fournit les moyens... La connaissance en soi est un fantôme débile; il faut qu'une force étrangère-un dieu ou un démon-lui prête vie".

C'est qu'en effet les sciences sont désormais très proches des techniques, et ne peuvent en tout cas s'en passer comme l'illustrent ces propos d'un célèbre physicien expliquant pourquoi il préférerait le désert de Los Alamos à la vie mondaine d'une grande cité: "Avant toute

chose, ce qui me retient ici, c'est la possibilité d'utiliser pour nos travaux un télescope qui n'existe nulle part ailleurs" (Charbonneau, 1973, p. 45). Une découverte scientifique est souvent une "technique" dans la mesure où ses implications économiques et sociales sont directes après un laps de temps dont la durée dépend de la capacité de la mettre en oeuvre industriellement.

Pour sa part, Christian Debresson (1989, p.70) introduit la notion de culture dans sa définition de la technologie. Celle-ci "n'est pas seulement un ensemble de procédés et d'instruments, de logiciels et de matériels, qu'on peut acheter et mettre en oeuvre, mais aussi un état d'esprit, une attitude à l'égard de la nature, un comportement culturel. C'est pourquoi la technologie est indissociable de la science. On ne peut agir sans connaître, ni connaître sans agir".

La technologie est à la fois une science et une technique. Elle est savoir et savoir-faire, théorie et pratique. Chez le "technologue", la production d'idées et la production de matière sont inséparables. Mais, contrairement aux praticiens de la médecine, qui ont fortement intégré et mis en oeuvre cette définition dans les procès de formation et de travail, les praticiens de la technologie appliquée à l'industrie ont tendance à ne reproduire que le premier segment, introduisant ainsi une rupture dans l'unité du fait technologique. C'est la dualité qui s'installe ainsi dans la pratique de la formation technologique qui est à l'origine de la question qui préoccupe tant les pédagogues: à qui confier la formation ? A des "scientifiques" proches de l'université ou à des "praticiens" proches de l'industrie ?

De ce fait la dualité entretenue entre sciences et technologies qui inspire la dualité "enseignement scientifique" et "formation technologique" répond surtout à des considérations sociales. Pour C. Grignon (1971, p.367), la subordination sociale de la technologie à la science recouvre un rapport de classe: "Ce qu'on s'efforce de préciser, c'est la définition sociale de la culture technique ; les relations qu'elle entretient avec la culture savante traditionnelle n'intéressent l'analyse sociologique qu'autant qu'elles sont la résultante de la position qu'occupent les utilisateurs et les producteurs respectifs de l'une ou de l'autre 'culture' dans une société non seulement stratifiée mais aussi hiérarchisée, où les rapports entre les "cultures" expriment en dernière analyse l'état du rapport des forces entre les classes sociales".

La mosaïque des actions éducatives-enseignement, éducation, instruction, formation... développées depuis l'avènement de l'ère industrielle, vient conférer à ces institutions une fonction économique certes, mais aussi sociale. Le terme de formation, de plus en plus préférée à celui d'enseignement tente de renforcer la dimension professionnelle de ces actions.

5. ENSEIGNEMENT ET FORMATION : UNE TERMINOLOGIE AMBIGUE.

Enseignement et formation sont des termes-parmi d'autres: apprentissage, éducation permanente... -qui distinguent et rendent

compte à la fois de la diversité des actions éducatives. Si l'emploi du terme d'*enseignement* est relativement ancien, celui de *formation* est récent. Le développement de l'activité de formation est en rapport avec l'application du savoir technique au développement économique et social et l'évolution technologique. L'activité de formation est elle-même souvent considérée comme une "technologie non matérielle". Pour faire face à l'accélération des changements socio-économiques, la formation s'est organisée dans des institutions, souvent "extra-scolaires", destinées à se substituer au système classique, qui s'est avéré ni capable, ni désireux de se soumettre à la seule logique économique.

Bien qu'il revête des formes parfois très particulières d'un système social à un autre, ce mouvement est presque universel. On le retrouve en Allemagne où il est incarné par les instituts polytechniques, en France, d'abord à travers les Grandes Ecoles, puis les Instituts Universitaires de Technologies. Les instituts technologiques algériens s'inscrivaient dans la même logique.

Enseignement et formation répondent donc à deux conceptions différentes de l'éducation. Pour Pierre Furter, "l'enseignement désigne toute forme d'éducation qui s'inscrit dans les niveaux primaire, secondaire ou supérieur des systèmes nationaux d'éducation", l'éducation désignant pour lui, "toute intervention de formation qui se moule sur des modèles diffusés en et par l'occident". La formation serait, elle, "l'ensemble des interventions qui cherchent à modifier un individu ou une collectivité. (...) La formation désigne toute intervention qui vise à modifier la conscience, les attitudes et les comportements d'une personne ou d'un groupe "[10]. Ainsi l'enseignement viserait à insérer l'individu dans des "moules", des "modèles", préétablis. Il s'apparenterait aux formes pédagogiques dites "passives". La formation, par contre, cherche à "modifier la conscience" de l'individu, à en faire un sujet actif. Elle se réclamerait des formes pédagogiques "actives".

En essayant de distinguer entre ce qu'il appelle "formation générale" et "apprentissage du métier", qui se confondent dans son interprétation avec enseignement et formation, Antoine Léon (1956, p.10) les rend tributaires des distinctions suivantes :

- L'idéal éducatif (culture désintéressée ou utilitaire)
- Les institutions et programmes (classiques, modernes, techniques).
- Le processus pédagogique (primauté de la théorie ou de la pratique)".

Pour Bernard Honoré (1980, p.10), "à première vue, la distinction entre enseignement et formation peut paraître artificielle et inutile. Un enseignement ne devrait-il pas toujours être formatif, donc susciter la création personnelle ? Il s'agit là d'un point de vue idéal, sans grand rapport avec les pratiques réelles. La transmission du savoir peut très bien se faire uniquement dans la préoccupation de son utilisation. A tel point qu'est enseignée non seulement la connaissance, mais aussi la façon de s'en servir, (...). A l'inverse, la formation est souvent pratiquée sans lien avec des contenus à acquérir..."

Il ajoute : “La question fondamentale est celle du sens d’une pratique qui ne serait qu’enseignement ou que formation. Différencier enseignement et formation, c’est donc, en même temps, les sortir de l’amalgame et ne pas les séparer en deux catégories d’activité n’ayant aucun rapport entre elles. D’une certaine manière, la formation émerge de la pratique enseignante. Nous dirons qu’elle en est la forme ‘activée’. La formation rend l’enseignement producteur à la fois de savoir et de sens. Elle tend à s’en séparer lorsque l’enseignement est réalisé dans des conditions de reproduction exclusive de modèles prévus à l’avance. L’enseignement devient alors réducteur au savoir connu et utilisé dans un sens unique et codifié ”.

Ainsi la formation, au contraire de l’enseignement, serait autre chose que la simple reproduction de connaissances figées et codifiées pour être transmises mécaniquement d’un émetteur à un récepteur. Prenons le cas, qui nous ont inspiré cette réflexion, des instituts technologiques algériens. La position ambiguë de ces établissements, qui n’étaient à l’origine ni des centres de formation professionnelle proprement dits, ni des instituts de type universitaire classique, rend malaisée la désignation de leur activité. Celle-ci s’appuie sur des méthodes pédagogiques, organisationnelles et relationnelles des plus classiques dans leur contenu, mais sous des formes relativement récentes puisqu’elle représente un système alterné associant théorie en classe et pratique en atelier et en entreprise. Néanmoins, en se basant sur les critères de différenciation préconisée par les auteurs ci-dessus cités d’une part, et sur l’analyse du contenu des savoirs et des conditions de sa mise en oeuvre d’autre part, l’emploi du terme enseignement apparaît plus approprié pour désigner les pratiques *intra muros*, c’est-à-dire à l’exclusion des stages industriels qui se déroulent *in situ*.

Cette classification sociale du savoir est bouleversée par l’apparition d’un phénomène majeur, celui d’une quasi-fusion de la science et de l’industrie. Cette fusion s’est faite autour de l’objectif d’une technologie sans cesse renouvelée, qui requiert une association étroite entre la sphère de la production scientifique et celle de la production industrielle. La science, qui était jusque là surtout le fait d’institutions *ad hoc* ou d’individualités marquantes, a de plus en plus tendance à devenir, en s’élargissant à l’entreprise et à la société, une création sociale, un mouvement de société. D’abord, le “scientifique” n’est plus désormais qu’une catégorie socioprofessionnelle comme une autre. Ensuite, son “emploi” n’est plus le monopole de l’université, l’entreprise recourant de plus en plus aux services des scientifiques ou à leur recrutement. Son statut “ d’universitaire ” ne lui permet plus d’échapper à l’emprise de l’entreprise, qui s’est emparée de la science d’autant plus aisément que les scientifiques, renonçant à une autonomie socioprofessionnelle longtemps ardemment défendue, se tournent de plus en plus vers elle, devenue d’ailleurs leur principale source de financement.

Contrainte de maîtriser des savoirs relativement complexes, l’entreprise est désormais concernée par les mêmes styles de sciences que l’université. Le rapprochement entre “savoirs universitaires” et “savoirs

d'entreprise est de plus en plus évident et, à travers lui, s'estompe la dichotomie entre "science" et "technologie", et les dualités "savoir théorique" et "savoir appliqué", "enseignement" et "formation", qui en résultent... Le savoir a subi au cours de l'histoire plusieurs mutations qualitatives. L'une d'entre elles a constitué une rupture dans sa pratique et son usage: celle qui a marqué son passage d'une vocation liée à la connaissance à une vocation liée à l'innovation, d'une finalité attachée à la compréhension du monde, à une finalité qui s'attache à sa recreation. Dès lors, l'enjeu du savoir acquiert une dimension qui n'a pas de précédent.

Références bibliographiques

Ouvrages

Braverman H, 1976. *Travail et capitalisme monopoliste*, Editions Maspéro, Paris.

Charbonneau B, 1973. *Le système et le chaos. Critique du développement exponentiel*, Editions Anthropos, Paris.

Furter P, Les modes de transmissions, du didactique à l'extra-scolaire, P.U.F. - *Cahiers de l'A.E.D.*, Paris, Genève.

Gonot P. F, 1974. Clés pour le transfert technologique, Banque Internationale pour la Reconstruction et de Développement.

Grignon C, 1971. *L'ordre des choses, les fonctions sociales de l'enseignement technique*, Editions de minuit, Paris.

Ibn Khaldoun, 1978. *Discours sur l'Histoire Universelle*, traduction de Vincent Monteil, Paris, Tome II.

Honoré B, 1980. *Pour une pratique de la formation*, Payot, Paris.

Léon A, 1956. *Formation générale et apprentissage du métier*, PUF, Paris.

Papon P, 1979. *Le pouvoir et la science en France*, Editions Le Centurion.

Perrin J, 1997. *Construire une science de la technique*, Editions L'interdisciplinaire/technologie.

Vérin H, 1993. *La gloire des ingénieurs*, Editions Albin Michel.

Revue et périodiques

Cassen B, 1987. Des politiques malades de leur culture, *Le Monde Diplomatique*, août 1987

Debresson C, 1989. Les pôles technologiques de développement, *Revue Tiers Monde*, N° 118, avril-juin 1989.

Picard J.F, 1992. Poussée scientifique ou demande de médecins ? *La recherche médicale en France de l'Institut National d'Hygiène à l'I.N.S.E.R.M.*, in *Sciences Sociales et Santé*, décembre 1992.

Szmrecsanyi T, Pour une histoire économique des sciences et des techniques, *Revue Sciences de la Société*, N°38, Presses Universitaires du Mirail.

Notes

* Chercheur associé au CREAD.

[1] Szmrecsanyi, T, Pour une histoire économique des sciences et des techniques, *Revue Sciences de la Société*, N°38, Presses Universitaires du Mirail, page 168.

[2] Ibid., page 168.

[3] Ibid., page 169.[

[4]. Gant, H. L , 1916. *Work, wages and profits*, New-York, cité par Harry Braverman, op. cit., p. 139.

[5] Godelier M. 1991. in Jacques Perrin, *Construire une science de la technique*, Editions L'interdisciplinaire/technologie, préface, page 7 et 8.

[6] Al Farabi, *Ihsa' ul-'ulum* (Traité sur le recensement des sciences), cité par Vérin, H, 1993. *La gloire des ingénieurs*, Editions Albin Michel, page 17.

[7] Vérin, H, *ibid*, page 17.

[8] Gille, B, 1964. *Les ingénieurs de la renaissance*, Paris, page 132. Cité par Vérin, H, op. cit., page 24.

[9] Après la décadence, les croyances religieuses sont ossifiées et la culture des dogmes rigoristes, nécessaires à la discipline sociale, prévaut. Au cours d'un colloque tenu à Marrakech, un participant a qualifié les ingénieurs de catégorie " qui sort d'un fleuve maléfique, habité par des djinns ". Il expliqua, sur un ton assez vif, que " le mot ingénieur provient de djinn et que le djinn est l'ennemi des croyants ". Cette personne se réfère probablement au mythique Ouedi Abkar (rivière des génies), d'où l'association qu'il fait entre " ingénieur " et " génie ". Il faut ajouter que dans toutes les interprétations rigoristes l'ingénieur, qui est par définition un innovateur, est suspecté d'atteinte à

l'ordre divin immuable. L'innovation (ibdâa) y est assimilée à une hérésie (bidâa) puisqu'elle modifie l'ordre que Dieu a créé.

[10] Furter, P. Les modes de transmissions, du didactique à l'extra-scolaire, P.U.F. - Cahiers de l'A.E.D., Paris, Genève.
