

ROGER GAUTUN

Quelle place pour la didactique dans une formation professionnelle des maîtres ?

Publications de l'Institut de recherche mathématiques de Rennes, 1990-1991, fascicule 5
« Didactique des mathématiques », , exp. n° 1, p. 1-28

http://www.numdam.org/item?id=PSMIR_1990-1991__5_A1_0

© Département de mathématiques et informatique, université de Rennes, 1990-1991, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la série « Publications mathématiques et informatiques de Rennes » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

**QUELLE PLACE POUR LA DIDACTIQUE
DANS UNE FORMATION PROFESSIONNELLE DES MAITRES ?**

Roger GAUTUN

Maître de Conférences en Sciences de l'Education - Université de Rennes I

Ingénieur Conseil - Société ELP Consultants

Parmi les conséquences de la Loi d'Orientation sur l'Education, la nécessité de concevoir et de mettre en oeuvre une véritable formation professionnelle des maîtres, pose plus de problèmes qu'elle ne risque d'en résoudre. Toutefois, l'introduction du concept "Professionnel" change assez profondément les termes du débat interminable sur la Formation des Enseignants du service public éducatif.

En effet la décision de confier cette mission à des Instituts Universitaires, constitue un défi aux partenaires concernés, à commencer par l'Université qui ne pourra se contenter d'affirmer ses prérogatives habituelles.

Pour donner un contenu concret à ce projet, il va falloir mobiliser des ressources et des compétences peu visibles , assez rares, investies dans d'autres projets, en raison même du peu de crédit et de reconnaissance qu'on leur a accordés jusqu'ici.

Le cas de la Didactique des Mathématiques est à cet égard particulièrement significatif. Son histoire, ses modes de production, ses résultats et ses problématiques, constituent autant d'éléments à partir desquels peut se concevoir ce que devrait être la Formation Professionnelle des Maîtres.

C'est une telle démarche que nous proposerons aux débats du Séminaire , avec l'espoir de contribuer ainsi aux travaux de constitution des I.U.F.M., dès que leurs promoteurs auront perçu que l'essentiel ne réside pas dans la structure, mais dans ce qu'on veut qu'elle fasse.

LA LOI D'ORIENTATION DE L'EDUCATION (Juillet 89)

Il y a au moins six affirmations de principe posées par ce texte(1) et son rapport annexé, dont les conséquences paraissent toucher le coeur du Système Educatif:

1) L'élève doit être placé au centre des pratiques éducatives;
2) Les missions des enseignants devront aller au delà de la transmission des connaissances, pour aider, suivre, conseiller, évaluer, les élèves;

3) Les enseignants devront être mieux formés et mieux recrutés;

4) Une véritable formation professionnelle constituera la base commune de leur formation.

5) Celle-ci sera confiée à des Instituts Universitaires dont le statut autorisera la mobilisation des ressources et la création des moyens nécessaires à cette fonction, notamment grâce à la recherche en éducation;

6) La formation professionnelle initiale des enseignants visera à produire des compétences identifiables concernant :

- la conception et la mise en oeuvre des actions liées à leurs missions**
- la maîtrise des techniques appropriées**
- l'utilisation optimale des ressources du système éducatif et de son environnement.**

En conséquence, il est désormais décidé que la maîtrise d'un domaine de connaissances ne saurait être la condition suffisante ni primordiale pour enseigner. Décision qui si elle est maintenue fermement disqualifie d'avance toute tentative de relancer l'interminable débat sur le poids de la formation académique dans la formation des maîtres.

C'est là s'attaquer à la doctrine plus ou moins implicite qui structure notre système éducatif, et dont la dérive dogmatique constitue à proprement parler le DIDACTISME.

C'est aussi obliger à penser cette dérive, et par conséquent identifier ce qui la fonde, les processus qui lui ont permis de s'opposer à la plupart des initiatives qui depuis près d'un siècle tentent, sans succès, de changer les pratiques de notre enseignement.(2)

Dans cette perspective, après avoir succinctement caractérisé le DIDACTISME en retrouvant ses sources institutionnelles, nous étudierons le cas de l'enseignement des Mathématiques. Celui-ci est en effet particulièrement

intéressant, en raison du caractère emblématique de cette discipline d'une part, et des modalités exemplaires de sa dérive d'autre part.

LE DIDACTISME DANS L'EDUCATION

L'une des premières systématisation complète de pratiques éducatives est due au Philosophe Tchèque KOMENSKY (COMENIUS). Sa GRANDE DIDACTIQUE, publiée en 1657 dans l'ambiance de l'humanisme rationaliste de la Renaissance et de la Réforme, a déterminé les deux significations qui subsisteront dans le concept de "didactique":(3)

1) Les normes de l'enseignement sont DEDUITES de conceptions théoriques sur l'Homme et son Destin;

2) L'action didactique s'intéresse essentiellement aux moyens systématiques de transmettre les connaissances.

La plupart des penseurs de l'éducation feront des propositions dans ces deux sens, mais en centrant leurs efforts sur le premier point.

On attribue au philosophe Allemand HERBART (1776-1841), la reprise du projet DIDACTIQUE et l'inauguration d'une tradition de recherches conséquente dans les pays du Nord de l'Europe.(4)

HERBART part du principe que le développement des idées de l'enfant reproduit le développement des idées dans l'Histoire.

L'apprentissage doit donc s'opérer dans un cadre temporel progressif, avec des "phases et des échelons", qui tiennent compte du processus psychologique d'acquisition des connaissances. Celui-ci opère par "association", mise en relation, des "représentations mentales" qui résultent des "contacts de l'âme avec la réalité".

le rôle du maître et de l'école est alors d'augmenter le stock des "représentations mentales" et de favoriser la multiplication des "associations".

REIN (1847-1929) élaborera dans la perspective Herbatiennne le schéma type en 5 phases d'une leçon quelconque: préparation; présentation; approfondissement; synthèse; application. Ce faisant il amorce le premier tournant vers le didactisme, en s'intéressant plus aux phases d'enseignement qu'aux phases d'apprentissage.

Le deuxième tournant se produira avec l'institutionnalisation de l'Université Moderne dans le monde Occidental sur le Modèle de l'Université de Berlin(5). Celle-ci résulte en 1810 des choix de Von HUMBOLDT de fonder l'organisation des établissements scientifiques supérieurs dans le cadre des débats philosophiques de L'IDEALISME ALLEMAND (KANT, FICHTE, SCHELLING, SCHLEIERMACHER). C'est ce modèle qui inspirera les systèmes Universitaires Occidentaux et particulièrement le Français.(6)

Cette orientation philosophique peut être définie comme l'adhésion à un projet de systématisme rationnelle qui repose sur "l'idée d'une totalité organique des sciences" selon un point de vue unique. Or avec l'ENCYCLOPEDIE une telle idée a pu être réalisée, puisque la diversité des connaissances d'une époque y est réunie par des raisonnements déductifs et complémentaires. Il est donc possible de concevoir une institution capable de rassembler et de produire tous les savoirs existants et à venir en fonctionnant sur l'exigence philosophique d'un fondement commun à toutes les sciences.

L'UNIVERSITE sera cette institution de production, de conservation, de déploiement de la diversité des savoirs dans l'unité de la Science (Les universitas étaient au moyen âge des communautés d'étudiants de nationalités diverses). A partir de là deux questions n'en finiront pas d'alimenter les débats sur le statut et les modalités de fonctionnement de cette Institution:

1) Le savoir théorique est-il à lui-même sa propre fin, ou bien n'est-il qu'un moyen en vue d'objectifs extérieurs à lui?

Selon la réponse l'Institution devrait avoir un statut d'autonomie ou de dépendance.

2) L'humanité accède-t-elle naturellement, d'elle-même à la Rationalité, ou bien est-ce sous l'effet de contraintes extérieures?

Dans un cas il suffit de mettre les individus au contact du savoir rationnel pour qu'ils forment leur raison et se forment en tant qu'êtres humains; dans l'autre il est nécessaire d'exercer une action contraignante.

Toute institution produit son propre discours de légitimation afin de préserver l'autonomie dans la conduite de son véritable projet, surtout quand sa survie est tributaire des pouvoirs dont elle dépend.(7)

Ce processus va être facilité et renforcé par les succès de la Science et le scientisme ambiant. Le discours d'autolégitimation de l'Université sera d'autant mieux accepté, indiscuté, que celle-ci apparaît comme le lieu par

excellence d'où s'énonce la vérité scientifique. Tout discours Universitaire est a priori frappé du sceau de la scientificité et donc de la vérité. Si bien que l'argumentation qui au fond ne sert à l'Université que pour conquérir une position de pouvoir dans la société, va devenir le paradigme fondateur de son action et de ses modalités de fonctionnement. On peut reconstituer par un artifice d'analyse de contenu des discours dominants de ses représentants, les grandes lignes de ce paradigme, afin d'observer comment il va agir sur le domaine que nous étudions:

1) Le discours scientifique représente le savoir rationnel par excellence

2) Or la rationalisation des pratiques humaines est la ligne de progrès de l'Humanité

3) Donc la Science est à la fois moyen et résultat de ce progrès et doit être développée pour elle-même

4) Le savoir scientifique est à lui-même sa propre fin et ne peut se développer que dans la dynamique de sa logique propre

5) Pour que ce Savoir agisse comme facteur de progrès il doit être mis à disposition de chaque individu qui augmente ainsi sa capacité rationnelle

6) Tout être humain qui dispose de sa capacité rationnelle peut accéder à la connaissance scientifique

7) La Science en tant que forme rationnelle est formatrice de la rationalité humaine

8) Donc la Science est par elle-même FORMATRICE pour l'homme, c'est-à-dire élément fondamental de la construction (BILDUNG) de la personne Humaine.

Nous avons là un véritable paradigme, c'est-à-dire un ensemble de propositions qui oriente l'activité d'une communauté comme allant de soi, évident sans avoir à être soumis à examen critique ou scientifique, faisant l'objet d'un étonnant consensus, voire d'une sorte de culte qui le rapproche d'un dogme. Le scientisme y trouvera son origine dans la deuxième moitié du 19ème siècle; Il continue de se répandre dans le grand public jusqu'à notre époque où il reçoit régulièrement la caution plus ou moins consciente d'éminents savants.

Parmi les principales conséquences qui nous intéressent citons sans les développer:

1) La recherche fondamentale est la priorité qui subordonne toutes les autres activités à ses exigences en ressources et moyens;

2) La Hiérarchie institutionnelle est fondée sur le degré de formalisation des disciplines et les grades scientifiques des agents

3) L'indicateur principal de la productivité est la quantité de discours scientifique

4) Le mode privilégié d'enseignement est l'exposition raisonnée du discours scientifique

Cela se traduit très concrètement par une prépondérance des préoccupations de la Recherche sur celles de la formation. Celle-ci étant considérée comme le sous-produit naturel de la recherche est rarement problématisée dans ses modalités, et l'on se contente d'alimenter l'inflation des programmes, des amphithéâtres et des Cours Magistraux.

Si bien que s'élabore dans une pratique impensée de l'enseignement Universitaire un véritable modèle implicite de la formation et de l'éducation, modèle qui diffusera plus ou moins dans l'ensemble des systèmes éducatifs, selon la place et le rôle qu'y occupe l'Université.

On peut avec DE CORTE et als(8), le caractériser de "BILDUNGSTHEORETISCH", c'est-à-dire une théorie des contenus de la formation (programmes disciplinaires) dans un plan d'exposition et de présentation progressive (curriculum). Le terme Allemand BILDUNG, littéralement intraduisible cherche à signifier la construction et la formation de la personne humaine grâce aux rapports que l'être entretient avec des formes rationnelles.

Ce modèle est construit sur une argumentation et des principes dont l'essentiel tient en quelques énoncés que les lecteurs habitués des débats universitaires reconnaîtront aisément:

1) la science en tant qu'expression privilégiée de la rationalité humaine, aussi bien sur le fond que dans la forme, possède un pouvoir formateur sur tout individu ayant une capacité de "raison" (normalement intelligent).

2) Celui qui sait a donc le pouvoir légitime d'éduquer l'ignorant

3) Pour enseigner il faut et il suffit de maîtriser un savoir scientifique et être capable de l'exposer.

4) Pour qu'un savoir soit transmissible il faut et il suffit qu'il soit formulé sans ambiguïté et avec cohérence. Or ceci est le propre du langage scientifique.

5) L'exposition et la transmission d'un savoir atteint à l'idéal dans l'AXIOMATISATION (formulation systématique, progressive et déductive d'un savoir).

6) L'essence de l'Humanité étant la Rationalité, la science et son exposition étant rationnelle, tout être humain peut accéder à la science par sa transmission directe.

7) Corollaire: les difficultés ne peuvent résulter que de deux causes, l'insuffisance du discours d'enseignement, l'insuffisance rationnelle de l'enseigné.

Ainsi l'on voit qu'à partir du projet philosophique fondateur de l'Université moderne (devenir l'instance de totalisation des Savoirs dans la Science), l'institution universitaire s'est instituée sur un paradigme qui légitime la poursuite autonome d'un projet d'où dérive un modèle de formation, sinon implicite à tout le moins impensé scientifiquement.

Ce modèle qui ordonne l'Education aux processus d'enseignement, et la formation aux contenus disciplinaires scotomise et réduit le projet de la DIDACTIQUE Comenienne et Herbartienne et enferme depuis trop longtemps notre système éducatif dans ce qu'il convient de nommer avec toute la connotation critique du terme : LE DIDACTISME.

Les symptômes en sont suffisamment visibles pour qu'il soit nécessaire d'y insister:

- Inflation des programmes et ses conséquences: encyclopédisme ou eclectisme

- Dérivation quasi-exclusive des savoir-faire de la connaissance abstraite (déductivisme)

- Obsession de la programmation et de la progression dans des curricula complexes

- Prédilection marquée pour la médiatisation des savoirs par le discours (cours, exposé, leçon, conférence, textes, hypertextes)

- Dissolution, récupération des innovations et échecs réitérés des réformes

- Défiance vis à vis de la recherche sur et dans l'éducation (9)

-

La figure 1, ci-après, représente les articulations qui se sont opérées implicitement entre le paradigme fondateur de l'Université moderne et les pratiques pédagogiques à l'oeuvre dans notre système éducatif.

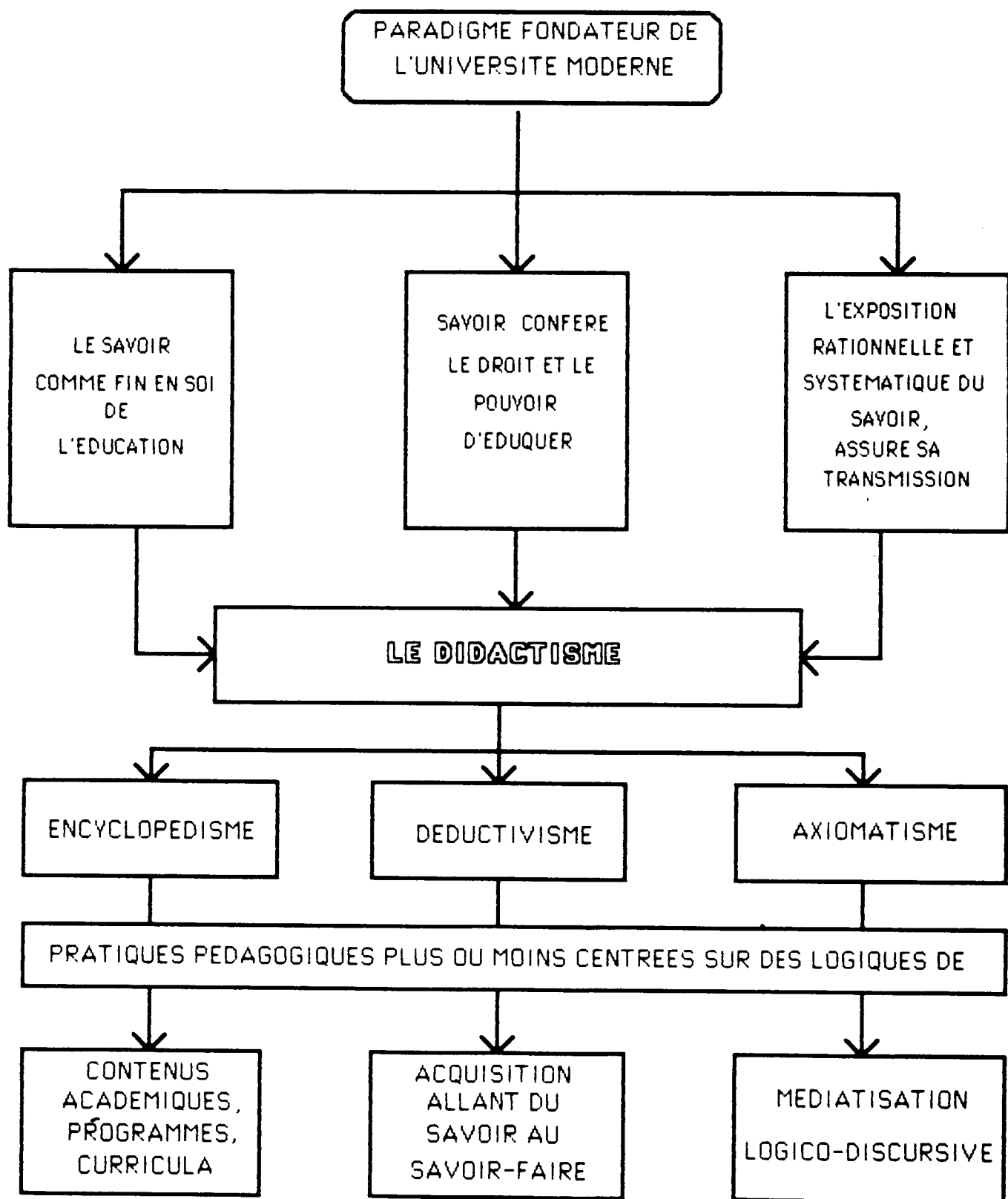


Figure 1

La force et la pérennisation de ce modèle tiennent au bouclage stratégique du système éducatif par le quasi-monopole de l'Université dans la formation et le recrutement des Maîtres. Ceux-ci doivent faire la preuve de leurs connaissances scientifiques et de leur aptitude à faire la fameuse Leçon ! Leur formation professionnelle est centrée sur l'imitation de Maîtres expérimentés. Devant les difficultés de la pratique et l'anxiété qu'elles suscitent leur réflexe est de faire ce à quoi ils sont le mieux préparés: un cours, une leçon. Enfin quand il est envisagé une réforme, ce sont des commissions en grande partie composées de savants Universitaires qui élaborent les propositions.

Bouclage stratégique, car la pérennisation de ce modèle et sa diffusion dans le tissu social constitue la meilleure garantie pour l'Instituté Universitaire de maintenir l'autonomie suffisante à la poursuite de son projet. En effet toute remise en cause du modèle est remise en cause du paradigme fondateur tant l'un et l'autre sont liés.

On comprend mieux ainsi pourquoi malgré son désintérêt manifeste pour les questions pédagogiques, la communauté universitaire s'est toujours mobilisée(10) sur la question de la formation des maîtres: reproduction, diffusion, valorisation du modèle; utilité et nécessité socio-économique de cette activité, et donc source de moyens.

Il faut alors bien prendre la mesure du changement de perspective que représente le projet des IUFM...et des difficultés qui attendent leurs promoteurs(11). Il s'agit à la fois d'opérer la rupture avec un modèle de formation fortement ancré dans de multiples pratiques, sans se couper de l'Université ni se laisser absorber par le "terrain", et de construire un modèle à visée professionnelle capable de faire évoluer ces pratiques.

D'une certaine manière le DIDACTISME de notre système éducatif finit par fonctionner comme du refoulé dans l'inconscient des institutions et de leurs acteurs (agents et usagers). Cet impensé de l'action éducative est l'une des raisons profonde qui obère la plupart des innovations et des changements et dont les échecs réitérés renforcent l'immobilisme de l'école. C'est probablement l'une des raisons pour lesquelles, l'institution de recherche qu'est l'Université à paradoxalement autant de difficultés à promouvoir une approche scientifique de son fonctionnement et des faits d'éducation.

LE CAS DES MATHÉMATIQUES

Il est particulièrement intéressant pour notre problème, car elle est la seule Discipline Académique à être allée jusqu'au bout du Didactisme et à avoir laissé se développer (pauvrement certes!) en son sein une analyse scientifique de ses échecs (certes retentissants!). Les résultats de cette analyse et les propositions sont apparus comme suffisamment significatifs et fondés pour que la Didactique des mathématiques soit prise en considération par les différentes communautés scientifiques. Une nouvelle voie se trouve ainsi ouverte à des recherches dont l'objet spécifique est la pratique enseignante(12). Ce qui devrait intéresser les dispositifs de formation professionnelle des enseignants.

La place occupée par les mathématiques dans nos institutions du savoir est à l'évidence privilégiée. Première dans la hiérarchie des disciplines scientifiques, elle l'est aussi dans celle des disciplines scolaires. Ce n'est sans doute pas un hasard si les Mathématiciens Universitaires sont parmi les premiers à se préoccuper de Didactique. Dès le 4^{ème} Congrès International des Mathématiques qui se tient à Rome en 1908, cette assemblée crée une commission chargée d'étudier les problèmes d'enseignement. En pleine période d'influence de l'HERBARTISME on ne sera pas étonné d'apprendre que sa présidence est confiée à l'Allemand F. KLEIN. Nous sommes bien dans la dynamique fondatrice de l'Université Moderne (son Imaginaire moteur), en effet dès le début du siècle F. KLEIN "affirmait la nécessité d'enseignements de didactiques des mathématiques et des sciences de la nature dans les Universités".

Les courants de l'Education nouvelle vont occuper le devant de la scène en raison de l'espoir qu'ont fait naître les travaux de la Psychologie scientifique appliquée à l'enseignement (mesure de l'intelligence, psychopédagogie)(13). Il faut attendre 1950 pour que les travaux de la Commission soient redynamisés par la perspective des mathématiques nouvelles. Les travaux du groupe BOURBAKI proposent une AXIOMATISATION des mathématiques qui répond à l'idéal d'une exposition complètement DEDUCTIVE de leur contenu.

Ces travaux débouchent dans les années 60, "avec un remarquable consensus international, sur la réforme des mathématiques modernes(à l'école), cette réforme qui s'inscrit dans un large plan de rénovation des enseignements scientifiques, fut une réforme de mathématiciens axée sur les contenus, ...(pour)enseigner conformément à l'esprit BOURBAKISTE, à tous les niveaux, une mathématique des structures allant du simple au complexe".(14)

La concession aux courants de l'Education nouvelle, se fera par le souci marqué de concevoir un enseignement actif, et la référence en légitimation psychologique aux travaux de Piaget.Mais ceux-ci interprétés naïvement, ne feront qu'accentuer le constructivisme logique et le progressisme Historique (Génétiq ue) des arguments de cette réforme, en un mot son DIDACTISME.

Dans l'intense activité qui se développa partout pour accompagner la mise en oeuvre de cette réforme(revues internationales, conférences, émissions TV, congrès imposants, soutien de grands Mathématiciens), on peut lire comme une sorte de jubilation de la Science Mathématique à l'idée de réaliser le projet Universitaire de la formation idéale, parfaitement rationnelle, sans solution de continuité entre recherche et enseignement.D'ailleurs les structures chargées d'appuyer la réalisation du projet, prennent en France la dénom ination d'Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (I.R.E.M.). En fait leur activité consistera surtout à enseigner les Mathématiques modernes aux enseignants en poste pour leur permettre de s'adapter aux nouveaux programmes.

Les difficultés de mise en oeuvre, et l'échec pédagogique manifeste de cette réforme vont imposer assez rapidement sa remise en cause et la recherche de palliatifs, parfois par un retour à des procédés strictement pédagogiques et éprouvés de l'enseignement des mathématiques anciennes.

Pour les I.R.E.M. , on notera plus particulièrement 3 conséquences:

1) Par réaction et nécessité, ils vont être la source et le creuset du développement de la recherche sur les pratiques d'enseignement scolaire des mathématiques, et tenter d'imposer la nécessité d'un champ spécifique de recherche , celui de la "didactique des mathématiques".

2) Mais dans cette direction, ils vont rencontrer la résistance(que l'on comprend à la lumière de notre analyse) des institutions universitaires, et se voir marginalisés: réductions de moyens, remise en cause et tentative de suppression ...

3) Toutefois ils permettront que soit légitimée au sein des mathématiques (et d'autres disciplines), une recherche portant sur l'enseignement, par des chercheurs qui auront l'habileté (en terme de stratégie d'acteur), d'entretenir avec leur discipline "des rapports de DIFFERENCE IRREVERSIBLE, MAIS AUSSI DE SOLIDARITE DANS LA DEPENDANCE"(15)

Or cette position sans être très enviable, va autoriser de nouvelles pratiques de recherche (recherche-action), en liaison étroite avec les "praticiens enseignants"; et déboucher sur la production d'un savoir spécifique de statut scientifique.

Tout ceci fait que les mathématiques, en ayant fait une petite place institutionnelle à la didactique (Postes, enseignements, doctorats, CNRS, Revues...), disposent d'un potentiel intéressant pour contribuer à la formation professionnelle des maîtres.

Bien plus encore, d'autres disciplines ont développé des démarches similaires, et des convergences ont pu apparaître, des concepts devenir communs. Et on observe que des débats ont commencé de porter sur l'articulation possible des différentes didactiques des disciplines avec une DIDACTIQUE GENERALE(16); sur leur place par rapport aux SCIENCES DE L'EDUCATION et à L'INGENIERIE.

Or ce débat ne relève ni d'enjeux institutionnels, ni de prérogatives disciplinaires, il vise à sortir du Didactisme pour faire des problèmes didactiques des questions scientifiques, et commencer d'apporter des réponses à une question devenue très pratique dans notre système éducatif:

COMMENT ARTICULER LES APPORTS DES DIDACTIQUES DES DISCIPLINES, D'UNE DIDACTIQUE GENERALE ET DES SCIENCES DE L'EDUCATION DANS UNE VERITABLE FORMATION PROFESSIONNELLE DES MAITRES ?(17)

C'est parceque les résultats et les problématiques de la didactique des mathématiques apportent un éclairage intéressant sur cette question, qu'il nous a semblé indispensable d'y puiser des éléments de réponse.

L'ECLAIRAGE DE LA DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES

En moins de 10 ans les recherches ont permis de construire un objet scientifique, de le formaliser en un système cohérent et de l'analyser avec un appareillage conceptuel opératoire. Comment?

Tout d'abord par la Définition et délimitation du champ de la didactique des mathématiques. Son objet concerne précisément le contenu des mathématiques enseignées en situation scolaire et les modalités d'apprentissage de ces contenus. Pour bien délimiter les contours de cet objet, la recherche distingue le savoir-savant ou discipline mère, du savoir-enseigné qui résulte d'une opération fondamentale sur ce dernier: la transposition didactique. Ce concept central se révélera d'ailleurs très fécond.

Un des avantages de cette délimitation est d'avoir positionné dans un rapport complémentaire les approches traditionnelles du champ de l'éducation, comme la psychologie, la sociologie et plus récemment les sciences cognitives.

Puis en considérant cet objet comme un système, la didactique a réussi à le formaliser suffisamment, pour qu'il s'impose sous la forme d'un modèle des situations didactiques concrètes. Cette représentation formalisée des situations didactiques concrètes (un modèle donc) se révèle particulièrement féconde pour explorer les pratiques des enseignants et des élèves, identifier les variables qui semblent pertinentes, et ainsi imaginer et tester des situations nouvelles ou mesurer l'impact des situations traditionnelles. On retrouve ici une confirmation des thèses systémistes sur la valeur heuristique de la modélisation, et sur son utilité en matière d'ingénierie. Le modèle est à la fois un outil qui permet de travailler à la construction de l'objet scientifique et à la conception de situations concrètes. La représentation graphique que nous en proposons ci-après vise à rassembler succinctement les principaux résultats de la recherche en didactique des mathématiques, à pointer les problèmes soulevés, et à montrer la convergence en complémentarité avec nos recherches sur la modélisation des SITUATIONS DE FORMATION en formation continue, visant à répondre aux problèmes posés par la formation des formateurs dans ce contexte.

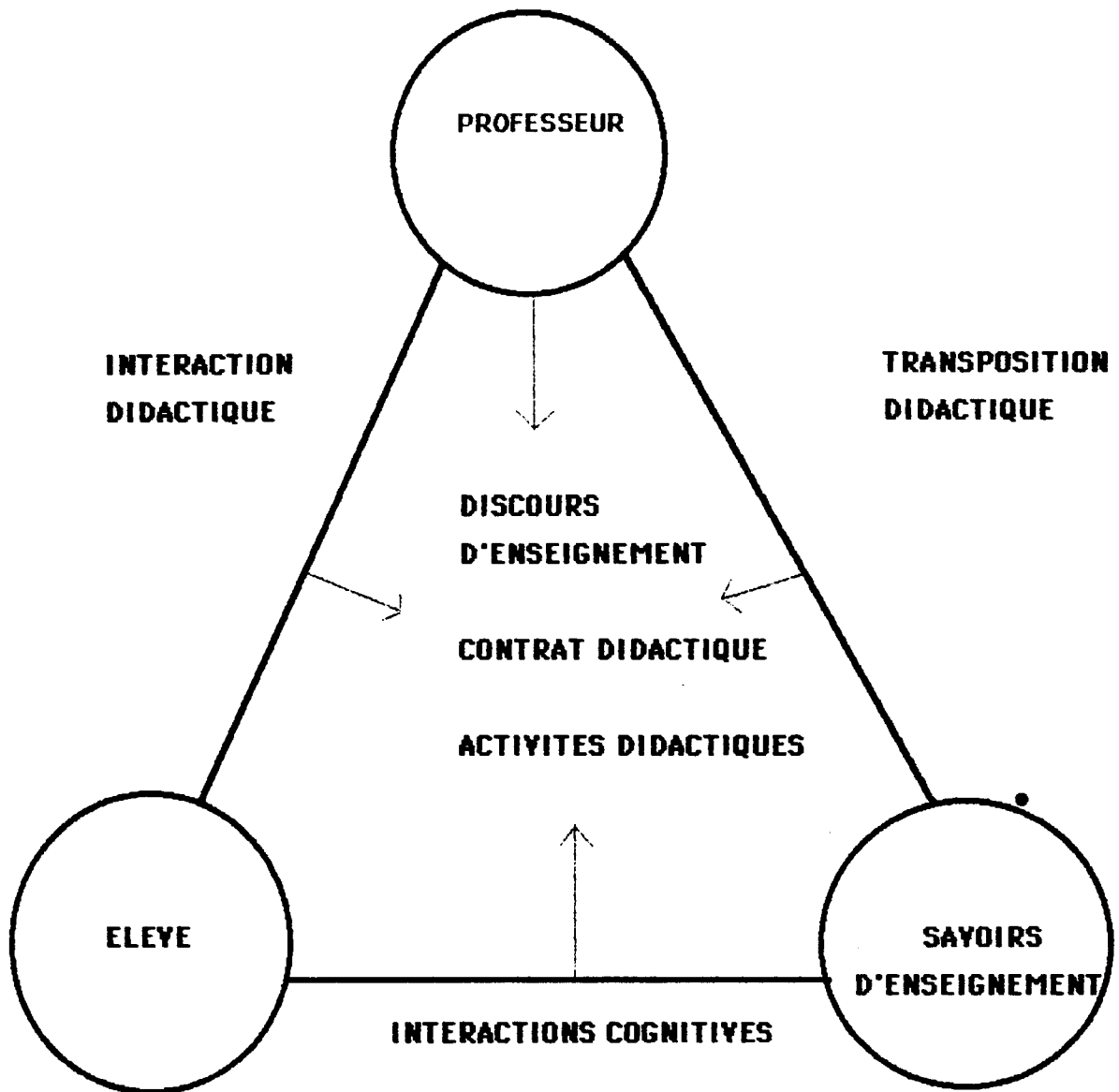


figure 2

Le système didactique se présente comme l'articulation de 3 sous-systèmes:

1) Le Professeur ou sous-système enseignant qui produit une action didactique résultant de la transposition et des interactions didactiques qui se stabilisent dans un "contrat didactique".

2) Le sous-système savoirs enseignés est le produit du système didactique et en même temps le finalise, il produit des programmes et des contenus d'enseignement qui sont différents des savoirs savants, et suscite la modification des représentations de l'élève dans un processus d'interaction cognitive

3) Le sous-système élève ou sujet apprenant, produit des activités d'apprentissage, à partir de "représentations" préalables, d'un savoir naïf, sous l'effet de l'action didactique du maître.

La résultante de ces processeurs et de ces processus constitue la situation didactique ou système didactique, dans lequel on peut identifier un discours d'enseignement et ses moyens, un contrat et des activités didactiques

Chacun de ces constituants pose une quantité de questions quant à ses modalités, son fonctionnement, ses déterminants. Les chercheurs en didactique des mathématiques les ont inévitablement rencontrées, mais avec le souci de les positionner par rapport à leur objet scientifique spécifique. C'est ainsi qu'ils formulent des questions à partir de leur objet à la psychologie, et à la psychosociologie sur la manière de gérer une relation contractuelle, une activité collective, une stratégie de résolution de problèmes, l'organisation d'un discours d'enseignement; des interrogations à l'épistémologie, la philosophie et l'histoire des sciences pour identifier l'évolution des théories et des concepts qui constituent à un moment donné le savoir d'enseignement institué dans des programmes officiels et dans des manuels .etc...etc... . L'approche didactique non seulement ne prétend pas épuiser le champ des activités d'enseignement-apprentissage, mais au contraire sollicite et enrichit les problématiques issues d'autres approches et notamment des Sciences de l'Éducation. Elle met clairement en évidence que l'action didactique est à compléter par des actions de gestion de situation, de contrôle et de régulation d'activités collectives, de mise en œuvre de moyens diversifiés, par des activités relationnelles et de négociation avec les élèves pour les guider et les aider à gérer leurs apprentissages. Ces dimensions reconnues comme légitimes par la didactique des maths, concernent d'autres champs de recherche.

Enfin les IREM, dans dans leur interdépendance Académico-Universitaire, ont su promouvoir et conserver des modalités de fonctionnement originales : travaux associant chercheurs professionnels et enseignants praticiens qui bénéficient de décharges de services pour participer à des groupes de recherche-action -formation, des expérimentations etc... Leur contrat est de produire dans ce cadre des outils d'enseignement (méthodes, supports, matériels didactiques). Si bien que progressivement s'est élaboré un dispositif de formation continue des enseignants par la recherche en didactique de leur discipline. Ce qui présente un triple intérêt:

- réduction de la distance entre praticiens et chercheurs en éducation
- rupture avec le didactisme ambiant, par "expérimentation" d'un autre modèle de formation
- exploration des potentialités d'un travail d'ingénierie

En somme la didactique des mathématiques a ouvert une brèche dans le didactisme du système éducatif en montrant, d'une part, qu'il était possible pour une discipline enseignée:

- de constituer un appareillage conceptuel et théorique, ainsi que des méthodes d'investigation scientifiques, à partir d'une problématique d'enseignement;

- de contribuer à la résolution de problèmes pratiques immédiats par une démarche d'ingénierie;

- d'élaborer et de pratiquer un modèle alternatif de formation (faire ce que l'on dit qu'il faut faire);

et d'autre part en mettant en évidence que l'action d'un enseignant n'est pas exclusivement d'ordre didactique.

Tout autant que la position dominante des mathématiques, ce sont les résultats de qualité de leur didactique qui ont facilité les transferts à d'autres disciplines ou ont revivifié des recherches sur l'enseignement plus anciennes. Un indicateur significatif du succès et de la reconnaissance des "didactiques des disciplines" réside dans le nombre croissant de publications en didactique du français, de la lecture, des langues vivantes, et dans la sortie -consécration d'un "Que-sais-je?" intitulé "LA DIDACTIQUE DES SCIENCES" (18).

Or à peu près dans la même période s'instituait dans l'Université Française, un autre champ de recherche et d'enseignement, celui des "SCIENCES DE L'EDUCATION". Cette concession du didactisme à la reconnaissance officielle d'un savoir spécifique à l'éducation n'a été faite aux quelques promoteurs éclairés qui soutenaient ce projet, qu'au prix d'une orientation épistémologique qui s'est révélée pernicieuse (19). Les sciences de l'éducation sont nées pour rassembler les sciences fondamentales appliquées à l'éducation. Donc pas d'objet spécifique, des paradigmes et des problématiques importées, des crises d'identité, une marginalisation condescendante sous forme de section transversale du CNU, et surtout un enseignement soumis à tous les avatars du didactisme: patchwork encyclopédique ou éclectique de sciences humaines. Ajoutons à ce tableau à peine forcé pour les besoins de la démonstration, des travaux scientifiques pointillistes et dispersés, paradoxalement ancrés sur des problématiques aussi ambitieuses que

vastes, et en conséquence des résultats décevants qui ont souvent servi à renforcer les tendances au discrédit (dans tous les sens du terme!) affichées par les institutions du savoir. Pour aller vite, les sciences de l'éducation souffrent congénitalement d'une multiplicité d'objets de recherche, autant dire qu'elles manquent d'un véritable objet scientifique, ce qui constitue la différence avec les didactiques.

Toutefois l'avantage des sciences de l'éducation réside dans leur parti pris de multiréférentialité. Ceci permet en effet d'aborder les problèmes concrets selon l'esprit de l'Ingénierie, c'est-à-dire le souci de mobiliser toutes les ressources disponibles pour réaliser un projet. C'est ainsi que dans le contexte particulier de la Formation professionnelle continue, nous avons développé notre recherche sur les objets d'Ingénierie de la Formation et aboutit à la construction d'un objet scientifique dont la désignation la plus pertinente semble devoir être faite par le concept de "SITUATION DE FORMATION"(20). La modélisation par l'approche systémique des situations de formation aboutit à une représentation isomorphe des "situations didactiques", capable de rendre compte des problématiques perçues par la recherche en didactique, mais placées délibérément en dehors de son champ.

C'est pourquoi cette convergence et cette complémentarité nous ont semblé intéressantes à matérialiser dans une réflexion sur la formation professionnelle des maîtres.

DU MODELE DE LA DIDACTIQUE AU MODELE DE LA FORMATION: DES POINTS COMMUNS POUR LA FORMATION DES MAITRES

Notre approche des pratiques de la formation s'est située d'emblée indépendamment des contraintes institutionnelles et organisationnelles de la formation initiale. En effet l'instauration à partir de 1971/72 d'un dispositif de formation professionnelle continue dans le cadre de l'Education Permanente, marque avec le système éducatif trois ruptures dont les conséquences (21) ont probablement contribué à renouveler les conceptions concernant la formation des formateurs et des maîtres.

La première rupture se consomme avec le système éducatif traditionnel qui est explicitement remis en cause. L'Education est conçue comme une action permanente qui articule tout au long de l'existence d'un individu : une formation

initiale; des formations ultérieures; de la formation professionnelle continue. Ces deux dernières possibilités sont offertes dans le cadre de dispositifs qui inaugurent une nouvelle organisation et de nouvelles modalités de fonctionnement. Le modèle de référence est celui du marché de service. L'Etat joue un rôle de régulation et de partenaire; les usagers demandeurs négocient les modalités spécifiques de réalisations d'actions de formation, dans un cadre juridique "libéral". Des institutions locales gèrent et contrôlent le marché qui doit se développer selon les principes de l'offre et de la demande. L'Education Nationale et ses établissements constituent un "offreur" parmi d'autres. Progressivement s'élabore un nouveau droit qui, significativement, va intégrer le Code du Travail.

Comme on le voit, ces dispositifs prennent explicitement le contrepied de la formation initiale. Les "partenaires sociaux" affichent d'ailleurs la plus grande méfiance vis-à-vis de l'Education Nationale, et lui refusent toute prérogative. Avec une rare unanimité ils déclarent qu'aller en formation continue ce n'est surtout pas "retourner sur les bancs de l'école"! Les pouvoirs publics, non sans arrière-pensée stratégique, soulignent que pour avoir sa place en formation continue, l'Education Nationale devra s'adapter, changer et améliorer ses pratiques, accepter les lois de la concurrence et, qui sait, ainsi progresser. Le service public éducatif n'y jouera un rôle que s'il fait ses preuves auprès des usagers. (22)

La seconde rupture est d'ordre "paradigmatique". Le savoir n'est plus une fin en soi, il est un moyen. Le savoir-faire est le résultat attendu de la formation. Savoir et savoir-faire sont dans une relation dialectique qui les féconde l'un et l'autre. La hiérarchie de cause à effet entre le savoir et le savoir-faire est considérée comme dépassée. L'acquisition de compétences est perçue comme le résultat de la meilleure articulation possible entre la pratique, les acquis de l'expérience, les acquis théoriques et leur mise en synergie par les situations de formation ou de travail. On a parlé à ce propos de "Savoir performatif", au sens linguistique du terme (Discours qui fait ce qu'il dit) (23). La formation est un investissement économique et social. Elle devient un moyen de l'action politique et économique aussi bien à l'échelle d'un Pays qu'à celle d'une entreprise.

La troisième rupture est "praxéologique", la Formation devient une action de production, spécifique certes, mais soumise à la logique de l'efficacité. Dans ces conditions la recherche des procédures rigoureuses et systématiques qui

assurent l'effectivité (des effets identifiables) et l'efficacité (des effets pertinents) trouve sa justification. La Recherche et l'Action se mêlent intimement dans la production de résultats identifiables en rapport avec un Projet, un dessein. Il s'agit alors d'inventer et de formuler dans un environnement de ressources et de contraintes le scénario de l'action de Formation, son "dessin", ou, pour reprendre comme les Québécois le sens du vieux Français, son "Désigné". Ainsi en s'intégrant dans le monde du Travail la formation s'articule aux autres activités, avec comme fonction de produire capacités et compétences. A ce titre la problématique de l'évaluation de l'action supplante celle de l'évaluation de l'apprenant, et les démarches des sciences de l'action vont y trouver un nouveau terrain d'investissement. Les méthodes de conception et de conduite de projets y sont essayées, adaptées, et permettent la formulation et l'accumulation de savoir-faire constitutif de ce que l'on commence à reconnaître comme L'INGENIERIE DE FORMATION.

Autrement dit, chaque action de formation est considérée comme une opération singulière qui nécessite des études et analyses préalables (Besoins, diagnostic, ressources, objectifs, ...), une représentation lisible par des décideurs et utilisable par les opérateurs (Design), une réalisation évaluable. Ainsi la formation est dans ce contexte un produit, certes immatériel, mais dont les caractéristiques formelles et les effets attendus dessinent peu à peu les contours d'un véritable "OBJET".

Parmi les conséquences de l'apparition d'un "OBJET FORMATION" sur la scène du monde de la production, de l'économie et du management qui intéressent directement notre propos, on notera:

1) L'apparition d'un vaste "Laboratoire social", financé par le Marché, où l'on expérimente une multiplicité de situations et de dispositifs de formation nouveaux qui résultent de la dialectique Ressources/contraintes/objectifs;

2) Le financement d'une recherche autour de "l'objet formation", en tant que facteur de rationalisation et d'optimisation possible de sa production;

3) La multiplication concomitante de nouveaux "métiers" de la Formation (Gestion, conception, animation, technologie, étude/conseil...)

4) L'élaboration progressive des règles de l'Art et l'apparition conséquente des fondements et de la revendication d'un nouveau "PROFESSIONNALISME"

5) Un questionnement en retour vers les Sciences de l'Education à partir des "objets techniques" ainsi produits qui rend nécessaire de définir le champ d'UNE RECHERCHE EN EDUCATION capable de dépasser tout en les intégrant les RECHERCHES SUR L'EDUCATION.

Dans les faits donc, la SITUATION DE FORMATION s'institue comme le produit d'une pratique spécifique dont la formalisation et la rationalisation font l'objet d'une demande sociale, autant que d'une exigence épistémologique(24) qui trouvent à s'exprimer avec insistance dans la Formation de nouveaux professionnels de la Formation et par conséquent de l'Enseignement(La création des IUFM s'inscrit sans aucun doute dans cette logique).

Notre recherche a, dans cette perspective, tenté d'ériger en "OBJET SCIENTIFIQUE" l'objet "SITUATION DE FORMATION". Pour l'épistémologie contemporaine, l'activité scientifique repose en grande partie sur la modélisation des phénomènes étudiés, notamment au moyen des procédures de description et d'analyse formulées par la Théorie du Système général (25) Les résultats de nos travaux peuvent être rassemblés dans la figure n°3 et 4, qui représentent notre modèle des SITUATIONS DE FORMATION.

L'EDUCATION désigne un ensemble de pratiques sociales spécifiques dont la diversité peut être ramenée aux variations des intentions qui les sous-tendent et de leur mode d'institutionnalisation. Sans trancher dans un long débat philosophique nous avons considéré qu'on pouvait tout de même s'accorder sur le fait que "L'EDUCATION EST LA MANIFESTATION CONCRETE D'UNE INTENTION DE FORMER", et que ce fait social se décline à travers une variété de situations de formation diversement instituées(famille, école, organisations de travail, loisirs, culture...) et diversement finalisées (type de résultat escompté, savoir, savoir-faire, savoir-être ...), Leur unité en tant qu'objet de recherche résidant dans leur isomorphisme.

Les situations de formation sont le produit de 3 systèmes qui articulent de manière spécifique dans une société, 3 éléments selon 3 types d'interaction:

1) LE SYSTEME DIDACTIQUE, ou ensemble des moyens de production, conservation et diffusion des savoirs d'une société

2) LE SYSTEME PAIDEIATIQUE, ou ensemble des moyens mis en oeuvre pour engager un individu y compris par la contrainte, dans un processus d'apprentissage (en référence à la paideia grecque)(26)

3) LE SYSTEME COGNITIF, ou ensemble des moyens d'acquisition, de conservation et d'exploitation de connaissances

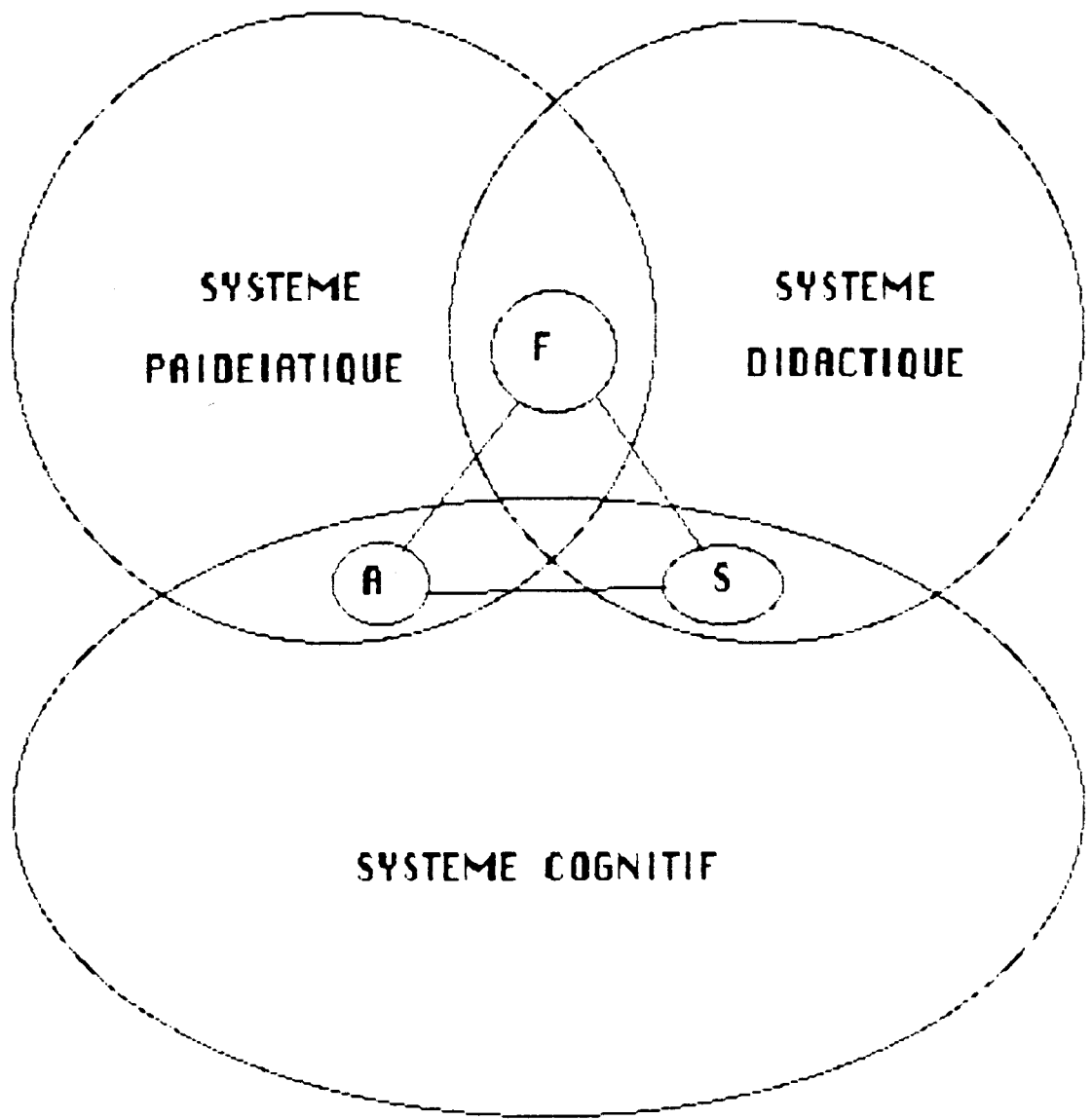


Figure n° 3

Ainsi tout FORMATEUR est le produit d'un système Paideiatique et d'un système Didactique; tout APPRENANT, d'un système Paideiatique et d'un système cognitif; tout SAYOIR, d'un système cognitif et d'un système Didactique.

FORMATEUR, APPRENANT, SAYOIR , constituent les 3 pôles désormais classiques des processus à l'oeuvre dans une situation de formation, pouvant être elle-même étudiée comme un système.

Cette approche permet de distinguer sans les séparer, car ils sont toujours co-présents, trois types de processus:

a) LA TRANSPOSITION DIDACTIQUE, qui désigne tout le travail qui s'opère entre un FORMATEUR et un SAYOIR pour produire un SAYOIR D'ENSEIGNEMENT, et ceci sous les multiples influences du système didactique et de la situation didactique dans laquelle il devient un OBJET D'APPRENTISSAGE;

b) L'INTERACTION PEDAGOGIQUE, qui désigne les relations nécessaires entre le FORMATEUR et l'APPRENANT pour qu'il s'engage, se maintienne et progresse dans une activité d'APPRENTISSAGE, ceci sous l'influence du système paideiatique et de la situation pédagogique dans laquelle elle devient une METHODE PEDAGOGIQUE;

c) L'ACTIVITE COGNITIVE, qui désigne le travail d'appropriation du SAYOIR par l'APPRENANT, ceci sous l'influence du système cognitif et de la situation d'apprentissage dans laquelle ce travail devient un PROCESSUS D'APPRENTISSAGE.

Comme on peut le constater ce modèle est non seulement isomorphe du modèle Didactique, mais il l'intègre et le complète en rapatriant les problématiques tenues méthodologiquement à l'écart par celui-ci. Il autorise par ailleurs l'exploitation des résultats obtenus dans le cadre des recherches en Sciences Humaines qui se sont développées dans le Champ de l'Education et que tentent de regrouper les Sciences de l'Education. D'une certaine manière même il leur donne une nouvelle dimension en les formulant à partir d'un objet spécifique qui pose des questions spécifiques. Enfin il ouvre un vaste programme de recherches et d'expérimentation confirmant ainsi sa valeur heuristique. (27)

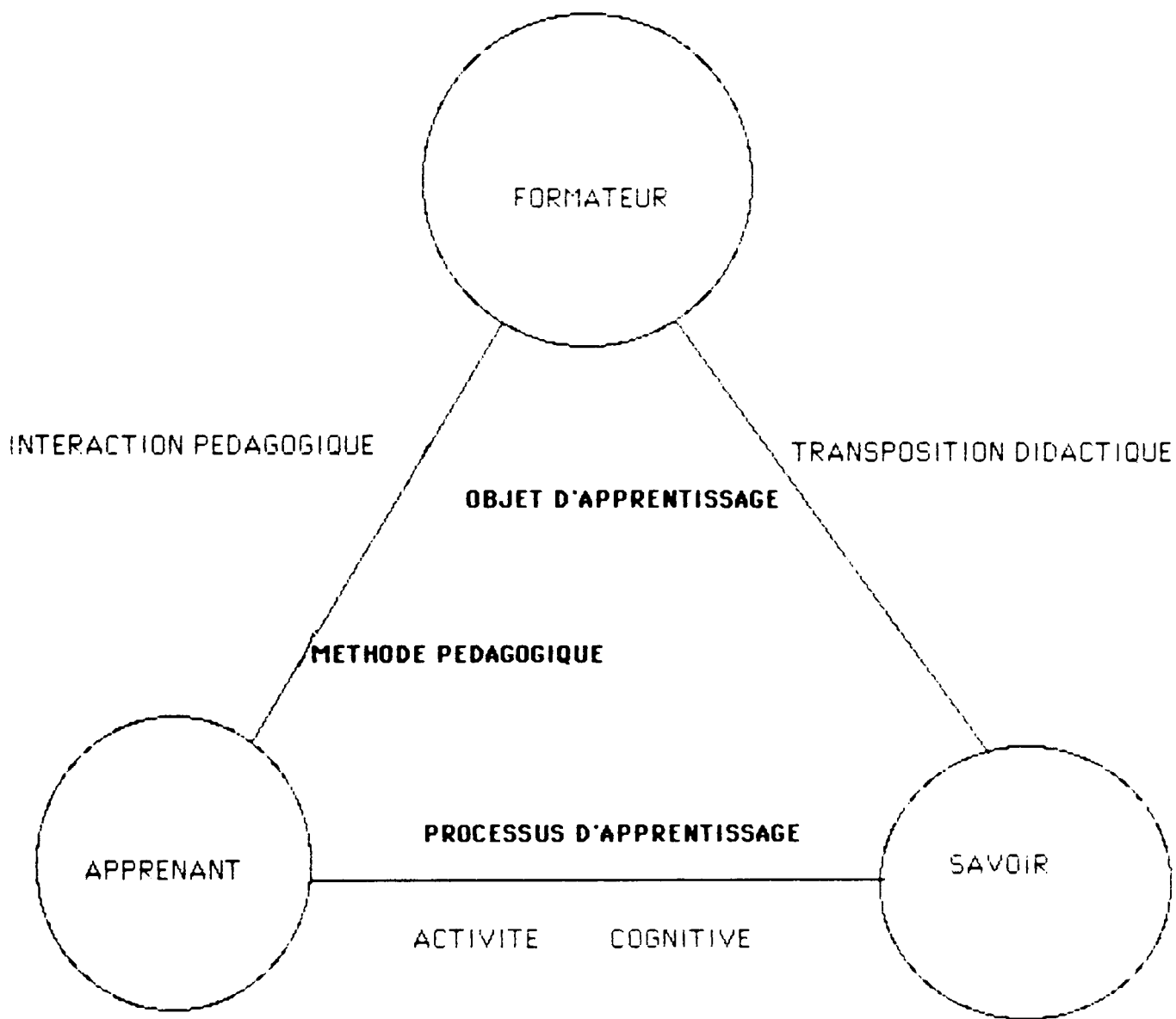


Figure n° 4

Si à partir de ce modèle on revient à la situation de formation comme "OBJET TECHNIQUE", c'est-à-dire produite socialement par un agent au travail, on peut dire qu'elle se présente comme la combinaison de 3 situations: SITUATION DIDACTIQUE; SITUATION PEDAGOGIQUE; SITUATION D'APPRENTISSAGE. Leur conception et leur mise en oeuvre semble devoir se fonder sur les connaissances qui permettent de construire des "OBJETS D'APPRENTISSAGE", choisir des METHODES PEDAGOGIQUES, et identifier les "PROCESSUS D'APPRENTISSAGE".

Dans cette perspective, l'émergence d'une INGENIERIE DE LA FORMATION capable de mobiliser et de structurer les connaissances disponibles, de susciter une RECHERCHE EN EDUCATION pour produire celles qui manquent, se trouve à la fois confirmée et validée.

Du même coup on peut formuler et vérifier des hypothèses sur un dispositif de Formation Professionnelle de Formateurs et a fortiori d'Enseignants. La figure n°5 représente la dynamique d'un tel dispositif et ce n'est évidemment pas un hasard si pour l'esquisser nous nous sommes inspirés d'un schéma proposé par J.L. MARTINAND (28)

1) les objectifs de formation qui structurent un dispositif de formation professionnelle sont essentiellement formulés à partir de savoir-faire identifiables. Dans notre hypothèse ce sont ceux de l'Ingénierie de formation, c'est-à-dire les capacités constitutives d'une compétence à concevoir, représenter, mettre en oeuvre des situations de formation;

2) Au centre du dispositif, l'acquisition des outils et des méthodes de production des objets et des situations constitutives des situations de formation devrait pouvoir se fonder que sur la "maîtrise réfléchie" de la discipline devant être enseignée. Pour cela les apports articulés de la Didactique et des Sciences de l'Education semblent indispensables.

3) Pour éviter la reproduction insidieuse du modèle du Didactisme, les situations de formation agencées dans le dispositif doivent être "performatives", c'est-à-dire "faire elles-mêmes ce qu'elles préconisent de faire".

4) La démarche de formation vise à faire mobiliser les ressources des Sciences de l'Education et de la Didactique pour résoudre les problèmes posés par la création des objets et des situations d'apprentissage. Devant l'insuffisance de ces ressources on a bien souvent à produire les connaissances au fur et à mesure que les problèmes sont identifiés. Si bien que dans ce domaine, la formation par la recherche est non seulement stratégique (moyen d'apprendre à observer, analyser, expérimenter des situations et des outils), mais

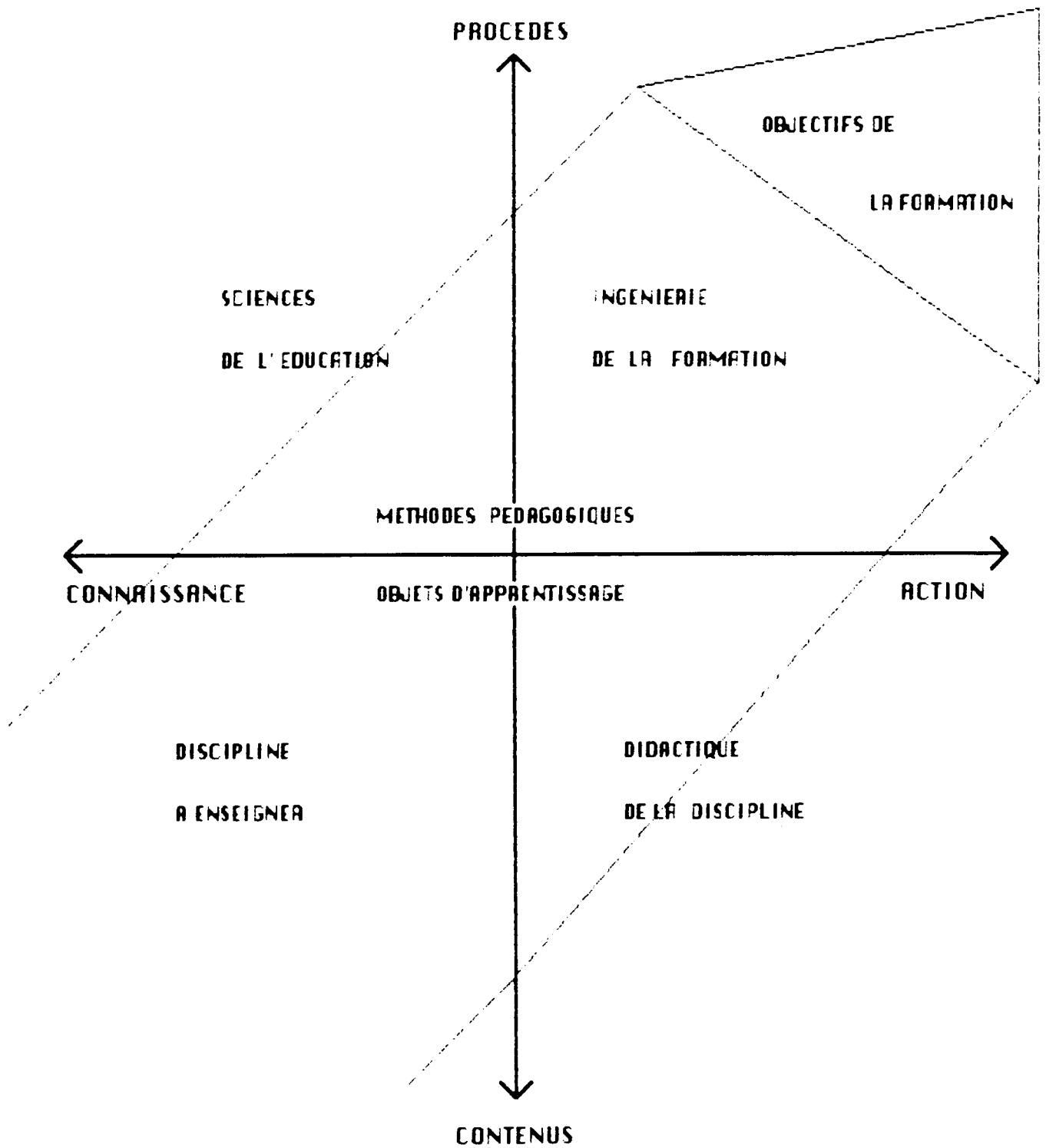


Figure n° 5

nécessaire. En effet si l'on veut que nos connaissances en Education progressent de manière cumulative, il faut rendre tous les praticiens capables de contribuer à leur élaboration.

5) Enfin ce dispositif permet de positionner dans une logique de Formation tous les contenus qui actuellement se disputent une place dans les futurs IUFM , en raison de stratégies plus institutionnelles que pédagogiques.

En conclusion on voit mieux comment les Didactiques ont joué un rôle décisif dans la prise en compte d'une dimension professionnelle de l'enseignement.

Les chercheurs en Didactique ont su jouer d'une double légitimité: celle du chercheur de la Discipline Académique, et celle de l'enseignant praticien dans cette discipline. De ce fait ils ont pu:

a) Développer à l'ombre protectrice de l'Institution Universitaire, leur différence irréductible dans un rapport de dépendance et de solidarité avec la discipline mère;

b) Entretenir un rapport de coopération avec les praticiens du système éducatif et les institutions de l'Education Nationale.

Les Didactiques ont pu ainsi élaborer en toute légitimité scientifique une problématique et des résultats pris en compte par les praticiens.

Dans les limites d'un champ de compétence fermement fixé, elles ont déterminé un objet de recherche dont la modélisation a permis d'aboutir à un corpus de connaissances et des méthodologies spécifiques. D'une certaine façon elles illustrent bien les thèses de Larry LAUDAN(29) sur les conditions d'émergence d'une Science: la reconnaissance par la communauté scientifique d'un objet qui pose des problèmes théoriques ou empiriques, et à partir duquel se constitue une tradition de recherche, seul espoir d'obtenir les résultats cumulatifs qui conditionnent sa reconnaissance sociale et ses possibilités de développement.

Dans ces conditions, que notre propre Modèle se soit trouvé isomorphe et complémentaire de celui des Didactiques, alors qu'il a été élaboré dans un contexte et selon des voies totalement différentes, est l'indice qu'on doit poursuivre l'espoir de déterminer l'objet d'UNE SCIENCE DE L'EDUCATION.(30)

Il est tout de même étonnant, voire paradoxal, que dans une époque dominée par l'activité Scientifique, et par les échecs et les crises des pratiques éducatives, le développement massif d'une recherche scientifique en Education se fasse si longtemps attendre.

NOTES ET REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) B.O.E.N. n° spécial 4 du 31/08/89- CNDP- PARIS
- (2) AYANZINI (G.); *Immobilisme et novation dans l'éducation scolaire*
Privat, Toulouse- 1975
- (3) DENIS (M.); *Les doctrines d'inspiration Protestante*
in AYANZINI (G) sous la direction de; *Histoire de la
Pédagogie au 17ième siècle*- Privat, Toulouse , 1981.
- (4) DE CORTE et Als; *Les fondements de l'action Didactique*
De Boeck, Bruxelles, 1979
- (5) YERGER (J) sous la direction de; *Histoire des Universités en France*
Bibliothèque Historique Privat, Toulouse, 1986
- (6) FERRY (G.) et Als; *Philosophies de l'Université, l'Idéalisme Allemand et la
question de l'Université*- Payot, Paris, 1979.
- (7) GAUTUN (R.); *Un dispositif Analyseur de l'Institution Universitaire: la
Formation Continue*- Thèse de 3ième Cycle-Caen , 1980.
- (8) op. citato en (4)
- (9) D'où la position épistémologique toujours délicate des Sciences de
l'Education et qui entraîne leur fragilité au sein de l'Université, et
leur inexistence au CNRS.
- (10) En 1972, le projet de création des Centre de Formation Professionnelle
des Maîtres (CFPM) échoue devant la résistance des Universités
pourtant affaiblies des suites de 68 et préoccupées de leur
restructuration.
- (11) On observera toutefois la prudence du réformateur de 1989, qui cette
fois maintient le label "Universitaire" dans la désignation du nouveau
Projet!
- (12) ARTIGUE (M.), DOUADY (R.); *La Didactique des Mathématiques en
France*- Note de Synthèse- Revue Française de Pédagogie, n°76, 1986-
INRP, Paris.
- (13) La psychopédagogie, pensée comme l'application des données de la
Psychologie à la pédagogie, relève encore du "DEDUCTIVISME"
(Applicationnisme)
- (14) op. citato en (12)
- (15) ASTOLFI (J.P.), DEVELAY (M.); *La Didactique des Sciences*
Que sais-je? n°2448, PUF, Paris, 1989.

- (16) GRAS (R.); *Cours de Didactique Générale*- Université de Rennes 1
- (17) Question qui reste embarrassée et polémique dans les projets et programmes des IUFM.
- (18) op. citato en (15)
- (19) MARMOZ (L.); *Les Sciences de l'Éducation en France, Histoire et réalité* E.A.P., Issy-les-Moulineaux, 1988.
- (20) La notion de "SITUATION", fréquemment utilisée dans la littérature des sciences humaines commence à faire l'objet de tentatives de formalisation et de conceptualisation, cf:
- BERTHELOT (J.M.); *Approche situationnelle, effets de champ et logique d'action*-Colloque APELF-AFIRSE, Alençon 24-26 Mai 1990.
- MARC (E.), PICARD (D.) *L'interaction Sociale*- PUF, Paris, 1989.
- SCLANGER (J.); *La situation cognitive*-M K, Paris, 1990.
- (21) GAUTUN (R.); *La Formation Continue des Enseignants*-Journal de la Formation continue de l'E.A.O- Paris, 1985.
- (22) CHEYROLET (D.), GAUTUN (R.), CUQ (R.); *L'Université et la Formation Continue, signe et sens d'une situation de l'éducation*-E3 Casterman, Tournai, 1977.
- (23) LYOTARD (J.F.) *La condition Post Moderne* - Minuit, Paris, 1977.
- (24) GAUTUN (R.); *Epistémologie et Science(s) de l'Éducation*- in Publications de l'IRMAR, Séminaire Science, Histoire et Société- Université de Rennes 1, 1985.
- (25) LEMOIGNE (J.L.); *La Théorie du Système Général, théorie de la modélisation*- PUF, Paris, 1984.
- (26) JAEGER (W.); *Paideia, la formation de l'homme Grec*- Gallimard, Paris, 1964.
- (27) Travaux en cours pour notre thèse d'Etat.
- (28) op. citato en (15)
- (29) LAUDAN (L.); *La Dynamique de la Science* - Pierre Mardaga, Bruxelles, 1987.
- (30) NOT (L.) sous la direction de; *Une science spécifique pour l'Éducation ?* Travaux de l'Université de Toulouse le Mirail, série A, tome 20, 1984.