

Recherches en didactique et pratiques de formation d'enseignants

Yves Chevallard

La formation des enseignants est un outil essentiel de développement du système scolaire et de progrès de l'instruction publique. Mais pour que cette formation soit elle-même pratiquement efficace et conceptuellement juste, pour que, en particulier, elle se construise en déconstruisant le mythe paresseux de la formation par compagnonnage, il convient qu'elle se nourrisse des connaissances produites par la recherche en matière didactique. Dialectiquement, il convient alors que, contre la propension autistique de la recherche « libérale » traditionnelle, la recherche en didactique s'articule pleinement et courageusement aux questions que soulèvent les praticiens de l'enseignement, se faisant ainsi recherche fondamentale et appliquée, finalisée par le développement de la formation des enseignants et, au-delà, du système scolaire.

1. L'objet de la didactique

1.1. On peut donner deux définitions de la didactique. La première, la plus large, que d'aucuns jugeront même trop large, qui tranche de toute façon avec la définition frileuse implicitement adoptée par la plupart des usagers du mot, et à laquelle je me tiendrais pour le moment, est la suivante :

la didactique est la science de la diffusion des connaissances et des pratiques dans un groupe humain – une classe scolaire, « la » société, une institution, etc.

Cette définition appelle plusieurs remarques, qui sont autant de prises de position.

1.2. La didactique est une science : elle procède d'une ambition, d'une volonté, d'un projet historique qui va de pair avec une autre volonté, sur laquelle je vais revenir : changer le métier d'enseignant. La didactique se construit à l'instar des autres sciences, c'est-à-dire non pas comme un clone d'autres sciences, qu'elle singerait servilement, selon une propension affirmée dans le continent des sciences humaines et sociales, mais en inventant sa spécificité scientifique, sa manière propre de « faire science ».

1.3. La didactique s'articule – plutôt qu'elle ne se fragmente – en diverses sciences didactiques en fonction de la « matière » – des connaissances et des pratiques – dont elle étudie la diffusion. Par son objet général, elle participe du continent des sciences anthropologiques ; par ses objets particuliers, qui parcourent toute la gamme des connaissances et pratiques humaines, elle ressortit aux différentes disciplines d'étude dont relèvent éventuellement les connaissances et pratiques dont elle étudie la diffusion sociale. Ainsi parlera-t-on – ou pourra-t-on parler – de didactique des mathématiques, de didactique de la langue française, de didactique de l'histoire romaine, de didactique des soins infirmiers, etc., la plupart des didactiques étant, de par leur objet, « pluridisciplinaires » ou plus exactement « codisciplinaires », c'est-à-dire conjuguant d'une manière déterminée par les problèmes qu'elle étudie plusieurs disciplines établies.

1.4. La matière dont la didactique – dont une didactique, dont telle ou telle didactique – étudie la diffusion a été décrite plus haut par l’expression un peu approximative de « connaissances et pratiques » : on retiendra surtout que les didactiques s’occupent des pratiques et pas seulement des connaissances qui les fondent et les « encadrent ». En lieu et place de l’expression « connaissances et pratiques » j’emploie d’ordinaire un mot qui a le mérite de condenser cette tension et cette solidarité : le mot de praxéologie, qui désigne dans un même souffle la *praxis*, mais aussi le *logos* qui l’accompagne. La didactique, donc, s’occupe de la diffusion des « connaissances et pratiques », des savoirs et savoir-faire, des praxéologies. On évitera de confondre cet emploi du mot, aussi ouvert qu’il est possible, avec d’autres emplois, plus fermés, que l’on trouve aujourd’hui dans certains secteurs de la formation ¹.

1.5. Le mot de diffusion doit lui-même être commenté. La didactique étudie les conditions et les mécanismes possibles de la diffusion d’une praxéologie, constituée en un point A de l’espace social, jusqu’en un point B, et donc aussi de leur non-diffusion : pourquoi, en tel groupe humain, sait-on telle chose et ignore-t-on telle autre ? Pourquoi sait-on y faire telle chose et pas telle autre ? Mais entre diffusion et non-diffusion, de nombreux intermédiaires sont possibles. Si l’on note $\Pi \oplus \Lambda$ la praxéologie constituée en A, la praxéologie reconstituée en B pourra s’écrire par exemple $\Pi \oplus \Lambda^*$: la *praxis* est bien la même, mais le *logos* est changé. Cette praxéologie pourra encore s’écrire $\Pi^* \oplus \Lambda$, avec donc un *logos* maintenu, mais une *praxis* modifiée, qui, parfois, sera même vidée de sa substance ($\Pi^* \approx \emptyset$). Plus généralement, la praxéologie reconstituée en B s’écrira $\Pi^* \oplus \Lambda^*$, formule qui, pour vague qu’elle soit, définit la notion de transposition : le « point A » étant en fait une certaine *institution* sociale A, et le point B quelque autre institution de la société, la diffusion de $\Pi \oplus \Lambda$ de vers A à B réalise en fait une *transposition institutionnelle* de la praxéologie $\Pi \oplus \Lambda$. En d’autres termes, la diffusion des « connaissances et pratiques », des savoirs et des savoir-faire se fait par transposition des praxéologies correspondantes : l’étude des conditions et des mécanismes de transposition institutionnelle est au cœur de la science didactique.

1.6. L’aire de diffusion que l’on se donne spécifie également la didactique que l’on pratique : ainsi y a-t-il des didactiques *scolaires*, elles-mêmes multiples selon qu’on étudie la diffusion de telle praxéologie dans telle classe en telle discipline (en mathématiques, en français, etc.) – c’est là l’usage commun –, ou dans telle classe entendue comme système plus ou moins intégré de classes monodisciplinaires (de mathématiques, de français, etc.), ou, au-delà des différentes classes qui composent le cours d’études, dans tel établissement.

¹ Le mot de praxéologie a été utilisé par l’économiste libéral américain d’origine autrichienne Ludwig von Mises (1881-1973), dans un ouvrage paru en 1949 aux États-Unis sous le titre *Human Action: A Treatise On Economic*. Ce mot y désigne, *grosso modo*, « la science de l’action humaine », telle du moins que l’entendait von Mises. Approfondie par divers auteurs – tel le Polonais Tadeusz Kotarbinski (1886-1991.), dont paraît en 1965 l’ouvrage *Praxiology: An Introduction to the Sciences of Efficient Action* –, l’approche de von Mises, et le mot qui la porte, sont passés du domaine économique au domaine religieux (notamment en Amérique du Nord) et, de là, se sont insinués jusque dans le domaine de la formation. « La praxéologie, note ainsi tel auteur en 1995, est entendue comme une démarche construite (visée, processus, méthode) d’autonomisation et de conscientisation de l’agir (à tous les niveaux d’interaction sociale : micro, méso, macro) dans son histoire, dans ses pratiques quotidiennes, dans ses processus de changement et dans la mesure de ses conséquences ». Un autre précise¹ : « La praxéologie représente pour nous une démarche éducative construite par la personne. C’est-à-dire qu’elle comprend des finalités, des processus, des méthodes réfléchies et des critiques de la praxis. Elle vise à la conscientisation de l’agir et à l’autonomisation de la personne dans les divers espaces-temps de sa vie quotidienne. C’est une démarche de découverte mais plus particulièrement de *création* de savoirs nouveaux à partir de l’activité ou plutôt à partir de la praxis ». C’est ainsi que certaines formations supérieures de sciences de l’éducation font aujourd’hui une place à la notion – d’inspiration « misesienne » – de praxéologie. L’emploi du mot *praxéologie* en théorie anthropologique du didactique (TAD) n’appartient en rien à cette lignée notionnelle, quelque intérêt que celle-ci puisse présenter par ailleurs.

1.7. C'est par le truchement des institutions que les praxéologies parviennent jusqu'aux personnes, qui sont les acteurs des institutions. On ne peut comprendre les apprentissages *personnels* si on ne cherche pas à comprendre les apprentissages *institutionnels*. Semblablement, on ne peut comprendre les échecs d'apprentissage personnels sans prendre en compte les refus de connaître de certaines institutions dont la personne est le *sujet*². Il y a ainsi, dans la diffusion des connaissances (et des ignorances) et des pratiques (et des déficits pratiques), une dialectique indépassable entre personnes et institutions, dont la compréhension suppose la déconstruction de l'idée dominante en matière de diffusion de connaissances, celle d'une diffusion *radiale*, où les connaissances vont *directement* d'un « centre de diffusion » – le professeur de la classe par exemple – à chacun des « destinataires » visés – les élèves de la classe. Contre ce modèle dominant, on avancera ici un modèle de *percolation*, selon le mot introduit en 1957 par le mathématicien anglais J.M. Hammersley³ : les connaissances et pratiques percolent d'une institution à une autre, et elles « *percolent* » dans une institution donnée – une classe par exemple –, parvenant ainsi aux acteurs de l'institution *selon des trajets variés, souvent multiples*. Nombre d'élèves, ainsi, apprennent moins de leur professeur que, *indirectement*, de quelques-uns de leurs camarades, par exemple parce qu'ils ne s'autorisent pas à soutenir avec le professeur un rapport direct, duel, qui les exposerait, à biens des égards, d'une manière vécue par eux comme peu supportable. Nombre d'élèves, ainsi, apprennent (ou n'apprennent pas) « à cause » de leurs camarades de classe, de leurs camarades d'autres classes, « à cause » aussi de leurs parents, parce que les apprentissages sont un changement qu'on assume ensemble ou qu'on n'assume pas, au sein d'une *tribu en mouvement*, condition sans laquelle, à risquer d'apprendre tout seul, dans un dialogue socratique avec le maître, on risquerait de rompre des liens – à la famille, au quartier, au groupe d'âge, à la bande scolaire ou autre, etc. – vécus comme vitaux, parce que fondateurs d'identité.

2. La vie bonne et les besoins praxéologiques

2.1. Pourquoi y a-t-il diffusion sociale de connaissances et de pratiques ? La réponse que je donnerai ici paraîtra peut-être d'un relativisme tel que d'aucuns pourront être portés à la regarder comme vidée de toute substance – à tort, je crois. Je dirai en effet que cette diffusion procède – localement – du souci général de la *vie bonne*, du souhait qu'ont certains de faire la *vie meilleure* – qu'il s'agisse de leur propre vie, ou de celle d'autrui. Le motif de la vie bonne – de la vie qu'on *croit* bonne, ou meilleure, c'est entendu – parcourt tout le spectre des intentions de diffuser des connaissances et des pratiques, des *intentions didactiques*, depuis les parents à l'endroit de leur enfant, jusqu'aux créateurs scientifiques ou autres à l'endroit de la société qu'ils enrichissent de leurs œuvres : c'est par exemple dans une perspective de vie bonne que se place Simon Stevin (vers 1548-1620) lorsqu'il publie *De Thiende* (1585), le dixième, qu'il traduit en français la même année sous le titre de *Dîme*, opuscule dans lequel il

² La double mention des *institutions* et des *personnes* est au cœur de l'approche anthropologique en didactique dans laquelle s'inscrit cet exposé. Une *institution* – le mot est pris en un sens non bureaucratique, ainsi que l'emploie par exemple l'anthropologue britannique Mary Douglas – vit par ses acteurs, c'est-à-dire par les personnes qui lui sont assujetties – qui sont ses sujets – et la servent (ou la desservent), consciemment ou non. Réciproquement, une *personne émerge de l'assujettissement d'un individu à une foule d'institutions*, dont elle est un plus ou moins *bon sujet* (et dont elle peut être un *mauvais sujet*). La *liberté* des personnes résulte de la puissance que leur confèrent leurs assujettissements institutionnels, jointe à la capacité de faire jouer contre tel ou tel joug institutionnel tel autre (contre-)assujettissement auquel on aura peut-être voulu se soumettre dans une pure visée de libération. Par là, la personne « subjective » ses assujettissements.

³ Pour décrire le passage d'un fluide à travers un milieu poreux.

fait connaître au monde occidental les nombres décimaux et leurs (bons) usages. La *Dîme*, écrit-il à l'adresse de son lecteur, est un ouvrage « Enseignant facilement expédier par nombres entiers sans rompez tous comptes se rencontrans aux affaires des Hommes » ; un ouvrage, donc, qui fait la vie meilleure parce qu'il permet de se passer des fractions (les « nombres rompus »), si redoutables lorsqu'il s'agit de calculer.

2.2. Comment la diffusion de connaissances et de pratiques contribue-t-elle à faire la vie bonne ? Elle permet aux institutions et aux personnes destinataires de ces savoirs et savoir-faire de construire, grâce à la puissance de compréhension et d'action cristallisée en eux, de meilleures *réponses* aux *questions* – parfois vitales, ou vécues comme telles – qui se posent à ces institutions ou à ces personnes, et, avant cela même, de *déconstruire les réponses existantes*, voire de *déconstruire le questionnement* établi, dès lors qu'il fait obstacle à l'énonciation d'un questionnement idoine.

2.3. Les *questions* évoquées ici appartiennent à deux ordres d'interrogations : les questions du genre *Comment faire ceci ?* et les questions du genre *Pourquoi ceci ?* Une *réponse* à une question du premier genre n'est pas un énoncé, une entité langagière : c'est une *manière de faire* (que l'on peut, certes, tenter de décrire), une *technique* (du grec *technè*, « savoir-faire »), une *praxis*, Π. Je prendrai ici un petit exemple physico-mathématique. Je suppose qu'on veuille calculer la *capacité, en litres, d'un réservoir parallélépipédique de 0,6 m de longueur, 10 cm de largeur, et 50 mm de profondeur*. Comment faire cela ? En beaucoup d'institutions on ne dispose aujourd'hui que d'un savoir-faire qui ne fait pas toujours la vie bonne : il impose de convertir d'abord les dimensions du réservoir en décimètres, puis à effectuer le produit des trois mesures en dm pour obtenir le volume en dm³. Mais la technique de conversion disponible est elle-même rien moins qu'heureuse, car n'ose pas écrire clairement les égalités suivantes :

$$L = 0,6 \text{ m} = 0,6 (10 \text{ dm}) = 6 \text{ dm} ; \ell = 10 \text{ cm} = 1 \text{ dm} ;$$

$$h = 50 \text{ mm} = 50 \left(\frac{1}{1000} \text{ m} \right) = 50 \left(\frac{1}{1000} 10 \text{ dm} \right) = 50 \left(\frac{1}{100} \text{ dm} \right) = 0,5 \text{ dm}.$$

Cette manière de faire peut être généralisée. On a par exemple :

$$\begin{aligned} V &= L \times \ell \times h = 0,6 \text{ m} \times 10 \text{ cm} \times 50 \text{ mm} \\ &= 0,6 \text{ m} \times 10 \text{ cm} \times 50 \text{ mm} = 0,6 (10 \text{ dm}) \times 10 (10^{-1} \text{ dm}) \times 50 (10^{-2} \text{ dm}) \\ &= 6 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 0,5 \text{ dm} = 3 \text{ dm}^3 = 3 \text{ litres}. \end{aligned}$$

Pourquoi peut-on dire que cela fait la vie meilleure ? Prenons un autre exemple : on annonce que la balle de tennis lancée par le joueur a atteint la vitesse de 95 miles par heure (1 mile = 1 mi = 1,609 km). Comment connaître la vitesse en mètres par seconde ? Comme ceci :

$$v = 95 \text{ mi/h} = \frac{95 \text{ mi}}{1 \text{ h}} = \frac{95 (1609 \text{ m})}{3600 \text{ s}} \approx 42,5 \text{ m/s}.$$

La vitesse, c'est une distance divisée par une durée, *quelles que soient les unités dans lesquelles on exprime les distances et les durées*, de la même façon que le volume d'un parallélépipède est le produit de la longueur par la largeur et la hauteur, *quelles que soient les*

unités par rapport auxquelles ces distances sont mesurées. Voici une troisième et dernière tâche : sachant que la masse volumique du zinc est de $7,29 \text{ kg/dm}^3$, calculer, en grammes, la masse de 9 cm^3 de ce métal. Sans doute beaucoup verront là un véritable supplice ! Or rien n'est plus simple. On veut la masse m d'un volume v de zinc connaissant la masse par unité de volume, μ : on a simplement $m = \mu v$ et donc

$$m = \mu v = \frac{7,29 \text{ kg}}{\text{dm}^3} \times 9 \text{ cm}^3 = \frac{7,29 \times 1000 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} \times 9 \text{ cm}^3 = 7,29 \times 9 \text{ g} \approx 65,6 \text{ g}.$$

2.4. Présentée à des professeurs de mathématiques ou de physique de l'enseignement secondaire français actuel, pourtant, la technique précédente risque fort de susciter une irritation visible, et même un franc refus, qui, mis en mots, donneront lieu à un chapelet de questions incisives : *Pourquoi cela ? Pourquoi faire ainsi ? Cela marche-t-il toujours ? Est-ce justifiable ? Peut-on le justifier ? N'est-ce pas dépourvu de sens ?...* Une question du genre *Comment ?* cache (presque) toujours, ainsi, une question du genre *Pourquoi ?*, laquelle renvoie au triple problème de *justifier*, de *comprendre*, de *produire la praxis* Π qui répond à la question du comment. La « réponse » Π est alors accompagnée – en telle institution, chez telle personne – d'un « discours », d'un *logos* Λ exprimant – partiellement – la *rationalité*, au sens anthropologique du terme, de l'institution ou de la personne concernée, qui doit *au moins* justifier le fait que la *praxis* Π est bien adéquate à son objet, et qui, de manière subsidiaire, rendra cette pratique *intelligible*, voire permettra de la (*re*)*produire*. C'est ce discours Λ que je nommerai désormais la *technologie* de la *praxis*, *logos* relatif à la *technè*, techno-logie, qui informe la pratique.

2.5. Il n'est pas de *praxis* sans *logos*, de pure pratique, qui ne soit nimbée de technologie. Inversement, il n'est pas de *logos* à jamais innocent d'implications « *praxiques* ». Ainsi n'est-il pas équivalent de parler, ainsi que le fait entre autres, en France, le ministère de l'Éducation nationale, d'organiser dans les IUFM des « séminaires d'analyse des *pratiques* d'enseignement des [professeurs] stagiaires qui permettront que s'expriment des demandes d'apports théoriques⁴ », ou, par contraste, d'y organiser des séminaires d'analyse des *praxéologies* d'enseignement de ces professeurs débutants, qui permettent l'émergence, l'analyse et la prise en charge de besoins *indissociablement pratiques et théoriques*. Ce qui bloque souvent, en effet, la diffusion d'une pratique, c'est un certain corps d'idées technologiques Λ . Un rapport d'entiers, tel $\frac{2}{3}$ ou $\frac{7}{3}$, est-il un nombre ? La science grecque, dit-on, n'osa pas franchir le Rubicon, et regarder en face les fractions en les considérant comme des nombres à part entière : la métaphore, si essentielle au progrès du *logos* (et donc de la pratique) fut sur ce point refusée. On aimerait pouvoir dire que nous n'en sommes plus là ! Considérons la tâche suivante, aux fragrances typiques : 3 cahiers d'un certain modèle ont coûté 2,55 € ; combien coûteront 9 cahiers supplémentaires ? Ici, la tâche est fort simple : 9 cahiers, c'est trois fois plus de cahiers, et le prix sera donc trois fois plus élevé, à savoir

$$2,55 \text{ €} \times 3 = 2,55 \times 3 \text{ €} = 7,65 \text{ €}.$$

Mais considérons maintenant la tâche suivante : 3 cahiers d'un certain modèle ont coûté 2,55 € ; combien coûteront 11 cahiers supplémentaires ? Dans un certain état de développement historique et de diffusion sociale des *praxéologies* mathématiques, la tâche, cette fois, est plus rude ! Ah, si vous m'aviez dit 12 cahiers ! Mais onze ! Pour faire face à des

⁴ Jack Lang, conférence de presse tenue le 27 février 2001.

tâches de ce type, on a ciselé un bibelot technico-technologique, à l'intention des béotiens que les métaphores effraient (ce qui est un fait social, et non pas individuel), la « méthode de réduction à l'unité » : si 3 cahiers ont coûté 2,55 €, un cahier coûtera 3 fois moins, soit $2,55 \text{ €} \div 3 = 0,85 \text{ €}$, et 11 cahiers coûteront 11 fois plus, soit $0,85 \text{ €} \times 11 = 9,35 \text{ €}$. Or une pensée mathématique tant soit peu développée dispose depuis fort longtemps de moyens conceptuels d'origine métaphorique qui rendent *inessentielles* les petites différences sur lesquelles bute une pensée mathématiquement non instruite, et qui permettent de pratiquer ainsi :

3 cahiers coûtant 2,55 €, 11 cahiers coûteront $\frac{11}{3}$ fois plus, soit $2,55 \text{ €} \times \frac{11}{3}$; on a :

$$2,55 \text{ €} \times \frac{11}{3} = \left(2,55 \times \frac{11}{3}\right) \text{ €}.$$

L'audace métaphorique consiste à regarder la « fraction » $\frac{11}{3}$ comme désignant « un nombre de fois ». Cela fait, il reste, bien entendu, à apprendre à calculer avec de tels nombres. Ici, on aura par exemple :

$$\left(2,55 \times \frac{11}{3}\right) \text{ €} = \frac{2,55}{3} \times 11 \text{ €} = 0,85 \text{ €} \times 11 = 9,35 \text{ €}.$$

Le calcul, du moins sur sa fin, est le même que dans la technique de réduction à l'unité ; mais la *pensée* du calcul est fort différente.

2.6. La diffusion des connaissances et pratiques permet de faire la vie meilleure. Une diffusion inadéquate peut faire la vie de moindre qualité. Je prends encore un exemple. Supposons que, pour des raisons de pollution, les pouvoirs publics décident que seuls certains véhicules pourront circuler en ville certains jours. Si la règle est que les véhicules dont le numéro est pair (respectivement, impair) circule les quantième pairs (resp., impair), les connaissances mathématiques de la plupart des institutions et personnes seront suffisantes pour que la règle puisse être mise en œuvre de manière sûre. Si l'on trouve cependant que cette interdiction est inutilement rigoureuse et qu'il suffirait de réduire la circulation du *tiers* environ – et non de la moitié –, on peut songer à exiger des usagers d'un véhicule qu'ils ne l'utilisent pas les quantième du mois dont le reste dans la division par trois est le même que le reste dans la division par trois du numéro minéralogique du véhicule. Ainsi aurait-on le tableau d'interdiction suivant :

Quantième	1	2	3	4	5	...	27	28	29	30
Interdit	1	2	0	1	2	...	0	1	2	0

Les calculatrices les plus simples peuvent disposer d'une touche Mod qui donne le reste cherché. Si par exemple le numéro est 6854, on lit sur la calculatrice que $6854 \text{ Mod } 3 = 2$ (on a en fait $6854 = 2284 \times 3 + 2$) : le véhicule correspondant ne devra pas circuler le 2, le 5, le 8, le 11, le 29, etc. Or on peut penser qu'une telle disposition buterait aujourd'hui sur le déficit (inégalement distribué entre les couches sociales, les générations, etc.) de culture mathématique *effectivement disponible*, et cela, non tant pour *calculer* les nombres clés (la chose n'est sans doute pas nécessaire), que pour que la situation mathématique à gérer soit suffisamment *intelligible* pour être intégrée dans l'ordinaire de la vie sociale.

3. La *skholè* et l'étude partagée

3.1. La satisfaction des besoins praxéologiques – c'est-à-dire des besoins en connaissances et en pratiques – des institutions et des personnes est une grande affaire politique et sociale. Pour cela, la diffusion des praxéologies n'est pas laissée au hasard de processus spontanés de percolation : les plus anciennes sociétés ont ainsi créées des instances de diffusion systématique des praxéologies, où l'on vient *étudier ensemble* ces praxéologies : ce qu'on nomme de manière générique des *écoles* – qu'elles soient « généralistes » ou « spécialisées ».

3.2. C'est ici que je placerai une deuxième définition de la didactique :

la didactique est la science de la diffusion *par l'étude* des connaissances et des pratiques dans un groupe humain – une classe scolaire, « la » société, une institution, etc.

Cette seconde définition est *a priori* plus restrictive que la première. En réalité, les choses sont moins claires qu'il n'y paraît : car tout dépend de ce que l'on entend par « étude ». S'il est vrai que, dans une école, on étudie – on est là pour ça –, il n'est pas vrai que toute étude ait pour cadre une école : il y a de l'étude extrascolaire, et par exemple de l'étude éphémère, labile, purement opportuniste parfois, lorsque l'occasion fait l'écolier comme elle fait le maître. Toute école, au demeurant, engendre dans son environnement une certaine dose d'étude non scolaire ou non regardée comme telle du moins. Pour cela, l'étude de la diffusion scolaire de connaissances et de pratiques ne doit pas être séparée de celle de leur diffusion par les autres institutions que fréquentent ou ont pu fréquenter les « élèves » du système scolaire considéré. Mais il y a plus : la diffusion sociale des connaissances échoue fréquemment dès lors qu'elle prétend être une diffusion immédiate, *sans étude*, alors que toute diffusion suppose semble-t-il un *minimum* d'étude, contrairement à un dogme que les médias imposent à travers la notion d'information et le postulat (infondé) de communication à coût conceptuel nul.

3.3. Contre le postulat médiatique, les instances de diffusion de connaissances et de pratiques que sont les différentes espèces d'*écoles* s'apprécient à partir du concept grec de *skholè*, mot qui signifiait à l'origine « loisir », et qui se mit à désigner un *loisir studieux*, ce « loisir grec » (*otium Graecum*) que les vieux Romains regarderont avec agacement, et où, « toutes autres occupations laissées de côté », on s'adonne « aux études dignes d'hommes libres » (Festus, III^e s.) : l'institution « scolaire », la *skholè*, est le lieu d'un *autre rapport au monde*, où l'on *prend le temps* de tenter de construire des réponses *R* à certaines questions *Q* qui se posent, et qu'on s'y pose ; où, d'abord, on *prend la liberté* – hautement *disciplinée* – de déconstruire les réponses *R*[◊] reçues dans le monde ; où l'on peut étudier *a priori* toute question possible, en vue d'y apporter réponse, ou, plus humblement, d'apporter des *éléments* de réponse, ou même seulement des *matériaux* pour bâtir des fragments de réponse.

3.4. L'École d'aujourd'hui – de la maternelle à l'université – participe du concept de *skholè*, tout en lui étant plus ou moins infidèle. Plus précisément, l'École telle qu'elle s'est constituée est *skholè* à ceci près qu'elle procède d'une société où l'on tient que, dans la biographie normée du citoyen, il est un temps – le temps de l'École – pour s'instruire, soit pour déconstruire et reconstruire réponses et questions ; et que, passé ce temps, l'instruction n'est plus l'affaire de la cité, mais simple affaire personnelle, idiosyncrasie intellectuelle et culturelle. Ainsi appréciée, l'École est une réduction du concept de *skholè*, qui est de partout et de toujours et ne se laisse pas enfermer en de telles déterminations sociales.

4. L'École contre la *skholè* ?

4.1. Une autre grande critique, dont l'actualité est cruelle, peut être portée contre l'École : dans les curriculumns épuisés de ce début du XXI^e siècle, la dialectique des questions et des réponses, fondatrice de toute *skholè*, a largement cessé d'exister, du moins dans les vieilles disciplines scolaires. C'est ainsi que, s'agissant des mathématiques, l'École d'aujourd'hui ne suit plus que très imparfaitement, la logique de la *skholè* – celle de la prise en charge – sans doute sélective – de certains besoins praxéologiques « mondains » –, à partir de laquelle elle s'est peu à peu laissé dériver : l'évolution du curriculum mathématique est marquée ainsi par un *enfermement, une autarcie, voire un autisme disciplinaire* corrélatifs d'une recherche véhémente de *pureté disciplinaire* et donc d'un rejet de tout métissage épistémologique, qui se traduisent par la *monumentalisation* – et donc la dégradation – des « œuvres » mathématiques enseignées.

4.2. Un premier facteur de cette évolution tient dans un choix de questions à étudier largement *indifférent aux questions vives* auxquelles la réponse apportée conditionne, dans les grandes comme dans les petites choses, l'entrée dans la société dont on se découvre membre, et l'évolution de cette société même : par contraste, triomphe une orientation « *ludique* » qui permet et légitime l'ignorance des questions réellement posées aux institutions et aux personnes, et qui tend à substituer à l'univers social vécu (ou à vivre) un *univers d'opérette*. Un deuxième facteur tient à l'absence d'un travail adéquat de *déconstruction* des réponses reçues dans le monde, ce qui expose l'élève à une situation culturellement schizophrénogène, pris qu'il est entre deux vérités qui ne se négocient pas plus l'une que l'autre – celle de l'École, celle du monde (la famille, la bande, etc.). Un troisième facteur se trouve dans l'imposition de « réponses » toutes faites, constructions culturelles *monumentales* mais scolairement *immotivées*, dont, souvent, nul ne sait plus à quelles questions elles apportent (ou apportaient) réponse.

4.3. Les conditions qui ont permis à ces différents facteurs de s'exprimer tiennent à l'écologie des disciplines scolaires. La fabrication d'une réponse mobilise en général de multiples *disciplines de connaissance*, qui apportent le concours des *savoirs* en lesquels elles organisent les connaissances qui tombent sous leur juridiction : il y a ainsi, généralement, *hétérogénéité* des réponses. Le premier décalage par rapport à la *skholè* consiste alors à mettre au premier plan les *moyens*, ces disciplines de connaissance et les savoirs dont elles se présentent presque toujours comme les dépositaires exclusifs, au détriment des *fins* : les questions vives à étudier, les réponses mondaines à déconstruire, les réponses à construire et à diffuser dans le monde. En un premier temps, sans doute, on se soucie encore de répondre – à titre d'*applications* des savoirs élus, ou, comme on dit en anglais, à titre d'*implications* – à certaines questions *ombilicales* grâce auxquelles l'École se légitime devant le monde. Les dépendances s'inversent : alors que la valeur sociale d'une discipline se mesure à la place qu'elle occupe dans la genèse sociale des réponses socialement valorisées, la valeur scolaire d'une discipline tend à s'établir dans un univers spéculatif, coupée des questions ombilicales qui, comme on dit dans la langue pédagogique, « lui donne(ra)it du sens ». Une fois telle discipline de connaissance « scolarisée », le schéma qui a pu sainement justifier son inscription au répertoire des savoirs scolaires peut dégénérer selon un mécanisme de longue durée (ce qui, à l'échelle d'une vie humaine, fait en général illusion), dont l'histoire fournit de grands exemples (celui du *latin* notamment), par *fétichisation* de la discipline de connaissance en question. Ce phénomène de dégénérescence se traduit, contre la problématique originelle de la

skholè, par le « *retrait sur soi* » de la discipline de connaissance, sa faible participation à la coproduction de réponses à des questions socialement vives, et, corrélativement, la péjoration croissante de cette fonction, ce qui conduit à terme à l'enfermement et à l'*autisme disciplinaire*.

4.4. Les conséquences de cet état de choses s'expriment en termes de pénurie praxéologique et, en fin de compte, de déficit de « vie bonne ». Un exemple simple de l'effet d'une telle évolution est le suivant. La plupart des adultes sont aujourd'hui incapables de résoudre le problème que voici : « Un employeur et un employé s'accordent sur le fait qu'une certaine tâche doit être rémunérée en sorte que l'employé reçoive, toutes charges déduites, une somme de 3000 € (rétribution nette) ; les charges représentent, disons, 18% de la rétribution brute. Quel doit être le montant de celle-ci pour que l'employé reçoive effectivement 3000 € ? » Certains réaliseront tout à coup qu'il s'agit là de calculer un pourcentage d'une quantité *qu'on ignore*, chose qui leur paraît impossible « par définition » ! Or c'est là un « miracle » que permet d'accomplir la notion d'équation du premier degré étudiée en long, en large et en travers entre 10 et 15 ans : si x est la somme cherchée, on doit avoir

$$x - 0,18x = 3000$$

ou encore, « en vertu de la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition »,

$$0,82 x = 3000, \text{ soit } x = \frac{3000}{0,82} \approx 3659.$$

5. Réforme de l'École & formation des professeurs

5.1. Contrairement à ce que peut laisser croire l'exemple précédent, la dévitalisation du curriculum mathématique, corrélatrice de sa démotivation, ne touche pas seulement les élèves, dont elle réduit radicalement l'équipement praxéologique de nature mathématique : il en va exactement de même s'agissant de la profession des professeurs de mathématiques, qui se trouve aujourd'hui face à un monde à *reconstruire* et, pour cela, à *refonder*.

5.2. La réforme de l'École ne saurait évidemment se concevoir que globalement, et non d'abord discipline par discipline. Elle doit s'articuler à une question permanente, obstinée : quelles sont les *questions vives*, sensibles, voire *vitales* pour lesquelles, en quelque lieu de la société, on peut repérer un *déficit praxéologique* caractérisé ? La question est difficile et, bien sûr, génératrice de toute *skholè* : à quelles questions Q manque-t-il une « bonne » réponse R dans telle institution ou chez telle personne ? Et quel *ordre de priorité* mettra-t-on, en une « école » donnée, dans *l'étude* des questions Q ainsi recensées ? Ce qui spécifie une école dans le champ général de la *skholè*, en effet, c'est la suite des questions Q_1, Q_2, \dots , qu'on y étudie, le choix des réponses qu'on y déconstruit, et le choix des réponses qu'on y (re)construit : c'est le *cursus studiorum*, le « *cours d'études* » comme on disait autrefois, le *curriculum* comme on dit aussi aujourd'hui, en reprenant ce mot latin à la langue pédagogique anglo-saxonne. Les praxéologies que diffuse une école, ce sont les réponses, ou plutôt les couples questions-réponses qu'on y étudie, et que les élèves de l'école emportent avec eux, non sans infidélités, non sans oublis, dans le monde (extrascolaire). On observera ici sans y insister que, d'une manière générale, l'école de la République, l'*École*, avec une majuscule, est à cet égard en attente d'un *aggiornamento* historique, qui pourrait revenir sur des choix

anciens⁵, assumés ou dissimulés, tel l'interdit excluant de cette supposée École-pour-tous l'étude de questions de *médecine* ou de *droit*, monopole jusqu'à nos jours rigoureusement maintenu des corporations immémoriales de médecins et de juristes – ce qui, peut-on penser, ne concourt pas en toute chose à faire la vie bonne.

5.3. Une deuxième grande question est celle de *l'apport des mathématiques* – ou de telle discipline qu'on voudra – à la satisfaction des besoins praxéologiques des institutions et des personnes, c'est-à-dire à la construction de « bonnes » réponses. On doit redire d'abord qu'il s'agit là d'une question éminemment *politique*, sur laquelle interviennent en conséquence des forces politiques servant des projets déterminés, telle la bourgeoisie excluant du curriculum scolaire, à l'occasion de l'absorption historique du primaire supérieur par l'enseignement secondaire dominé par les *valeurs* des « grands » lycées bourgeois urbains, le corpus des questions relatives au « *commerce d'argent* » par exemple, la masse des professeurs se faisant en l'espèce – généralement à leur insu, certes – les « *intellectuels organiques* » d'une certaine bourgeoisie. Cela noté, on doit souligner que les besoins praxéologiques d'un grand nombre de « pratiques » sociales ne sont guère susceptibles d'être satisfaits par un apport de pures connaissances mathématiques : il y faut en général des organisations de savoir « *métisses* », où se mélangent en s'articulant des éléments de savoir portés et apportés par plusieurs *disciplines de connaissance*⁶. La question du rôle des mathématiques dans la satisfaction des besoins praxéologiques « du citoyen », de « *l'homme non spécialisé* » (Lucien Febvre), question que la place souveraine des mathématiques dans le répertoire des savoirs scolaires avait porté à oublier, doit être étudiée à nouveaux frais, et la *terra incognita* toujours recommencée des usages des mathématiques établis et possibles doit être reprise avec vigueur.

5.4. Ce qui précède est nécessaire pour esquisser la silhouette des professeurs que l'on entend former : parce que le métier de professeur participe de la production de la société, il ne peut se définir que par un projet de changement social, qui, dans les temps actuels, et inséparablement changement scolaire. Ainsi lira-t-on en filigrane dans les développements précédents quelques-uns des éléments de réponse que peut apporter la didactique à la question de la formation des professeurs. C'est ici sans doute le moment de noter que, des définitions de la didactique données plus haut, découle ce principe : la didactique a vocation à étudier toute question touchant à la diffusion, et en particulier à la diffusion scolaire, des praxéologies. En particulier, les sciences didactiques ont vocation à étudier toute question soulevée par le métier de professeur. En vérité, la définition donnée implique que s'inscrit dans le continent didactique toute étude, toute recherche portant toute question soulevée par la diffusion sociale de praxéologies, et en particulier par la diffusion de praxéologies professorales et par leur mise en adéquation avec le projet scolaire de diffusion de diverses praxéologies disciplinaires – mathématiques ou autres.

5.5. L'étude des besoins précités suppose au moins une *triple prise d'information* : auprès des citoyens, dans la société ; auprès des élèves, dans le monde scolaire, qui se préparent à le devenir ; auprès des professeurs qui les forment, en vue de faire la vie triplement bonne, ou un peu moins mauvaise, aux professeurs, à leurs élèves, à ceux qu'ils deviendront – « les gens ». Dans le cadre de la formation des professeurs à l'IUFM d'Aix-Marseille, cette prise

⁵ Et qui y revient, petitement : qu'on songe, dans le cas français, à l'ECJS par exemple.

⁶ Abordés à partir des mathématiques, de tels savoirs sont identifiés comme des « organisations mathématiques *mixtes* », selon un qualificatif employé très largement dans l'Europe des XVII^e et XVIII^e siècles (de 1600 à 1800 environ), que certains de nos travaux, conduits notamment en relation avec la question des *TPE* – les *travaux personnels encadrés* mis en place dans les LGT à partir de la rentrée 2000 – ont tenté de réactiver.

d'information porte préférentiellement sur les besoins exprimés – consciemment ou non – par les élèves professeurs (qui ont une pratique réelle, mais à temps partiel, du métier), et se réalise à travers plusieurs canaux. Le premier canal est le dispositif des « *questions de la semaine* » : chaque semaine ouvrable, les élèves professeurs sont invités à mettre brièvement par écrit, en rejetant toute censure (hormis les règles de l'élémentaire civilité), une « *difficulté* » apparue dans leur activité au cours des jours écoulés⁷. Une deuxième prise d'information est réalisée par le biais des *rapports des maîtres de stage*⁸. Une troisième prise d'information est réalisée par l'observation *in situ* des élèves professeurs. Ce travail, qui se concrétise en un *compte rendu*, appelé *corpus A*, de chacune des séances observées, et qui s'inscrit d'abord dans le cadre de l'évaluation du travail accompli par l'élève professeur dans la classe dont il a la responsabilité, est un élément essentiel dans le travail de développement et de recherche sur les besoins praxéologiques des jeunes professeurs. Une quatrième prise d'information se réalise à travers le dispositif du *corpus B*, document dont la constitution, à la charge de l'élève professeur, a pour objet de montrer les traces écrites restant en possession des élèves sur un thème mathématique donné à l'issue de son étude. Dans la procédure d'évaluation du travail du professeur stagiaire, le corpus B est une prise d'information qui, en d'autres filières de formation, consiste simplement en une seconde visite *in situ*. La substitution opérée répond au souci de ne pas se contenter de recueillir *plus de la même chose* et de renforcer la prise d'information réalisée par visite *in situ* en donnant à voir ce qui, du travail réalisé au cours d'une *séquence thématique de 10 à 15 heures*, s'est déposé dans les traces écrites (ou autres) constituées entre les mains des élèves. Il s'agit ainsi *d'observer le travail du professeur à travers les conditions du travail de l'élève*, tel que le montrent les documents rassemblés et présentés.

5.6. À titre d'illustration, on s'arrêtera brièvement, dans ce qui suit, sur quelques-uns des manques apparents de *l'équipement praxéologique des élèves comme des professeurs*. La capacité à *affronter un problème sans avoir reçu sur le sujet un enseignement en bonne et due forme* paraît essentielle dans tous les aspects de la vie sociale, alors même que la formation scolaire crée traditionnellement chez les personnes (et sans doute dans les institutions qu'elles viennent animer) l'*habitus* « *cours puis exercices* », qui laisse sans réaction – et sans réponse – face à une question *inédite*, et, concrètement, porte à croire qu'il ne peut s'agir là que d'une question d'opinion, de goût, etc., bref, d'une question non susceptible d'un abord « scientifique » – puisque, sinon, « la chose se saurait »... Tel me semble être aujourd'hui le manque praxéologique essentiel en matière didactique, *tant du côté des élèves que des professeurs*. Contre la domination dans les pratiques comme dans les têtes de la structure *binnaire* cours-exercices, une part du travail de recherche en didactique engagé par l'équipe que je dirige s'efforce d'élucider les conditions de diffusion de la structure *ternaire* Activités d'étude et de recherche / Synthèse / Exercices & problèmes. On notera seulement, à cet égard, l'incompréhension régnante sur ce schéma, dont le détournement – sous le nom d'« activités préparatoires », par exemple – ou l'abandon subséquent reposent sur une interprétation de type psychologique, et non de type épistémologique (relatif à la production d'un savoir). Sous l'apparence d'activités « préparatoires » d'allure ludique règne ainsi l'abord *culturel-mimétique* des œuvres mathématiques : l'œuvre est présentée formellement, comme un fait *culturel*, comme un *monument* dont les usages ont été oubliés ; puis certains emplois formels en sont travaillés de manière tout autant immotivée : c'est le moment mimétique de la formation. Ce *mimétisme* bloque alors le seul abord raisonnable du point de vue citoyen,

⁷ L'information recueillie est exploitée à court et moyen terme pour éclairer et alimenter la dynamique de la formation.

⁸ On en trouvera une étude illustrative dans notre contribution au rapport au CNRE.

l'abord *en situation*, dont on trouve déjà cette évocation chez Daunou⁹ le 17 avril 1793 : « Je pense que les nouveaux livres élémentaires devront différer des anciens beaucoup plus encore par la méthode que par les objets [...] Enseigner, ce n'est pas dicter ce qu'il faut croire, c'est faire observer ce qui a été senti : ce n'est pas inculquer des opinions traditionnelles, ce n'est pas même révéler à un élève les résultats des recherches que l'on a faites avant lui [...]. La synthèse est le despotisme de l'enseignement ; l'analyse [...] au contraire, n'exigeant d'autre docilité que l'attention, ramène sans cesse l'esprit humain à l'usage le plus actif de ses facultés ».

5.7. Un second manque praxéologique, déjà évoqué, s'articule à la dominance des technologies didactiques individualistes, qui masque le caractère collectif, solidaire, tribal de la diffusion des connaissances. Faute de pouvoir la déconstruire en un tour de main, il convient au moins de désigner la réponse à cet égard dominante, notamment dans l'institution de formation des professeurs, l'IUFM : celle d'une diffusion *radiale*, où les connaissances vont *directement* d'un « centre de diffusion » – le professeur de la classe par exemple – à chacun des « destinataires » visés – les élèves de la classe, pour mettre à sa place le modèle de percolation. On notera que la diffusion des praxéologies mathématiques et didactiques susceptibles de faire la vie meilleure aux professeurs d'abord, aux élèves ensuite, aux citoyens enfin, se fait par... percolation, les premières « cibles » étant les cohortes successives d'élèves professeurs (à partir de la première année, où l'organisation des conditions favorisant les mécanismes de percolation didactique est essentielle) : de la même façon que le professeur agit sur la classe qu'il laisse agir sur ses membres, de même l'idée est ici de développer une action sur un groupe – la promotion d'élèves professeurs – pour laisser percoler à travers eux, dans l'École, les praxéologies que l'on tente d'apporter en vue de remédier aux insuffisances des praxéologies établies. Cette percolation est à la fois un but et un moyen : elle révèle les réponses installées, à déconstruire ou, au moins, à dépasser ; elle suggère des conditions suffisantes de dépassement ou, au contraire, de blocage, etc. Le pilotage de ces processus suppose des prises d'information qui se font par les mêmes canaux évoqués déjà à propos du diagnostic en matière d'inadéquation praxéologique. Par contraste – sinon en rupture – avec la technique, dominante aujourd'hui en didactique des mathématiques, qu'étiquette traditionnellement l'expression d'*ingénierie didactique*, les efforts décrits dans ce qui précède convergent vers une *macro-ingénierie* didactique du système scolaire fondée sur la notion de *percolation praxéologique*.

6. Le métier de professeur & la formation des professeurs

6.1. La formation des professeurs est éminemment dépendante de la *qualification* du métier de professeur, qui fixe silencieusement les *normes* professionnelles s'imposant *de fait* à tout nouveau venu dans la profession, et qui détermine donc les objectifs qualitatifs et quantitatifs *moyens* que la formation des professeurs peut se donner de manière réaliste à un moment donné.

6.2. En dépit des efforts institutionnels (IUFM) et scientifiques (recherches en didactique et en éducation) accomplis au cours des décennies passées, *l'élévation* de la qualification du métier

⁹ Pierre-Claude-François Daunou (1761-1840) traversa la tempête de la Révolution, participa à l'édification de l'Empire, connut la Restauration et la Monarchie de Juillet. Il rédigea la Constitution de 1795, fut le président du Conseil des Cinq-Cents en 1798, organisa les Archives nationales (dénommées alors Archives de l'Empire) de 1805 à 1816, et professa au Collège de France de 1819 à 1830. La citation est empruntée à Christine Fauré, *Ce que déclarer des droits veut dire* (PUF, 1997), pp. 83-84.

de professeur est demeurée très limitée : ce métier reste aujourd'hui encore *peu qualifié*, et c'est *l'accroissement* de sa qualification qui demeure l'objectif premier, et que l'on doit viser à travers la *formation* des professeurs.

6.3. La faible qualification du métier de professeur est une donnée historique lourde, qui permet seule d'assumer sans rougir une formation – initiale et continue – dont le volume réduit est en soi un aveu ¹⁰. Même si la création des IUFM concrétise le franchissement d'un seuil historique, il n'en reste pas moins qu'un métier auquel on peut – en droit comme en fait – se former en *quelques mois* (en deuxième année d'IUFM), à raison de quelque 12 heures par semaine en dehors du travail de terrain, un métier qu'au demeurant on exerce en toute responsabilité sitôt le concours de recrutement réussi, ne saurait être regardé comme qualifié, quand bien même les entrants auraient fait de longues études supérieures *générales*, c'est-à-dire non professionnelles.

6.4. Il convient de noter que le souhait d'élever la qualification du métier de professeur n'est pas partagé par tous, dans la profession et dans sa noosphère. D'aucuns s'y opposent sourdement, voire explicitement, et cela d'une manière qu'il n'est pas possible de juger, sans plus de façon, illégitime. On peut en effet comprendre que certains trouvent intéressant de voir le métier de professeur demeurer tel que quiconque possède quelque instruction supérieure puisse l'exercer quasi de but en blanc, ainsi que la chose se pratique chaque année encore dans les profondeurs des académies. Inversement, bien sûr, le projet de travailler à élever la qualification du métier et, solidairement, la formation de ceux qui l'exercent n'est pas moins légitime, même s'il faut constamment garder présent à l'esprit que, à un moment donné, une partie de la profession est globalement hostile à un tel projet, et que la profession tout entière peut être réticente face à tel ou tel aspect de ce projet.

6.5. Ces remarques liminaires faites, on peut envisager le problème de la réorganisation de la formation des professeurs dans la perspective de l'élévation de la qualification du métier et de l'accroissement de la formation de ceux qui l'exercent. Je me borne ci-après à quelques notations rapides.

α) L'idée d'exiger des futurs professeurs qu'ils soient titulaires d'une *maîtrise* est pertinente *si et seulement si* il s'agit d'une maîtrise profilée pour la formation des professionnels de l'enseignement des mathématiques : soit une maîtrise qu'on pourrait *véritablement* appeler maîtrise « *Outils mathématiques pour l'enseignement* » (MOME). Cette quatrième année de formation universitaire devrait permettre de combler les nombreuses lacunes actuelles de la culture mathématique du CAPES comme de l'agrégation, culture dont l'inadéquation est patente pour enseigner de la 6^e à la terminale, et même déjà – et, parfois, surtout – de la 6^e à la 3^e ¹¹.

¹⁰ Les élèves professeurs de mathématiques de deuxième année formés à l'IUFM d'Aix-Marseille ont deux journées de formation à l'Institut, l'une « générale et commune », l'autre « disciplinaire et didactique ». La seconde est répétée 24 fois dans l'année : on aboutit ainsi à un volume de deux fois 72 heures : or, 72 heures, c'est exactement le temps alloué à un élève de 1^{re} pour son... TPE, et ce sera demain le temps alloué à un élève de 5^e pour mener à bien ses « itinéraires de découverte » ! Le contenu du travail accompli au cours des 72 heures dont j'ai la responsabilité varie quelque peu d'une année sur l'autre puisqu'il est impossible d'y faire entrer le *minimum minimorum* d'une première formation au métier : à cet égard on pourra consulter le site de l'IUFM d'Aix-Marseille : <http://www.aix-mrs.iufm.fr/formations/filieres/mat/fi/pcl2/ombilic.html>.

¹¹ Je n'entre pas ici dans le problème des contenus d'une telle maîtrise. Le livre de Marc Rogalski *et al.*, *Carrefours entre analyse, algèbre, géométrie* (Ellipses, 2001), donne une idée de ce que mon expérience de dix années de formation m'a appris sur les besoins mathématiques non satisfaits des jeunes professeurs.

β) L'actuelle première année d'IUFM, consacrée à la préparation du CAPES, devrait être clairement mise à jour, en articulation avec l'année de maîtrise nouvellement instaurée : idéalement, il faudrait pour cela, *tout à la fois*, alléger le programme du concours et... le renforcer ! Ce programme est en effet trop vaste pour la plupart des futurs professeurs, qui ne parviennent nullement à en maîtriser convenablement les éléments mathématiques professionnellement utiles ; comme, en sens inverse, certains éléments mathématiques professionnellement indispensables n'y figurent pas, les professeurs débutants sont conduits à penser que les mathématiques étudiées jusqu'au concours et les mathématiques qu'ils ont désormais à enseigner relèvent de mondes intellectuels presque disjoints, en sorte qu'ils posent les problèmes de leur profession à partir d'une vision des mathématiques subitement appauvrie. La solution à la double contrainte notée plus haut pourrait être trouvée dans un programme de concours comportant un *noyau stable* (ou à évolution lente), et un *volet mobile*, modifié par exemple tous les deux ans, pour faire droit notamment à des thèmes mathématiques dont la bonne connaissance devrait être partie intégrante de la culture mathématique *de la profession*, mais qui n'entrent pas aujourd'hui dans la culture mathématique commune aux aspirants au professorat.

γ) L'actuelle deuxième année d'IUFM devrait être dédoublée, avec une 2^e année où les lauréats des concours seraient des « professeurs associés », n'ayant pas de classe en responsabilité, mais poursuivant leur formation à travers notamment une *série continue de stages de pratique accompagnée*, et une 3^e année qui aurait en gros la structure actuelle (4 à 6 heures d'enseignement par semaine, mais en responsabilité). À cet égard, je ne saurais trop insister sur l'intérêt de maintenir un stage *en responsabilité tout au long de l'année*, qui me semble être l'indispensable « milieu » (au sens de GB) pour mener à bien une formation professionnelle authentique ¹².

¹² Par contraste, l'expérience collective de la formation des PE sur laquelle je peux m'appuyer montre que, étant donné le type de stages qui y prévaut, cette formation souffre de façon marquée de l'absence d'une articulation continue, organique, entre « pratique » et « théorie ».