



La physique et les futurs professeurs d'école ¹

Françoise BALIBAR, Marima HVASS

Société Française de Physique
33, rue Croulebarbe
75013 Paris

Il peut sembler paradoxal d'ouvrir un colloque sur les métiers du physicien par la description d'un projet qui concerne des non physiciens : les futurs professeurs d'école, autrefois appelés instituteurs. Mais on sait l'importance que tient la première rencontre avec les sciences dans la formation de bon nombre de physiciens. Il suffit pour s'en convaincre d'évoquer les nombreuses "vocations" que les uns et les autres font remonter à un souvenir d'enfance : leçon de choses particulièrement frappante, visite au Palais de la Découverte ², etc. De plus, les physiciens, en tant que tels, ne sauraient se désintéresser de la diffusion de la culture scientifique et technique auprès de l'ensemble de la population, diffusion qui est inscrite (ou devrait être inscrite) dans les missions de l'école élémentaire.

Si l'on tente de dresser un état des lieux en matière d'enseignement des sciences d'une part à l'école élémentaire, et d'autre part dans la formation

1. Ce texte est établi à partir des réflexions de la Commission de la SFP chargée d'étudier les problèmes que pose l'enseignement de la physique dans les IUFM. Cette commission a restreint son champ d'activité à la formation des futurs professeurs d'école. Certaines de ses conclusions pourront toutefois être étendues au cas de la préparation au CAPES.

2. Dans les nombreuses interviews qu'il a données lors de la remise du Prix Nobel, P.-G. de Gennes n'a cessé de répéter que sa vocation avait pour origine les visites qu'il rendait au Palais de la Découverte lorsqu'il était enfant.

des instituteurs, force est de constater que, sauf exception, la situation n'est pas brillante.

A l'école élémentaire tout d'abord. On sait que l'accent y est mis, en conformité avec les Instructions officielles, sur les apprentissages dits fondamentaux : lire, écrire, compter. Que la gymnastique soit venue s'ajouter à ces enseignements de base n'est pas pour nous déplaire, et nul ne saurait contester l'importance de cette discipline à l'école élémentaire. Tout comme il n'est pas possible de contester l'importance de la lecture, du calcul et de l'écriture. Mais faut-il pour autant considérer l'enseignement de ces outils comme une fin en soi ? Faut-il négliger une composante essentielle de la formation du citoyen, l'instruction scientifique ? Faut-il laisser de côté l'observation et la démarche scientifique qui sont d'autres moyens de maîtriser l'environnement ?

On dira : les enseignants manquent de temps et de matériel. Certes. Mais le problème est probablement plus grave : les enseignants n'ont en général pas de goût pour l'enseignement des sciences, et le manque de temps et de matériel vient renforcer des réticences qui lui sont préalables. Les enseignants, sauf s'ils ont un intérêt personnel pour les sciences, ne se sentent pas incités à aborder les activités scientifiques et préfèrent consacrer le temps que leur laissent les enseignements fondamentaux à d'autres activités, art, histoire, etc. Il n'est pas question de contester le bien-fondé de ces activités, mais simplement de constater que la curiosité des enfants et leur demande d'explications sur le monde qui les entoure ne sont, en général, pas satisfaites à l'école élémentaire.

Les enseignants de l'école primaire n'ont pas de goût pour les sciences, avons-nous dit. Mais comment pourrait-il en être autrement ? Les futurs instituteurs sont actuellement recrutés, dans les IUFM, à Bac + 3. Ils sont en majorité issus des filières des sciences de l'éducation ou de psychologie ; la proportion de ceux qui sont titulaires d'une licence scientifique est quasi nulle (sauf en Bretagne où, de façon inexplicquée, les sections professeurs d'école des centres IUFM accueillent des élèves issus des filières scientifiques). Pour donner un ordre de grandeur, disons qu'à Cergy, sur 280 étudiants, 8 sont titulaires d'une licence scientifique. Ces étudiants non scientifiques ont en majorité gardé un souvenir détestable de l'enseignement de la physique qu'ils ont reçu au lycée ; ils sont "fâchés" avec cette discipline, et souvent avec les mathématiques également. Imagine-t-on dans ces conditions qu'ils puissent envisager de façon sereine de se retrouver devant une classe et d'avoir à répondre à des questions d'ordre scientifique ? Ne vont-ils pas plutôt chercher à éviter à tout prix cette confrontation et n'auront-ils pas tendance de façon "naturelle", à se réfugier dans le fameux enseignement des apprentissages fondamentaux ?

Tels sont les étudiants recrutés en IUFM dans la section professeurs d'école et on ne peut rien y faire. En revanche, on pourrait espérer que tout soit mis en œuvre, dans la formation qu'ils reçoivent à l'IUFM, pour les rassu-

rer, leur donner les moyens de ne pas craindre d'être débordés par la situation, leur faire même sentir l'intérêt de la démarche scientifique. Il faut constater que dans l'état actuel des choses, ce n'est pas le cas. Certes la situation n'est pas la même dans tous les IUFM (qui sont relativement autonomes). Mais de toutes façons, la physique n'y est enseignée que comme une option : les candidats au concours de fin de première année ont la possibilité de choisir parmi trois options (correspondant à 25 ou 30 heures d'enseignement) : physique et technologie, biologie et géologie, histoire et géographie. On ne sera pas étonné d'apprendre que 5% seulement des étudiants choisissent l'option physique-technologie. Pour les 95% restant, un enseignement de physique est prévu en deuxième année, mais sans évaluation finale, sur un horaire de 25 à 30 heures à partager avec la technologie. A signaler également l'inanité des questions posées au concours à la fin de la première année (le concours est régional et non national) : ces questions, en général fort mal rédigées³, portent sur des domaines qui sont toujours les mêmes (circuits électriques, astronomie), et ne nécessitent pas d'avoir compris pour pouvoir donner la bonne réponse. On demande au candidat de "ressortir" le cours qu'il a suivi pendant 25 ou 30 heures. Et d'ailleurs, là aussi, comment pourrait-il en être autrement ? Pour pouvoir évaluer, il faudrait avoir quelque chose à évaluer : or après 25 heures de rattrapage, les étudiants en savent tout aussi peu qu'au début de l'année et l'évaluateur est bien obligé de s'en tenir à la lettre de ce qui a été dit, sans chercher à savoir si l'esprit a été perçu. D'où la multiplication de questions si particulières qu'il est impossible d'y répondre avec la seule raison et si on n'a pas suivi mot à mot l'enseignement dispensé localement⁴.

Que faire dans ces conditions ? Comment contourner le double obstacle du manque de formation initiale des étudiants et du peu d'heures consacrées à l'IUFM à l'enseignement scientifique ? La seule réponse possible est nous semble-t-il : abandonner l'idée d'un rattrapage (qui ne peut être qu'un bourrage de crâne partiel), et viser un objectif plus large qui est celui de la formation d'une culture scientifique et technique.

C'est dans cette direction que la Commission de réflexion mise en place par la SFP a travaillé. Nous avons essayé d'imaginer quelle était la demande de ces futurs professeurs (sur ce point, un questionnaire largement distribué permettra de préciser notre vision). Il nous est apparu qu'il serait

3. Ces défauts de rédaction sont de divers ordres :

- manque de soin élémentaire dans la relecture du manuscrit : des schémas référés dans le texte sont absents ; inversement certains schémas ou documents sont inutiles ; les noms de certains axes sont omis ; il y a deux fois la question 1) et pas de question 2) ;
- utilisation d'un jargon soi-disant pédagogique dans une grammaire approximative : "*Transcrivez quantitativement des pistes d'étude*", "*Formulez un problème qu'on pourrait faire émerger permettant l'émission d'hypothèses*";
- hypothèses non explicitées : on demande de calculer un débit, mais pour ce faire, il faut le supposer constant, ce qui n'est pas dit ;
- schémas faux : la Lune et le Soleil sont représentés à la même distance de la Terre.

4. A cet égard, on peut se demander s'il ne vaudrait pas mieux que le concours soit national.

intéressant de donner les moyens aux futurs instituteurs de se construire une culture scientifique à partir de leurs préoccupations professionnelles, c'est-à-dire en partant de séquences à enseigner en classe avec les enfants. Il ne s'agit nullement de donner un ensemble de recettes, mais bien de repérer un certain nombre de thèmes à partir desquels il est possible à la fois de construire une série de "leçons" et d'inciter le futur enseignant à aller chercher plus loin, à en connaître plus.

Cherchant à concrétiser cette idée, nous nous sommes fixé comme exercice d'avoir à réaliser nous-mêmes cet enseignement que nous proposons pour les IUFM sur un thème donné. Notre choix s'est porté sur "l'évaporation", thème lié à la vie courante et posant *a priori* bien des problèmes d'enseignement, liés à la complexité théorique du sujet. La mise en commun de nos réflexions a donné lieu à de vives discussions portant essentiellement sur la nécessité ou non d'introduire le modèle atomique au niveau de l'école élémentaire. Nous sommes arrivés à la conclusion qu'il n'était pas nécessaire de parler d'atomes en classe, mais qu'il fallait que les futurs enseignants aient une connaissance (non formalisée bien sûr) du modèle atomique. Cet exemple montre clairement comment il est possible à partir d'un thème classique de l'école élémentaire de donner envie d'en savoir plus. Attitude à opposer à celle qui consisterait à vouloir que les futurs enseignants "apprennent l'évaporation" *in abstracto* avant même de penser à l'enseigner.

Par ailleurs, nous avons pu expérimenter par nous-mêmes combien cette phase d'élaboration collective d'une séquence était formatrice et nous pensons garder cette approche dans notre proposition finale. C'est ce que nous avons appelé la *leçon de sciences*, terme que nous avons préféré à celui de leçon de choses, trop connoté et qui évoque une activité plus ponctuelle, plus descriptive. *Leçon de sciences* parce que nous pensons que, pour les enfants des écoles, l'approche qu'il faut privilégier est celle des sciences, et non pas d'une seule d'entre elles. Nous souhaitons que les étudiants préparent eux-mêmes, en groupe, avec l'aide de leur enseignant, un nombre restreint de leçons (trois ou quatre dans l'année) pendant l'horaire "officiel" (20 ou 30 heures). L'objectif de cet exercice est de "montrer la marche en marchant", c'est-à-dire montrer aux futurs professeurs qu'ils peuvent préparer des séquences utilisables en classe et qu'on aborde ainsi des questions intéressantes. Les étudiants devraient pouvoir ensuite appliquer cette démarche à la préparation d'autres leçons. Il ne devrait pas y avoir de programme, mais une liste non exhaustive de thèmes possibles.

Nous nous sommes alors avisés que si ce dispositif permettait aux étudiants de réfléchir sur des notions de physique, sur les idées à mettre en œuvre avec les enfants, si cela pouvait les rassurer sur leurs possibilités, il fallait néanmoins leur donner aussi "envie" de faire de la science, leur montrer que "les sciences, c'est formidable !" C'est ainsi que *la salle de sciences* est apparue et a pris tournure. Nous ne connaissons pas la couleur de ses murs, mais elle existe déjà dans nos têtes. C'est une salle accueillante à tous, convi-

viale même, accessible à tout moment, ou presque. Elle contient toute une série de petites "manips", pas chères, provocantes, attirantes, renouvelées et qui pourraient circuler entre les divers IUFM, des "manips" de physique amusante comme celles de la salle Eureka du Palais de la Découverte. Des "manips" qui font se poser des questions, mais qui sont aussi attractives au premier regard. Dans cette salle, il y a aussi un présentoir sur lequel sont disposés des éléments bibliographiques : manuels, livres et revues scientifiques (par exemple *La Hulotte*, *Science et Vie*), des comptes-rendus des leçons réalisées par les étudiants des années précédentes, la gazette de l'IUFM. Il y a encore un atelier avec un matériel succinct pour préparer les leçons et un coin labo équipé d'un matériel un peu plus sophistiqué. L'animateur de cette salle de sciences est quelqu'un d'essentiel, qui doit pouvoir transmettre son intérêt pour les sciences, donner des renseignements, faire rebondir les questions. On pourrait même imaginer que ce soit un universitaire ou un chercheur du CNRS, grâce à un système d'échanges de postes.

Avec l'élaboration collective de quelques leçons et l'expérience de la salle de sciences, nous souhaitons atteindre les objectifs suivants auprès des futurs professeurs d'école :

- leur rendre le plaisir de manipuler, de faire des sciences,
- développer leur curiosité et leur intérêt,
- leur faire voir ce que les activités scientifiques peuvent apporter aux enfants,
- les convaincre qu'ils peuvent faire des sciences.

Mais il nous est apparu qu'une formation initiale serait insuffisante et nous souhaitons qu'on ne quitte jamais vraiment l'IUFM. Là encore, la salle de sciences joue un rôle si elle est assez attractive pour qu'on y revienne. D'autres actions peuvent aussi répondre aux demandes : la gazette de l'IUFM qui donne des comptes-rendus de certaines leçons "montées" à l'IUFM, des renseignements sur les ressources, sur le nouveau matériel, sur les possibilités locales et qui établit un lien entre les enseignants en poste et les IUFM ; un service minitel, l'organisation de stages de deux ou trois jours dans la salle de sciences, de conférences par des personnalités susceptibles de redonner de l'enthousiasme aux enseignants...

Parallèlement à cette réflexion, nous avons voulu vérifier la pertinence de nos hypothèses sur l'état des lieux. Deux questionnaires ont été élaborés, non sans peine ! Celui destiné aux étudiants les interroge sur leurs origines scolaires, sur leurs expériences en IUFM et ailleurs dans le domaine des sciences, sur leurs souhaits. L'autre, à destination des enseignants de physique en IUFM, comporte une partie quantitative sur l'organisation du labo de physique des vingt-neuf IUFM et de leurs centres, et une partie de questions à réponses libres intitulée "*Si on refaisait le monde...*", à laquelle les enseignants ont répondu de façon individuelle et anonyme (s'ils le désiraient).

Les réponses à ces deux questionnaires lancés en février 1993 sont revenues. Leur dépouillement par des spécialistes est en cours. L'examen rapide des réponses laisse voir quelques tendances : beaucoup d'étudiants viennent des sciences de l'éducation ; certains, moins nombreux, viennent des corps de santé (ce sont les étudiants qui paraissent les plus motivés) ; le mauvais souvenir laissé par la physique au lycée se manifeste par des réponses souvent vindicatives ; peu d'étudiants ont assisté à des séquences éducatives de sciences durant leur passage dans le système scolaire primaire ; en revanche, on constate un intérêt inattendu pour les journaux et les émissions scientifiques.

Les réponses au questionnaire à destination des formateurs proviennent de vingt-quatre des vingt-neuf IUFM. Nous avons surtout examiné, pour le moment, les réponses aux questions libres. Elles confirment nos hypothèses sur le niveau en physique des étudiants, sur leurs besoins, sur la nécessité de leur redonner envie et confiance. Elles font également apparaître un certain désespoir devant l'ampleur de la tâche. Certains enseignants ont saisi cette occasion de s'exprimer et le font avec une certaine rage, faisant apparaître qu'il est de la responsabilité de la communauté des physiciens de les soutenir.

C'est probablement là la conclusion essentielle de l'enquête que nous avons menée dans la réalité de l'enseignement et de la formation des enseignants : il n'est pas possible que la communauté des physiciens, chercheurs, enseignants universitaires, et autres ingénieurs, se désintéresse totalement de ce problème.