

Essai d'analyse très qualitative, et peu quantitative, des problèmes de formation des Maîtres (Sciences physiques)*

par Maurice Gomel
(Professeur de chimie physique
à l'Université de Poitiers,
Laboratoire de physico-chimie
des diélectriques)



La formation du professeur de sciences physiques (ou de tout autre enseignant) est devenue le point de convergence d'un nombre élevé et inévitable d'exigences. A côté de l'exigence de base («maîtriser suffisamment les contenus actuels de la discipline enseignée») **, ont surgi, et surgissent sans cesse, de nouvelles exigences : «formation pluridisciplinaire», «initiation à la psychologie», «étude de la didactique de la discipline enseignée» etc.

Cette convergence d'exigences apparaît même au niveau européen, comme le montre l'enquête du Professeur M.J. Frazer (cf. *L'act. chim.*, décembre 76, p. 24) : De nombreux «enquêtés», issus de pays européens très divers, signalent en effet que bien des lacunes hypothèquent la formation des maîtres de sciences physiques de leur pays. A ce stade, un inventaire précis et méthodique des «exigences acceptables»

* Le texte de cet article est issu de la conférence donnée au cours de l'Assemblée générale de la Division Enseignement de la chimie de la S.C.F. et de la XVI^e Rencontre des enseignants de chimie ; Montpellier, 1977.

** C'est-à-dire dans le cas de la France, disposer d'une formation initiale fondamentale au niveau de la maîtrise (Baccalauréat + 4 ans). Le consensus est général sur ce point. Néanmoins les projets officiels de «réforme» successivement élaborés par le Ministère de l'Éducation restent toujours en deça de ce niveau.

mérite d'être dressé, afin de donner naissance à une image, même utopique, de la «formation idéale du professeur de sciences physiques».

A cela, deux raisons, la première générale, la seconde particulière au moins à la France :

1. Si l'unanimité est toujours acquise en s'en tenant au lieu commun «une formation fondamentale de haut niveau, associée à une formation pédagogique de qualité», il convient d'en vérifier le fondement à l'aide d'un inventaire plus précis donnant une image des contenus, et des durées et méthodes de formation.

2. Depuis le temps (30 ans) que la non-application du plan Langevin-Wallon nous a plongé dans l'attente d'une «réforme de la formation des Maîtres» toujours à venir, notre pays s'est littéralement installé dans la non-formation pédagogique, sinon la déformation, des professeurs du second degré (pour ne rien dire de l'enseignement supérieur). Or de telles conditions libèrent l'imagination car, lorsque la formation des Maîtres sera enfin sérieusement envisagée en France, il ne s'agira pas de réforme, mais de création... ex-nihilo.*

Un travail d'inventaire et d'analyse, relatif aux contenus, durées et méthodes de formation envisageables, a donc été entrepris par C. Géron** dans le cas particulier de

* Pour tempérer cette affirmation délibérément provocante, il convient de signaler qu'un certain «bouillonnement» en matière de formation des Maîtres s'est indéniablement installé en France au cours des dernières années, dans diverses Universités. Si ce mouvement a dû vaincre d'abord les réticences de la majorité de l'Université, il s'est ensuite et surtout heurté au mur de l'administration centrale (relayée localement par les Rectorats, sinon l'Inspection), mur quasi-infranchissable surtout depuis la séparation créée entre Ministère de l'Éducation et Secrétariat d'État aux Universités. Une image (1976) des innovations réalisées en France en matière de formation des Maîtres du Second degré peut être trouvée dans un travail de C. Géron, «La formation des enseignants du second degré en France. Collecte d'informations sur organismes, procédures de formation, publications correspondantes», Enquête 1973 et mise à jour 1976. Document édité par l'I.P.E.S. Sciences de l'Université de Poitiers, 40, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

** Claudine Géron, 2^e sujet de thèse de doctorat d'État, Université de Poitiers.

la formation des professeurs de sciences physiques.

Il nous suffira ici de présenter les principes simples qui guident un tel travail, et de

faire déjà apparaître les problèmes qu'ils soulèvent.

Les inventaires et les analyses qui seront ébauchés ci-dessous, ne seront donc ni

exhaustifs, ni détaillés. Et les problèmes soulevés, apparaîtront généralement sous forme de questions posées.

1. Une méthode pour un inventaire

● L'illusion des trois variables (le professeur, les sciences physiques, l'élève).

On pouvait autrefois croire que le problème se réduisait, pour le professeur, à servir d'intermédiaire entre les sciences physiques (qu'il connaissait) et l'élève (chargé de les apprendre). On ne peut plus aujourd'hui ignorer que chacune de ces trois variables, ainsi que leurs relations, sont en fait liées à bien d'autres paramètres, qu'il s'agisse des autres disciplines (y compris les sciences humaines), et des environnements (sociaux, économiques, politiques, idéologiques etc.) du professeur, de l'élève et des sciences physiques. Un grand nombre des paramètres de ce type peuvent aujourd'hui être dénombrés ; du moins peut-on faire l'hypothèse raisonnable qu'ils interviennent certainement dans le processus de communication professeur ↔ élève, et qu'à ce titre ces paramètres méritent d'être explicités dans le cadre d'une analyse du processus de formation envisagé pour le professeur.

● un classement possible des n paramètres

Pragmatique, nous proposons un classement purement opérationnel. Pour certains de ces paramètres (discipline(s) envisagée(s), contact avec la recherche etc.) on peut en effet établir assez aisément une description objective de leur contenu, leur poids dans la formation globale, etc. Ces paramètres constitueront pour nous la **Classe 1**.

Pour les paramètres que nous regroupons dans la **Classe 2** (éléments de formation pédagogique), le consensus est loin d'exister, en premier lieu sur l'inventaire lui-même des éléments à retenir : ainsi tout le monde s'accordera évidemment sur la nécessité d'une pratique de stage pédagogique, mais, pas nécessairement sur l'intérêt, par exemple, d'une initiation à la sociologie de l'éducation.

D'autre part, pour les paramètres de cette classe 2, nous estimons qu'au niveau des méthodes à adopter pour cette formation pédagogique, le malentendu est général. Ainsi, si une initiation à la psychologie de l'enfant et de l'adolescent apparaissait à tous (ce qui n'est pas nécessairement le cas) comme un élément de formation indispensable, il resterait à préciser, point fondamental, quelle serait la méthode retenue pour cette initiation : une fois de plus le cours magistral, cher à bien des universitaires, ou bien opter plutôt pour des méthodes plus actives ?

Les éléments des classes 1 et 2 restaient... classiques. Les classes 3 et 4 nous feront maintenant pénétrer, progressivement, dans le « difficile à dire », sinon dans la franche incongruité.

La **Classe 3** regroupe (au moins) deux paramètres qui, selon nous, devraient être indissolublement intégrés à la formation des professeurs, en particulier ceux de sciences physiques. Ils consisteraient en l'exigence constante, à travers les contenus enseignés, d'une référence à :

1. Tous les aspects concrets de notre environnement matériel (naturel et artificiel), concernant sa nature (matière) et ses transformations (biologiques ou non).

2. Tous les aspects, plus dissimulés, de l'environnement humain qui conditionnent et règlent le développement des sciences physiques enseignées. Plus précisément, il s'agirait ici de faire apparaître de manière permanente, toujours à travers les contenus enseignés, l'importance des facteurs épistémologiques, liés à l'histoire des sciences et des techniques, et les relations avec les facteurs sociaux, économiques, politiques, historiques et idéologiques, qui contribuent à donner aux sciences (physiques en particulier) la forme sous laquelle elles sont connues et donc enseignées, à une époque donnée.

Ces paramètres de la classe 3 nous paraissent constituer la voie qui pourrait conférer à l'enseignement des sciences physiques la dimension éducative et culturelle qui lui fait actuellement défaut.

Or l'enseignement de sciences physiques au niveau du second degré ne mériterait-il pas d'avoir surtout une vocation éducative et culturelle ?

De plus, un enseignement des sciences physiques imprégné des exigences de cette classe 3 serait bien plus près du réel et du vécu, que ne le serait un enseignement qui conserverait le nez au niveau des couleurs de précipités (ou même des formes d'orbitales, hybridées ou non).

Enfin, d'autres justifications (ou essais de justification) de cette classe d'exigences ont déjà été données dans un article * précédent.

La **Classe 4** n'existerait que pour rappeler

* « Pour une nouvelle mutation de l'enseignement universitaire de la chimie », M. Gomel (L'actualité chimique, 1978, 2 (février), p. 46).

que le futur professeur (comme les élèves) est un être humain, et qu'il est à ce titre normalement doté de plusieurs besoins individuels et sociaux, non indépendants entre eux ; son équilibre individuel et dans la société, donc sa relation professionnelle avec les autres (surtout les élèves, mais aussi leurs parents, ses collègues, les administrateurs, etc...) dépendront en partie de la satisfaction de ces besoins. Par besoins individuels, nous entendons par exemple, des besoins physiques (pratique sportive ; pratique — ou au moins consommation — artistique etc...) ; et par besoins sociaux, la nécessité bénéfique des échanges avec autrui (animation de clubs ou colonies de vacances ; activités syndicales et/ou politiques etc...). Le terme de « besoins » utilisé ici est en partie inexact. En effet, bien souvent, notre société, ne serait-ce que par le poids de son échelle idéologique des valeurs, aura déjà châtré en le futur maître un certain nombre de ces besoins. Par exemple, la suprématie idéologique de la technologie, s'appuyant sur le succès éventuel du futur maître dans les disciplines scientifiques, auront rejeté hors de sa vie les activités d'ordre artistique, ou la lecture littéraire ou encore la pratique sportive. Ou bien, les activités sociales citées plus haut, où l'on apprend à être avec les autres, et aussi à être soi-même, auront été bannies car assimilées à des « pertes de temps »... par définition, non-rentables. Or, on se prend à rêver parfois d'enseignants (en particulier à l'Université...) qui, s'ils étaient moins « unidimensionnels », enrichiraient davantage leurs relations avec les enseignés ; et, de ce fait, l'activité pédagogique de ces enseignants gagnant en efficacité, il se pourrait qu'elle en devienne... plus rentable.

Dans tous les cas, la satisfaction des besoins individuels et sociaux est évidemment consommatrice de temps. Et la classe 4 n'a été retenue que pour rappeler la nécessité de ménager dans — et à côté de — la formation des enseignants, le temps indispensable à ces exigences là, dont la satisfaction serait en fait, selon nous, un élément majeur de la formation du futur maître... même si cet élément s'accomplit hors des murs de l'Université et hors du contrôle du Rectorat ! Par exemple une série de stages dans des C.E.M.E.A. **, suivie d'encadrement sérieux de colonies de vacances, ne remplacerait pas, mais pourrait être aussi nécessaire que l'initiation universitaire à la psychologie de l'enfant et l'adolescent.

** Centre d'Entraînement aux Méthodes d'Éducation Actives

2. L'inventaire

Seul un plan résultant de la méthode (cf. paragraphe 1) est présenté, accompagné de quelques exemples, pour mémoire. En effet l'inventaire exhaustif fait l'objet d'un travail déjà signalé. (Claudine Géron).

Il est évident que certains facteurs apparaissant (suite au classement purement opé-

rationnel) dans une classe quelconque peuvent en fait être liés à des facteurs figurant dans d'autres classes. Nous tenterons d'introduire plus de clarté dans ces liaisons possibles en évoquant plus loin (cf. paragraphe 3) les méthodes susceptibles de concrétiser les éléments de formation envisagés.

Enfin, rappelons que nous nous contenterons ici de faire apparaître une partie de la problématique déjà soulevée par ce simple inventaire, en mentionnant parallèlement quelques questions (sans réponses) corrélatives.

La formation des professeurs de sciences physiques. Un début d'inventaire des classes 1, 2, 3 et 4

Mais quel poids relatif à attribuer à chaque classe ?

Classe 1

1. 1. La chimie (et la physique) *

Quelques questions soulevées

Quel(s) programme(s) ? Quel niveau d'approfondissement ? Programmes spécifiques (à la formation des maîtres), non-spécifiques (c'est-à-dire communs avec ceux des futurs chimistes, physiciens...) ou «hybridés» ?

1.2. Les autres disciplines

Des enseignants mono, bi ou n disciplinaires ? Si bi disciplinaires, quelle(s) combinaison(s) envisager*, ou quel gradient de formation établir, entre la discipline «principale» de l'enseignant et les autres disciplines à «contacter» au moins (en vue d'activités pédagogiques ultérieures de type pluridisciplinaire). En résumé, quelles disciplines, quand et comment ?

1. 3. La recherche

Un travail de recherche ? ou un simple «contact» ? Quand ? Comment ?

1. 4. L'industrie (et l'agriculture !)

Un stage ? ou un simple «contact» ? Quand ? Comment ?

* Le système français associe toujours chimie à physique. D'autres pays européens (cf. ** page 42) procèdent à d'autres associations.

Classe 2

2. 1. Le contact avec la classe

Stage dirigé, stage en responsabilité ? En parallèle avec les études ou en fin ?

2. 2. Les sciences humaines (incluant les sciences de l'éducation)

Quelles disciplines ? Quelle fraction de contenus théoriques ? ou limitation aux seuls aspects appliqués ? Lesquels ? Quand ? Comment ?

2. 3. Les didactiques des disciplines)

Quels éléments ? (épistémologie, histoire, analyse d'ouvrages didactiques, etc...)

2. 4. La technologie de l'enseignement

Quels éléments ? (enseignement programmé, techniques audiovisuelles, docimologie, etc...).

2. 5. L'organisation scolaire

Quels éléments (juridiques, administratifs, syndicaux, etc...).

En résumé, pour chacun de tous ces points, les questions suivantes : Quels éléments ? Quand ? Comment ? Et quel poids relatif à donner à chacun de ces points ?

Classe 3

3. 1. Une formation renvoyant au milieu (naturel et artificiel) et à ses transformations (biologiques ou non)

Comment ? (voir aussi classe 1 et *)

3. 2. Une formation renvoyant à l'environnement humain, social, économique, politique, etc...

Comment ? (voir aussi classes 1, 2 et *)

* M. Gomel (L'actualité chimique, 1978, 2 (février) p. 46).

Classe 4

Rappel : les points 4.1 et 4.2 sont évidemment liés entre eux. Mais cette même remarque vaut généralement pour tous les éléments d'une même classe et, souvent, pour des éléments placés pour raisons de clarté dans des classes différentes.

4. 1. Des facteurs de l'équilibre personnel

- activités artistiques
- activités culturelles
- activités sportives

4. 2. Des facteurs de l'équilibre dans la société

- activités syndicales et/ou politiques
- participations sociales (clubs scientifiques)
- colonies de vacances, aide 3^e âge, handicapés, etc...

Remarque : dans le paragraphe 3 qui suit nous n'évoquerons, bien évidemment, que les méthodes propres à l'acquisition des éléments des classes 1, 2 et 3. Pour la classe 4, la seule exigence à respecter est le temps nécessaire à ménager. Mais les procédures d'acquisition de ces éléments de formation, durant ce temps ménagé, sortent à l'évidence de notre propos, puisqu'elles dépendent de structures sociales et culturelles extra-universitaires **

Mais, si le choix de ces éléments de formation (classés en 4) et leur combinaison doivent évidemment résulter du libre choix du futur maître, aucune ambiguïté ne devra subsister pour lui, quant à la nécessité impérative de leur consacrer le temps ménagé exclusivement à cet effet. Et, pour l'Université, ne pas organiser cette classe 4 d'éléments de formation ne devra pas signifier s'en désintéresser ou, pire encore, la mépriser.

** Néanmoins certaines de ces procédures, y compris les moins «usuelles», peuvent être entrevues à la suite de diverses approches antérieures.

Ainsi, l'approche de M. Piloz «A propos de la formation des maîtres : la notion de transfert» (L'act. chim., nov. 1976, p. 31) débouche implicitement sur l'intérêt d'une psychanalyse (plus précisément, d'une analyse didactique) du futur maître. En fait, il ne s'agirait là que d'un cas particulier de l'intérêt général de l'approche psychanalytique pour tous les praticiens de métiers dits «relationnels» : enseignants, médecins, juges, etc...

Et l'étude de C. Pujade-Renaud : «Du corps enseignant» (Rev. Fr. de Pédag., juill.-août-sept. 1977, n° 40, p. 45) même si l'on n'en partage pas (c'est le cas de l'auteur M. Gomel) les fondements et toutes les conclusions, débouche explicitement sur l'intérêt, pour le futur maître, de diverses pratiques acceptables, et d'autres particulièrement recommandables telles que l'«expression corporelle».

3. Sur les « méthodes » et les « techniques » de formation

● la mort des dogmes pédagogiques

Une évidence : l'inexistence d'une seule, de « la » méthode de formation. Non seulement les méthodes de formation aux éléments des classes 1, 2 et 3 différeront entre elles, mais encore la formation aux éléments d'une même classe suivra sans doute des procédures diverses. Et plusieurs méthodes différentes pourraient même être retenues pour un même élément de formation, d'une classe donnée. En effet, au dogme universitaire de « la » formation unique par cours magistral, enrichie depuis vingt ans, des travaux pratiques et dirigés, ne doit succéder aucun autre dogme, même rafraîchi superficiellement, pour « faire moderne », d'audio-visuel ou d'assistance par ordinateur. Les méthodes d'enseignement et de formation ne sont qu'affaires de stratégie, aidées par les techniques éducatives qui en sont la tactique. Elles sont circonstancielles, et ne visent qu'à atteindre les objectifs didactiques... qui, eux, méritent donc d'avoir été préalablement définis, sans ambiguïté, et de façon opérationnelle (par exemple, être en mesure de définir qu'au terme de la formation, l'étudiant doit « être capable de... » cf. Bertrand Schwartz).

● la diversité possible et nécessaire

Bien des méthodes (les stratégies) peuvent aujourd'hui être retenues, des plus classiques (cours-TD-TP) aux plus « sophistiquées » (simulations, études de cas, etc...). De plus, toutes ces méthodes peuvent disposer, à leur service, de bien des techniques (les tactiques) : audio-visuelles, programmées etc...

Une diversité des méthodes et des techniques s'impose car les objectifs de formation à atteindre sont eux-mêmes divers. De plus, l'intérêt général de cette diversité est maintenant bien établi, car elle permet de ranimer l'attention des personnes en formation, par rupture de la monotonie qui tend naturellement à s'instaurer dans la plupart des situations pédagogiques.

● une politique pour le choix des méthodes et techniques de formation

Si l'on observe la multiplicité considérable des éléments de formation à prévoir (cf. paragraphe 2-l'inventaire) on est frappé par la durée globale d'une formation qui résulterait de l'addition pure et simple des durées partielles relatives à chaque élément de formation. A la limite, la durée globale résultante pourrait en devenir absurde, par énormité. D'où la nécessité de privilégier, à condition qu'elles restent compatibles avec les objectifs fixés, les méthodes et techniques qui sont « économiques » en temps. Par exemple, une utilisation judicieuse de tous les média, sur tous les supports (fiches fascicules, séquences programmées de diapositives, films etc...) peut être à cet égard systématiquement avantageuse, pour perdre le moins de temps possible à « délivrer de l'information ».

De même, on aura avantage à recourir dans divers cas aux méthodes de simulation et de « jeux » ; par exemple, un « contact » de forme classique, avec la recherche (cf. inventaire de la classe 1, paragraphe 2) exigerait pour être sérieux, un travail de laboratoire de type thèse du 3^e cycle (donc 2 ans), ou au moins l'équivalent de l'ex-Diplôme d'Etudes Supérieures Scientifiques (soit 1 an à temps plein). Or, une telle exigence ne peut à l'évidence être satisfaite sous cette forme, pour une simple raison de durée. D'où la nécessité de séquences de simulations de recherche, dans le cadre des travaux pratiques du 2^e cycle, s'achevant par la réalisation d'un travail très délimité, accompli par exemple en 1 mois à temps plein. La même méthode de simulation pourrait être adoptée (complétée par des « jeux d'entreprise ») pour le « contact » avec l'industrie, s'achevant de même par un stage industriel court. Ici encore, le contact serait assuré dans le cadre des enseignements dits fondamentaux, de 2^e cycle.

On voit donc apparaître, à la lumière des derniers exemples ci-dessus, et compte-tenu d'autres remarques déjà formulées (sur les méthodes favorables à l'acquisition des éléments de formation de classe 3 cf. paragraphe 1), le second caractère de la politique de choix de méthodes suggérée, caractère qui vient renforcer le premier déjà cité (« économie » de temps) : si les techniques et les méthodes pédagogiques sont convenablement choisies, plusieurs éléments de formation pourront être délivrés, à travers, et non pas à côté de, l'acquisition d'autres éléments. Et l'on notera donc que cette politique permet aussi, ce n'est pas son moindre intérêt, de délivrer une *formation intégrée* dont les éléments sont liés entre eux, imbriqués, solution toujours préférable aux formations (classiques en France) faites de « couches sédimentaires », juxtaposées, indépendantes, où le jeune « formé » est chargé d'établir par lui-même (s'il le peut) d'invisibles relations entre les couches successives, relations dont ses formateurs n'ont pas eux-mêmes une claire conscience, murés comme ils le sont souvent, dans « leur » spécialité.

Ce type de formation intégrée, par délivrance de certains éléments de formation à travers d'autres judicieusement définis, est une nécessité absolue pour la formation aux éléments de la classe 3, éléments qui ne sauraient être, selon nous*, valablement délivrés qu'à travers ceux de la classe 1. Nous espérons aussi (cf. exemple ci-dessus, exemple du « contact » avec la recherche) avoir démontré cette même nécessité, dans le cas de certains éléments de la classe 1, considérés entre eux (une intégration, entre eux, paraît en effet possible).

Nous voudrions maintenant établir que plusieurs éléments (non pas tous) de la classe 2 (éléments de formation pédagogique) se

* L'actualité chimique, 1978, 2 (février), p 46).

prêteraient aussi, et particulièrement bien, à une acquisition à travers d'autres éléments de cette même classe 2, ou d'autres de la classe 1. Ainsi, si le « contact avec la classe » (2.1.) a été convenablement préparé et programmé (étude préalable, sur vidéo-cassettes, de « conduites de classes » typiques ; micro-enseignement etc...), ce « contact avec la classe » peut devenir lui-même excellent ; vecteur d'acquisition d'éléments de formation en sciences de l'éducation et en didactique de la discipline (si, parallèlement, les auxiliaires adéquats de ces formations : fiches, multimédia, etc., ont été préparés). Mais aussi certains éléments de la didactique de la discipline peuvent et doivent être *intégrés* à la formation fondamentale à la discipline elle-même (il s'agit par exemple des éléments de didactique, liés aussi à la classe 3, tels que certains aspects historiques et épistémologiques). Ou encore, certains TP de sciences humaines gagneront à être réalisés (quitte à être moins « irréprochables » sur le plan fondamental) dans l'établissement même où le stage pédagogique se déroule etc...

Certes, certains aspects théoriques, des sciences humaines en particulier, exigeront un enseignement spécifique, juxtaposé aux autres enseignements suivis par le futur maître. Encore faudra-t-il que l'importance de ces aspects théoriques pour l'activité à venir de ce maître, apparaisse à travers cet enseignement spécifique (inutilité de concevoir côte à côte un enseignement classique de psychologie, ou pédagogie, se juxtaposant à une formation fondamentale classique dans la discipline à enseigner). On voit alors que la fraction indispensable d'enseignement de concepts théoriques en sciences humaines, tout comme l'enseignement fondamental des disciplines à enseigner suivi par le « formé », devront avoir recours, d'abord par économie de temps, à toute la technologie moderne de l'éducation, avec tous ses supports.

On constate alors qu'une fraction importante d'un autre élément de classe 3 (la formation à l'usage spécifique de cette technologie moderne) peut très bien être délivré à travers les enseignements théoriques et fondamentaux (classes 1, 2). Un futur professeur familiarisé par l'enseignement suivi, avec un usage courant et adéquat des diapositives, transparents, films, ordinateurs, etc... aura naturellement acquis, de manière *intégrée*, une partie de la compétence qui lui sera ultérieurement nécessaire dans ce domaine (une courte récapitulation opérationnelle, à l'occasion d'un « contact avec la classe » pourra suffire à remettre en ordre et en forme les acquisitions inconsciemment enregistrées en matière de technologie éducative).

Dans tous les cas, cette formule intégrée de formation à la technologie de l'enseignement paraît à tous égards plus cohérente que les caricatures usuelles de formations dites « spécifiques » ; à titre d'exemple, les

formations spécifiques à l'audio-visuel, essentiellement basées sur un discours général pseudo-théorique, même accompagné de «travaux pratiques» sur du matériel audio-visuel (matériel allant parfois jusqu'au gadget) nous paraissent dérisoires. La formation spécifique à la technologie de l'enseignement, ne prendrait selon nous de sens, qu'auprès d'enseignants (ou de formateurs) ayant déjà exercé, et choisissant eux-mêmes les thèmes concrets de travail et, si possible, de réalisation.

4. En guise de conclusion

Un inventaire a simplement été amorcé. Il a déjà donné une idée de l'importance considérable des exigences, nombreuses, qui s'additionnent sur ce thème de la formation des enseignants : la simple juxtaposition de ces exigences conduirait sans doute, soit à une durée de formation absurde par énormité, soit à une formation manquée car superficielle et «touche à tout». Et, dans tous les cas, à l'échec des formations «par couches», où la couche suivante efface la précédente.

Une procédure générale, accompagnée de quelques exemples, a donc été suggérée,

En conclusion, la politique «méthodes et techniques» que nous proposons est relativement simple. Elle consiste, en ne perdant jamais de vue l'objectif de formation recherché, à privilégier — par souci d'économie, mais aussi et surtout par souci d'intégration — l'acquisition de certains éléments de formation à travers la formation à d'autres éléments. Une telle manière d'agir implique évidemment qu'elle soit confiée à des «formateurs» spécialisés mais partageant en équipe ce souci d'économie et

susceptible selon nous de conduire d'une part à l'indispensable *économie de temps*, d'autre part à une *intégration* des éléments de formation infiniment préférable à leur juxtaposition. Nous disposons déjà de quelques expériences partielles qui ont eu l'ambition d'appliquer quelques uns de ces principes. Un travail en cours (Claudine Géron) a enfin pour objet d'approfondir, et préciser davantage les problèmes que nous voulions simplement formuler dans le cadre de cet article. Le lecteur aura évidemment noté que la formation de professeurs de sciences physiques est bien le terrain concret de notre réflexion,

d'intégration, et non pas à des formateurs murés dans leur spécialité et surtout préoccupés de défendre, ou accroître, leur «territoire». Les combinaisons de méthodes qui économiseraient le temps et intégreraient les éléments de formation, impliquent aussi que l'on dispose des matériels nécessaires (locaux adaptés, hardware éducatif etc...), mais surtout du software éducatif, et tout particulièrement des nombreux «multimédia» nécessaires à la politique de formation définie ci-dessus.

et de nos expériences, du fait de la spécialité (chimie-physique) de l'auteur et de ses collaborateurs. Mais le lecteur aura sans doute perçu aussi la présence sous-jacente de la conviction suivante : cette réflexion et les solutions suggérées ne sont pas spécifiques ; si l'on excepte évidemment les contenus proprement dits de la spécialité, la formation d'un enseignant de mathématiques, de sciences physiques ou celle d'un enseignant de français soulève au-delà des apparences, le même type de questions, et appelle donc des réponses de même ordre.

Quel est le niveau des bacheliers en chimie ? Présentation et résultats du test CLEREC 1.

par M. Chastrette

(Université Claude Bernard Lyon 1, Laboratoire de chimie organique physique, 43 Bd du 11 Novembre 1918, 69621 Villeurbanne).

Si l'éducation est bien un processus visant à transformer l'enseigné, le choix des méthodes d'enseignement et l'évaluation de leurs résultats supposent que l'on puisse définir avec une précision suffisante l'état de l'enseigné avant et après l'enseignement.

On admet souvent implicitement que l'accomplissement du programme par lequel est défini le *contenu* de l'enseignement, et le succès à l'examen final, garantissent que l'étudiant possède les connaissances et les aptitudes souhaitées. Il est cependant d'expérience courante que la même ligne du programme peut être interprétée très différemment par des enseignants qui ne se sont pas ou pas assez concertés. Par ailleurs l'enseigné perçoit comme parties les plus importantes du programme celles qui «sortent» le plus souvent à l'examen. Ces causes, parmi d'autres, entraînent que l'estimation du niveau réel des étudiants est délicate.

Ainsi, une expérience déjà longue de l'enseignement de la chimie de première année de l'Université nous a montré peu à peu que les connaissances et les aptitudes généralement attribuées aux bacheliers en ce qui concerne la chimie, sont très

au-dessus de leur niveau réel. Une insatisfaction croissante à l'égard de ce niveau réel nous a conduits à tenter de le mesurer avec plus de précision, à l'aide d'un questionnaire dont l'élaboration a été un travail d'équipe étendu sur plusieurs années. Pendant nos premiers essais sur le plan local, les résultats d'une enquête faite à Nancy ont été publiés (1,2) et nous ont beaucoup apporté.

I. Les buts du test CLEREC 1 * «Chimie à l'entrée à l'Université»

Ce test, sous sa forme actuelle appelée CLEREC 1 (Tableau 1a) est destiné à mesurer les connaissances des étudiants (DEUGS, IUT, Écoles) dans quelques domaines importants de la chimie générale. Les questions portent sur des parties du programme de l'enseignement primaire et secondaire qui paraissent nécessaires pour pouvoir suivre avec profit un cours de chimie générale dans l'enseignement supérieur. Un test portant sur les connaissances en calcul numérique a été utilisé une année puis abandonné. Les questions posées (35 questions) ne testent que les trois premiers degrés de la classification des objectifs de Bloom et coll. (3), c'est-à-dire la mémorisation, la compréhension et

* CLEREC : Centre Lyonnais d'Études et de Recherches pour l'Enseignement de la Chimie.

Pour tous renseignements, s'adresser à l'auteur ou à R. Tardivel (même adresse) ou à H. Latreille (I.N.S.A. de Lyon).

l'application. Elles ne visent pas à l'évaluation des comportements (esprit critique, créativité, etc...).

La mesure des performances à ce test doit permettre :

- à chaque étudiant, de repérer puis de combler (souhaitons le !) les lacunes éventuelles dans sa formation, pour suivre avec profit le cours de chimie. L'étudiant peut remplir le questionnaire sous son nom ou sous un nom de code, mais presque tous indiquent leur nom.

- à l'équipe d'enseignement de mieux connaître le groupe d'étudiants dont elle a la charge et d'organiser l'enseignement en conséquence.

L'exploitation des résultats du test fait apparaître ce qui reste de l'enseignement de la chimie précédemment reçu ; mais ceci ne doit pas être considéré comme une mesure de l'efficacité de l'enseignement de la chimie dans l'enseignement secondaire, qui serait obtenue de surcroît. Il est clair qu'une telle mesure, qui n'entraîne pas dans nos objectifs, réclamerait un instrument beaucoup plus complexe.

La connaissance par l'équipe enseignante des performances individuelles des étudiants suscite la tentation d'utiliser le test comme prédicateur des résultats à l'examen de fin d'année. Quelques essais nous ont montré que la corrélation entre ces données est trop faible pour pouvoir être utilisée. Nous pensons d'ailleurs que le test n'est pas adapté pour jouer le rôle de