

Cinquante ans de réformes de la physique scolaire

À propos du livre de Nicole Hulin, *Le savant et le professeur*

Le livre de Nicole Hulin [1] présente, dans le contexte politique de l'époque, les travaux de la « Commission Lagarrigue » qui, de 1971 à 1976, a élaboré un projet de rénovation de l'enseignement de la physique, de la chimie et de la technologie dans l'enseignement secondaire. En complément de la présentation de l'ouvrage par Étienne Guyon [2], nous comparons ici les réformes successives de l'enseignement de la physique qui ont suivi, et évoquons les enjeux et difficultés actuels qui nécessitent des actions vigoureuses immédiates avec, en premier lieu, la création d'une Commission Française pour l'Enseignement de la Physique.

Quelques rappels sur les travaux de la Commission Lagarrigue

Le projet de rénovation de « l'enseignement de la physique, de la chimie et de la technologie » en France proposé par la Commission Lagarrigue fit partie de la série internationale de projets de modernisation des enseignements scientifiques lancée aux États-Unis en 1956 (Physical Science Study Committee...), fortement stimulée par les succès spatiaux soviétiques [3]. Nicole Hulin et son mari Michel furent respectivement témoin engagé et acteur central de la Commission Lagarrigue.

Le travail de la Commission Lagarrigue fut soigneusement préparé, en prenant le temps d'analyser les disciplines, celui de tester sur un échantillon significatif les projets de réforme et celui de la concertation entre les sociétés savantes (incluant pour la première fois des chercheurs), les associations de professeurs du secondaire et les directions du ministère. La commission avait chiffré les coûts de formation permanente nécessitée par la réforme et réfléchi à l'évaluation au baccalauréat. Les expériences américaines et anglaises avec de nouveaux manuels (cours de Feynman et de Berkeley), et la place centrale de l'expérience de cours furent analysées et transposées pour le secondaire. Le bon niveau en mathématiques des élèves français fut mis à profit, tout en recherchant la simplicité et la clarté des expériences présentées.

Mais le processus a été violemment perturbé en 1974 par le changement de ministre, puis par le décès d'André Lagarrigue en janvier 1975, et enfin par la suppression de la commission en septembre 1976. La création précipitée du collège unique en 1975 a imposé de nouvelles contraintes. Le travail en profondeur ne fut pas perdu, mais son application fut longtemps retardée. La réflexion sur la formation des maîtres ne put pas être menée à son terme. Un deuxième obstacle incontournable fut l'insuffisance du nombre d'enseignants qualifiés disponibles. Une troisième embardée a conduit au développement séparé des enseignements de technologie et de physique au collège.

Pour ce qui est du lycée, les quatre idées fortes de la Commission Lagarrigue restent centrales aujourd'hui [4] :

- enseigner la démarche scientifique avec, depuis l'introduction des sciences physiques au lycée, des expériences de cours et des TP en effectifs réduits ;
- contribuer à la culture de tous (singulièrement celle des littéraires, recommandait la tutelle) ;
- introduire au prix d'une certaine abstraction les grandes lois de conservation et la nature de l'espace-temps ;
- prendre des exemples simples dans les principaux domaines des sciences physiques : mécanique, électromagnétisme, ondes et matière, modèle atomique, thermodynamique, en suggérant autant que possible une approche microscopique.

Les réformes successives

Les travaux de la Commission Lagarrigue ont fortement influencé les réformes ultérieures de l'enseignement des sciences en France, qui ont été mises en place avec une fréquence approximativement décennale. On peut noter une alternance entre des efforts de concertation avec les mathématiques dans les réformes de 1979 et 2000, et l'attitude opposée lors de celles de 1992 et 2010.

Les nouveaux programmes publiés en 1978-79 ont intégré un grand nombre des réflexions menées par la Commission Lagarrigue. Ils en ont repris deux intentions originales :

- la première impliqua des mathématiciens pour améliorer la concertation entre les enseignants et la synchronisation des programmes de mathématiques et de physique ;
- la deuxième ambition, restée malheureusement virtuelle, fut d'essayer de regrouper les enseignements de sciences expérimentales et de technologie. La mutation des travaux manuels et le développement séparé des sciences industrielles ont empêché à l'époque de progresser dans cette voie.

La réforme de 1992, qui correspondait à l'émergence de la physique non linéaire et de la physique de la matière molle, a par contre limité le formalisme. Elle a créé les secondes indifférenciées dans les lycées généraux et technologiques. Elle a aussi introduit les statistiques et rappelé l'importance de l'expérience en physique. Les ajouts successifs ont conduit à des suppressions graves en mathématiques : géométrie, apprentissage de la démonstration... et en physique : on a enlevé les bases de statique pour parler de dynamique plus moderne...

La réforme de 1999-2000 a repris les deux ambitions de celle de 1978-79, avec un certain succès pour la première (l'exponentielle en terminale S, les équations différentielles du premier ordre, une réflexion sur les statistiques) et des expériences pilotes d'EIST au

collège pour la seconde. Les documents d'accompagnement de ces deux réformes furent très riches mais diffusés avec retard, et les formations des professeurs aux nouveaux programmes restèrent insuffisantes par manque de temps et d'argent. La formation des enseignants à l'expérimentation et la réévaluation de son rôle dans leur sélection n'ont pas suivi.

La dernière réforme du lycée (autour de 2010) a été, elle aussi, bousculée et pilotée par le cabinet du ministre qui demanda que les réorientations entre filières restent faciles pendant la classe de première (la classe de seconde restant commune aux filières générales et technologiques). Elle se caractérisa par une demande de modernisation et de contextualisation plus forte encore que lors des trois précédentes réformes, toujours dans l'intention de susciter plus de vocations. Le rejet du formalisme mathématique et certains des modes d'évaluation retenus sont contestés, avec le retour du balancier décennal identifié plus haut.

La perte progressive chez les lycéens des capacités de raisonnement et de calcul est maintenant un handicap rédhibitoire pour toutes les disciplines scientifiques. Les lacunes mathématiques ressenties en physique au lycée sont principalement dues aux problèmes du collège. La réforme 2015 du collège est toute récente et il faudra en tirer les conséquences pour celle du lycée.

Quelques propositions pour demain dans l'esprit de la Commission Lagarrigue

Pour remédier aux graves difficultés actuelles (lacunes des élèves en mathématiques, pénurie de scientifiques, disparition de nombreux emplois liée à la robotisation), il nous paraît urgent en tout premier lieu de créer une Commission Française pour l'Enseignement de la Physique (CFEP) sur le modèle de la CFEM pour les mathématiques. La CFEP serait œcuménique, des inspecteurs généraux aux académiciens et des (enseignants-) chercheurs aux professeurs. Parmi les responsabilités de la CFEP figureraient la réflexion sur l'enseignement bien sûr, mais aussi la prospective des débouchés. Ceci comprendrait l'analyse des compétences culturelles et opérationnelles conférées par les enseignements de physique pour d'autres professions.

Nous devons défendre notre modélisation du monde réel et la démarche inductive, ainsi que la polyvalence des enseignants de physique (qui doivent maîtriser expérimentation, simulation et mathématiques, ainsi que la chimie). L'expertise des physiciens en simulation numérique, en traitement du signal et en expériences assistées par ordinateur leur permettrait de jouer un rôle original

dans l'enseignement de l'informatique. *Idem mutatis mutandis* dans l'enseignement des statistiques. Il faudra aussi réconcilier les physiciens « académiques » et les physiciens appliqués, en combinant la précision analytique des uns et la richesse synthétique des autres. La réflexion sur les filières technologiques et la professionnalisation devra aussi faire l'objet d'une discussion approfondie. La concertation avec les mathématiques reste essentielle.

Les métiers changeant très rapidement, il faut prévoir un référentiel de qualification plus conceptuel pour chaque filière d'enseignement. Comment, dans chaque voie, former plus d'étudiants à l'abstraction pour augmenter compétences et connaissances sans trop allonger leurs études ? Comment le faire aussi pour ceux qui, de plus en plus nombreux, suivront une formation continuée après avoir travaillé quelque temps ? À budget constant, il faudra bien choisir entre développer la formation continue et allonger la formation initiale.

Conclusion

L'application des idées ci-dessus ne passera dans les faits que si un groupe suffisamment jeune, nombreux et énergique, les reprend à son compte. La SFP, l'UdPPC et l'UPS devraient y jouer un rôle pilote avec les autres sociétés savantes d'application de la physique. Il faudra anticiper l'impatience des politiques et proposer des éléments de réforme viables et consensuels, si possible préparés au niveau européen : en plus de la fertilisation croisée entre pays concernés, ceci obligerait à réformer moins souvent mais plus en profondeur. En bref, moderniser nos formations, éduquer nos élèves et les préparer aux emplois de demain ne s'improvise pas.

Bernard Julia

Laboratoire de physique théorique, ENS, Paris
Membre de la Commission Enseignement de la SFP

L'auteur tient à remercier de nombreux collègues pour leurs suggestions, en particulier Guy Bouyrie et Marc Serrero

Références

- 1• N. Hulin, *Le savant et le professeur*, L'Harmattan (2016).
- 2• *Reflets de la physique* n°53 (2017) 47.
- 3• On peut lire d'autres études historiques sur l'enseignement des sciences depuis deux siècles (voir les publications sur le site www.aseiste.org).
- 4• On trouvera plus d'informations sur le site de l'UdPPC, à l'adresse des archives de la commission Lagarrigue (hal-00987870) et dans les annexes du livre de Nicole Hulin.