

Formation initiale et continue des enseignants en sciences de la Terre :

Quels besoins pour quelle évolution des pratiques ?

Eric Sanchez, Michèle Prieur, Daniel Devallois

INRP - ERTé ACCES

On sait les enseignants prompts à critiquer la formation qu'ils ont suivie : formation initiale inadaptée aux exigences du métier, déconnectée des réalités du terrain et en inadéquation avec l'évolution des connaissances, formation continue insuffisante ou ne répondant pas aux attentes réelles. L'adaptation de la formation aux exigences du métier est en effet un enjeu majeur qui doit se fonder sur les besoins, qu'ils soient exprimés ou déduits des obstacles rencontrés. Nous nous proposons ici d'esquisser un tel état des lieux du point de vue des difficultés et des attentes ressenties par les enseignants de sciences de la vie et de la Terre en classe de seconde lors de l'introduction d'un nouveau programme. Ce compte-rendu d'une recherche conduite auprès de 79 professeurs de lycée de l'académie de Lyon doit permettre de mieux cerner les pratiques de classe et d'envisager leur évolution en adaptant l'offre de formation.

Une recherche qui vise à formaliser des dispositifs de formation

Cette étude s'inscrit dans le cadre des travaux de l'équipe de recherche technologique en éducation « actualisation continue des connaissances des enseignants en sciences », désormais ERT-é ACCES (INRP, ENS Lyon, ENS Paris), elle porte plus particulièrement sur le volet concernant l'identification des besoins, en termes de ressources et de formation, des enseignants de sciences de la vie et de la Terre.

Nous avons retenu comme objet de recherche l'enseignement de sciences de la Terre en classe de seconde dont la thématique s'articule autour de la dynamique des enveloppes terrestres. La nouveauté du thème abordé par rapport à la formation des enseignants, la mise en œuvre récente de ce nouveau programme (septembre 2000) ainsi que la richesse des dispositifs d'appui (site planet Terre du GTD, site Biogeo de l'INRP, conférences organisées par l'ENS de Lyon...) mis en place nous ont paru constituer un cas d'école favorable pour les objectifs de l'équipe.

Ce travail s'inscrit aussi dans une perspective plus large visant à identifier les difficultés rencontrées par des enseignants en poste lors de l'introduction d'un nouveau programme et formaliser des dispositifs destinés à l'organisation de l'offre d'information, de formation continue des enseignants en sciences et de ressources pédagogiques pour la classe.

Une étude fondée sur la conduite d'une enquête destinée à identifier les difficultés des enseignants

La méthodologie retenue a été la conduite d'une enquête dans l'académie de Lyon. Ainsi, un questionnaire a été diffusé par courrier adressé de manière individuelle et nominative, via les chefs d'établissements, à tous les enseignants de sciences de la vie et de la Terre de l'académie qui enseignent en lycée. 79 questionnaires ont été complétés et nous ont été retournés sur les 411 expédiés.

Les réponses des enseignants ont été saisies et traitées à l'aide d'un logiciel d'analyse quantitative de données (©Modalisa). L'ensemble des résultats obtenus peut être consulté sur le site de l'INRP : <http://www.inrp.fr/Acces/biotic/enquete-ST/Index.htm>

Les enseignants sont confrontés à des connaissances récentes et encore débattues

Notre enquête montre que le programme de sciences de la Terre de la classe de seconde est perçu par les enseignants comme motivant (86 %) mais difficile à enseigner (70 %). Ces difficultés

relèvent de différents registres mais en particulier du fait qu'il s'agit de connaissances récentes. Le caractère récent des contenus de ce programme induit deux difficultés majeures. La première est liée au fait que les connaissances en jeu sont encore largement débattues, y compris au sein de la communauté scientifique. Il peut donc y avoir un décalage entre la position de l'enseignant et les informations que l'élève peut obtenir par les médias. On relève ainsi que ce décalage est identifié comme une difficulté pour l'enseignement du thème portant sur l'effet de serre par 45% des enseignants. La deuxième difficulté est à mettre en relation avec le manque de formation initiale des enseignants. En effet, pour la majorité âgés de plus de 40 ans et en poste depuis au moins une quinzaine d'années, les enseignants qui ont répondu à notre enquête n'ont jamais abordé ces connaissances au cours de leur cursus universitaire. Ce manque de formation est de plus renforcé par la place prépondérante des sciences de la vie dans le cursus universitaire des professeurs de SVT, 98 % ont une formation initiale en biologie ou sciences naturelles contre 2% en géologie. Ainsi, les enseignants qui ont répondu à notre enquête disent avoir ressenti un manque de formation scientifique qui, pour 22 % d'entre eux, a été à l'origine de difficultés lorsqu'ils ont eu à enseigner ce programme pour la première fois. En conséquence, il n'est pas étonnant que nos résultats montrent un souci largement partagé de mise ou remise à niveau dans les réponses que nous avons obtenues. Les enseignants disent avoir pour cela utilisé des ressources très diversifiées mais on peut cependant noter que, pour 79 % d'entre eux, le manuel scolaire reste une source d'information privilégiée qui distance largement les ouvrages universitaires (48%). Un tiers seulement des enseignants a profité des ressources proposées par les institutions parties prenantes dans ce domaine. On peut noter cependant, que lorsque les enseignants s'expriment sur les difficultés auxquelles ils ont à faire face après trois ans d'enseignement de ce programme, le manque de formation disciplinaire n'est plus cité. Pour 80% d'entre eux la demande porte alors sur des ressources pédagogiques directement exploitables avec les élèves.

Les notions enseignées sont détachées de leur contexte historique et géographique

Les thèmes abordés dans ce programme de géologie ont trait à l'aspect explicatif des phénomènes, aux mécanismes impliqués et font plus rarement appel à la reconstitution historique fondée sur l'observation de terrain. Les échelles de temps et d'espace rendant les phénomènes étudiés inaccessibles, ainsi, les enseignants disent avoir recours, chaque fois qu'ils le peuvent à l'étude des phénomènes à partir de maquettes explicatives. Or, on constate que ces maquettes sont le plus souvent utilisées en dehors de tout contexte géographique ou historique. Les enseignants ne les relient que rarement au vécu de l'élève (18 % pour l'alternance des saisons, 14 % pour le cycle du carbone, 10 % pour la répartition en latitude des climats), et ce, alors même que le contexte médiatique le permet (seulement 25% pour l'effet de serre). Selon les réponses des enseignants, la maquette semble posséder des vertus explicatives et représentatives importantes. En conséquence, rattacher le fonctionnement de cette maquette au vécu de l'élève ne semble pas jugé nécessaire. On peut remarquer que les thèmes contextualisés par des exemples historiques ou géographiques portent sur les mouvements des masses atmosphériques et océaniques ainsi que leurs conséquences sur l'environnement (respectivement pour 44 %, 58 %, 52 % des enseignants). Les exemples proposés concernent essentiellement l'étude de la dispersion des polluants (marées noires, nuages radioactifs...). Ces exemples permettent de mettre l'accent sur la dimension citoyenne de l'enseignement des sciences et à l'élève « ...d'avoir un avis sur les enjeux importants du monde futur... ». La contextualisation de ces phénomènes, aidée par les nombreux exemples des manuels, est alors beaucoup plus forte.

Les enseignants considèrent le modèle scientifique comme un réel en miniature

Dans leurs réponses aux questions ouvertes, 32% des enseignants soulignent la difficulté d'élaborer des modèles accessibles aux élèves pendant les séances de travaux pratiques et 23% expriment une insatisfaction sur les modèles utilisés : « Les modélisations ne sont pas probantes », « Les modélisations sont simplistes », « Les modèles expérimentaux ne reflètent pas la réalité des phénomènes. ». Autrement dit, ces modèles sont qualifiés de peu rigoureux car non représentatifs de la réalité. Par ailleurs, seule une petite moitié des enseignants (42 %) explicite les modalités de la recherche des limites de leur modèle lorsqu'ils réalisent une manipulation sur l'effet de serre, les autres (58%) semblent ne pas évoquer avec leurs élèves cette caractéristique du modèle. Parmi ceux qui disent rechercher les limites du modèle qu'ils utilisent, 66% ont pour objectif la mise en évidence des différences entre le modèle et le réel, les limites sont alors recherchées pour expliquer les entraves aux possibilités explicatives et représentatives du modèle ; seulement 6% précisent qu'il s'agit d'un modèle partiel, la recherche du domaine de validité du modèle est donc très marginale.

On peut interpréter les critiques formulées sur les modèles utilisés et la non prise en compte de leurs limites par un glissement de l'utilisation du modèle dénoncé par Drouin (1988), le modèle ne semble plus envisagé par ces enseignants du point de vue de la méthode comme « processus de connaissance », il devient « statut des énoncés », il appartient au « produit fini » et ne peut en conséquence souffrir du manque de rigueur et du manque de ressemblance avec la réalité. Ceci est en accord avec les travaux de Darley (1988) qui décrivent les enseignants comme plutôt réalistes, c'est à dire en accord avec l'idée que c'est l'objet étudié qui fonde la connaissance, ainsi, le modèle manipulé (la maquette, le schéma) se trouve facilement confondu avec la réalité et donc avec la connaissance à acquérir. Cette approche explique que les enseignants regrettent que ces modèles ne soient pas un réel en miniature, ce qui conférerait à leur yeux plus d'efficacité. Il en résulte un fort sentiment d'insatisfaction exprimé pour un modèle analogique de l'effet de serre : « ce n'est pas l'effet de serre » ou encore « ces expériences sont non représentatives de la réalité ».

Les activités de classe consistent à construire le modèle scientifique mais pas à le réinvestir

La partie du programme intitulée « Evolution historique de la composition de l'atmosphère » prescrit l'étude des températures fossiles et des teneurs en CO₂ au cours du quaternaire récent. 59 % des enseignants qui ont préalablement réalisé un schéma sur l'effet de serre, disent ne pas le réinvestir lorsqu'ils abordent ce thème. Les raisons indiquées portent sur des difficultés voire un refus : « pas penser [sic] », « Je ne voyais pas comment réutiliser un schéma bilan de l'effet de serre ici ! », « Pour expliquer l'augmentation de l'effet de serre, il n'y a pas lieu de reprendre ce qui est considéré comme un acquis. ». Ces raisons montrent que, pour la majorité des enseignants, le modèle n'est pas perçu comme un outil prédictif. Ce modèle, de type schéma, est également assimilé à la connaissance à acquérir, sa réalisation est envisagée comme une fin en soi alors même que le programme permet son réinvestissement. Cette pratique est à corrélérer avec le fait que seulement 15% des enseignants citent le fait qu'un schéma sur l'effet de serre puisse être utilisé pour prévoir de nouvelles situations.

Le modèle scientifique n'a pas, pour l'enseignant, le même statut que pour le chercheur

Ainsi, les difficultés exprimées qui portent sur la mise en place de modèles dans la classe semblent liées au fait que cette notion de modèle, et le statut que les enseignants lui accordent, soient différents de ceux généralement retenus pour les modèles des chercheurs

En sciences de la Terre, pour le chercheur, le modèle est un outil conceptuel ou matériel construit à partir d'observations de terrain et de données expérimentales qui permet d'expliquer un phénomène et d'en prévoir son évolution. De nombreux travaux qui portent sur la place des

modèles dans la pratique de classe et la perception du modèle par les élèves et les enseignants confirment que, dans la classe, le modèle perd son statut d'outil pour être confondu ou assimilé à l'objet de connaissance et que son rôle d'outil prédictif est négligé. Ces travaux montrent que la conception du modèle matériel de type maquette ou schéma comme reflet de la réalité qui émerge de notre étude est identique, voire plus marquée lorsqu'on s'intéresse au modèle scientifique conceptuel, comme interprétation plausible de la réalité. Martinand (1992) souligne que ces modèles scientifiques sont bien présents dans l'enseignement mais qu'ils constituent « l'imposition d'un point de vue » présenté comme « une vérité indiscutable ». D. Orange (2003) précise, qu'au sein de la classe, le modèle est l'objet d'une « dogmatisation » qui le déconnecte de ses fondements. Le modèle n'est alors plus, selon l'idée ancienne défendue par Halwachs (1975), l'outil mental pour penser et calculer la « vérité des choses » ou selon C. Orange (1997), l'outil intellectuel permettant d'accéder à une explication d'un problème scientifique.

Conclusion

Cette enquête permet de mettre en relief que les besoins exprimés par les enseignants portent essentiellement sur un appui au travail dans la classe en terme de ressources directement exploitables avec les élèves. Néanmoins, leurs réponses montrent que les difficultés rencontrées sont plus diverses et relèvent de difficulté à transposer le savoir savant pour le rendre accessible aux élèves. Les besoins en formation que ces réponses permettent d'identifier s'expriment à différents niveaux. Il s'agit d'un besoin de complément scientifique. Du fait de leur nouveauté et de leur spécificité les connaissances en jeu dans cette partie du programme de lycée sont mal maîtrisées par les enseignants et, d'après leurs réponses, cette formation scientifique est négligée au delà de la première année de la mise en place du programme. Il s'agit également de besoins en compléments didactiques afin de permettre une meilleure prise en compte des contenus et de leur impact sur les apprentissages. Il s'agit enfin de formation épistémologique visant, en particulier, une meilleure prise en compte de la place de la modélisation en sciences.

Cette enquête montre également que les moyens de formation (site du GTD, conférences...) mis à la disposition des enseignants à l'occasion de la mise en place de ce programme sont d'une certaine manière sous-employés et ne concernent qu'une minorité d'entre eux. Cela devrait nous conduire à nous interroger sur la forme que doivent prendre les dispositifs d'accompagnement de la mise en place d'un nouveau programme.

Bibliographie

- DARLEY B., BOMCHIL S. (1998) L'enseignement des sciences est-il vraiment inductiviste ? Aster 26, Paris, INRP
- DROUIN AM. (1988) Le modèle en question, Aster 7, pp 1 à 20, Paris, INRP.
- HALBWACHS F. (1975) « La physique du maître entre la physique du physicien et la physique de l'élève » Revue française de pédagogie 33, INRP.
- JOHSUA S., DUPIN JJ. (1989) Représentations et modélisations : le débat scientifique dans la classe et l'apprentissage de la physique, Berne, Peter Lang.
- MARTINAND JL. (1992) Enseignement et apprentissage de la modélisation en sciences. Paris, INRP.
- ORANGE C. (1997) Problèmes et modélisation en biologie. Paris, PUF
- ORANGE C. (2000) Investigations empiriques, constructions de problèmes et savoirs scientifiques. In LARCHER C. coord. La pratique expérimentale dans la classe. Paris, INRP.
- ROBARDET, G. (1995) Didactique des sciences physiques et formation des maîtres : contribution à l'analyse d'un objet naissant, thèse de doctorat d'université. Université J. Fourier, Grenoble I.