



Les expérimentations en sciences et technologie en lycée et collège

Depuis 2005, on assiste à une multiplication d'expérimentations dans l'enseignement des sciences et de la technologie. La question du sens et de l'image des disciplines concernées par ces innovations interpelle car les élèves manifesteraient peu d'intérêt pour les sciences. On pourrait en voir les effets dans une supposée érosion de l'orientation vers les filières scientifiques à l'université, mais cette désaffection ne se manifeste ni au lycée ni dans les grandes écoles.

Or, cette question constitue un enjeu politique : d'une part pour le système éducatif, c'est pourquoi respectivement l'inspection générale et des chercheurs s'en sont emparés ; d'autre part pour notre compétitivité au sein de l'Union Européenne et plus globalement au sein des pays développés (OCDE, 2006 par exemple) ; enfin, cette question s'inscrit dans la recherche de plus d'efficacité du système éducatif (LOLF).

Isabelle Harlé
&
Xavière Lanéelle

1. Les modalités de l'enquête

Pour étudier la mise en place de ces expérimentations, nous avons utilisé la méthode narrative de recueil des données par entretiens croisés (Grossetti, 2008) qui permet de reconstruire le processus de construction d'une expérimentation, et d'y faire apparaître la mobilisation des acteurs et leurs motivations en évitant de se centrer sur un seul narrateur. On obtient ainsi des « narrations contrôlées », puisque les comptes-rendus ne racontent pas une simple histoire mais mettent en évidence, par les contradictions entre les acteurs, les incertitudes, les tensions.

Nous avons enquêté dans huit établissements qui mènent des expérimentations. Nous y avons effectué de une à quatre séries d'entretiens semi-directifs depuis 2007 auprès de l'ensemble des acteurs concernés (enseignants, chefs d'établissement, inspecteurs, élèves). Le nombre de séries tient à l'extension, au fil du temps, de notre recherche à de nouvelles

expérimentations. En outre, nous avons collecté dans les établissements où nous avons enquêté plusieurs années :

- des « carnets de l'innovation », où les enseignants rencontrés pouvaient noter les modalités de leur travail collectif, les contenus des concertations, leurs impressions subjectives... Ces carnets permettent aussi aux enseignants de reconstituer l'historique de l'expérimentation par l'anamnèse ;

- des questionnaires destinés aux élèves;

- des préparations de séances, cahiers d'élèves.

Enfin, nous avons mené une observation des configurations des relations professionnelles lors de réunions de travail.

2. De l'importance du réseau et des flux de ressources qui y transitent

Les chefs d'établissements ou leurs adjoints sont souvent moteurs dans l'expérimentation. En effet, ce sont eux qui connaissent l'article 34 et peuvent offrir à leurs équipes la latitude que permet l'aspect dérogatoire de cette loi. Comme des managers, ils mobilisent leurs équipes et lancent le projet. Parfois, lorsque leur enthousiasme n'est pas au rendez-vous, ou qu'ils manquent d'habileté pour enrôler leurs enseignants, cela a des effets délétères sur le projet. Dans le collège A., l'expérimentation a été suspendue, en partie de ce fait.

Il ne faudrait pas sous-estimer néanmoins le rôle de l'espace et du matériel. Dans deux collèges, la présence d'un espace science disposant d'une grande salle polyvalente et d'une dotation de matériel s'est avérée décisive. Dans un lycée, la dissociation spatiale entre le matériel et la salle de cours a entraîné une navette entre deux étages qui a été considérée comme un handicap.

Les expérimentations que nous avons analysées s'organisent toujours autour d'un thème et/ou d'un projet : les énergies fossiles et renouvelables ; la connaissance et l'observation du ciel (année mondiale de l'astronomie) ; participer à la certification de l'établissement éco-responsable, etc.

L'innovation scolaire a été étudiée par Françoise Cros (2004) sur le modèle de l'acteur réseau (Latour, 1984), nous nous y sommes référés. En effet, la manière dont se fait l'enchaînement des relations autour du projet est essentielle. La qualité du réseau, et par conséquent du succès de l'expérimentation, tel qu'il est jugé par les acteurs eux-mêmes (cf. infra) repose sur :

- L'enrôlement des enseignants. Or, ils ne s'engagent pas tous de la même façon. Les plus mobilisés sont les enseignants de technologie ou de sciences de l'ingénieur qui sont habitués aux changements (« de la cuisine à l'informatique » dit une enseignante de technologie) et au travail en équipe dans l'« atelier » entre mécaniciens et électroniciens. Les enseignants de mathématiques, à une exception près où ils ont été moteurs du projet, ne s'engagent pas car ils refusent que leur discipline soit instrumentalisée. Les autres enseignants de sciences, qui maîtrisent les mathématiques nécessaires, ne s'en plaignent pas. Le parcours des enseignants compte aussi. Le passage par un bac E a façonné l'optique d'un enseignant de sciences physiques, ouvert à tout travail collaboratif avec son homologue de technologie ; la reconversion professionnelle d'une ingénieure agronome distingue une enseignante de mathématiques de ses homologues. Une crainte apparaît néanmoins chez de nombreux professeurs, celle qu'un enseignement intégré ne fasse disparaître leur discipline. Crainte avérée par la fermeture des CAPET de sciences industrielles.

- La nature du projet ; il doit s'organiser autour d'un « bien commun ». En sont : la recherche du label éco-responsable d'un établissement où les élèves, recrutés en 2nde dans l'option en respectant la répartition par PCS de l'établissement, ont participé à la mise en route du chauffe-eau solaire ou l'intégration linguistique d'élèves primo-arrivants, l'expérimentation en sciences est ici l'occasion de construire des compétences d'expression écrite et orale en Français. Ce bien commun n'est pas présent partout, ainsi l'objectif affiché peut en cacher un autre latent comme la concurrence entre établissements ou même la constitution d'une classe de niveau. Notons que ces expérimentations sont désavouées.

- La présence d'un laboratoire actif, temps et lieu où les membres de l'équipe ont des réunions fréquentes : hebdomadaires pour le lancement, puis régulières pour les évaluations, les concertations etc. C'est là où sont élaborés les investissements de forme nombreux et variés (cahiers de pôle, évaluations des élèves conjointes, préparations ; visites etc.) et où peuvent se développer des controverses pédagogiques (choix de la progression, du vocabulaire).

- Souvent, émerge du réseau un leader qui va jouer le rôle de porte-parole du groupe.

Les membres du réseau sont liés par une sorte de chaîne relationnelle autour du bien commun. Il se peut que celle-ci se brise lorsqu'un événement – souvent extérieur - entraîne une bifurcation. Ainsi, en est-il de l'arrivée d'un nouveau chef d'établissement, ou d'une mutation. Les expérimentations ont du mal à se découpler, c'est à dire à tenir alors que les partenaires ont changé. Plus difficile encore le transfert (Lanéelle & Harlé, 2010). En effet, le bien commun suppose un engagement difficile à atteindre lorsqu'on n'a pas soi-même porté le projet.

Solliciter la participation des enseignants repose toujours sur l'attribution de ressources. Ainsi la mise à disposition d'heures de concertation rémunérées, ou comptabilisées dans

l'emploi du temps d'un enseignant en sous-service, la création d'un poste à exigences particulières, tout particulièrement pour les titulaires de zone de remplacement (TZR), ou simplement la reconnaissance (visite et soutien d'un IPR, par exemple) sont essentiels. Dans le collège A, un TZR a pu postuler sur le poste à condition de rester engagé, ce qu'il a fait ; alors que dans le lycée C, un autre TZR, déçu d'être sans perspective, s'est désengagé et a quitté l'expérimentation.

Nous avons pu proposer une mesure de ces ressources dans un calcul de densité matricielle, en répertoriant les ressources véhiculées par les liens entre tous les acteurs concernés par l'expérimentation. Plus un réseau est dense, plus l'expérimentation donne satisfaction aux différents acteurs y compris les élèves (Lanéelle & Harlé, à paraître).

4. Relier les sciences aux techniques, une innovation ?

Le rapprochement entre disciplines et le travail collaboratif entre enseignants sont prônés depuis longtemps en France, comme dans d'autres pays. Depuis le début des années 90 en particulier on assiste à un mouvement de décompartmentation des disciplines. L'objectif du nouveau curriculum formel, ancré dans l'exigence de la construction d'une Europe de la connaissance (stratégie de Lisbonne), semble être d'unifier les objectifs des différentes disciplines. Cet objectif s'actualise dans l'enseignement intégré, dans la mise en place de thèmes de convergence ou encore dans le socle commun de connaissances et de compétences. Cependant aujourd'hui, au-delà d'expériences de pluridisciplinarité, c'est la mise en place de l'interdisciplinarité qui est recherchée. Elle vise à donner « une représentation ou modélisation destinée à être utilisée et substituée au "réel" trop complexe (...) D'un point de vue épistémologique, il importe de bien voir que la représentation interdisciplinaire se construit à partir d'une situation donnée ou d'un projet précis, et non à partir du paradigme d'une discipline. Les disciplines sont plutôt traitées comme des ressources qui, dans et par leur complémentarité, permettent de conceptualiser, d'analyser, de discuter, voire de résoudre la problématique concernée » (Fourez, Maingain, Dufour, 2002, 64). Or cette interdisciplinarité, telle qu'elle est définie ici, n'apparaît dans aucun des établissements analysés.

Par contre, les expérimentations servent en collège aux tâtonnements liés à l'introduction de la démarche d'investigation dans une optique pluridisciplinaire où les disciplines s'attachent à éclairer une partie d'un thème choisi. Cette démarche d'investigation « s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel (en sciences expérimentales et en technologie) et sur la résolution de problèmes (en mathématiques). Les investigations réalisées avec l'aide du professeur, l'élaboration de réponses et la recherche d'explications ou de justifications débouchent sur l'acquisition de connaissances, de compétences méthodologiques et sur la mise au point de savoir-faire techniques (Perrot N., Pietryk G. et Rojat D., 2009, 11). »

La mise en place de projets interdisciplinaires bute également sur une spécificité nationale qui est de privilégier l'organisation des programmes sous forme de disciplines où les enseignants forment des communautés qui veillent sur les frontières (Goodson, 1981). Les nouveaux découpages que supposent les projets interdisciplinaires suscitent ainsi d'autant plus de résistances que les disciplines relèvent d'une forme scolaire classique ou du modèle de pédagogie visible décrit par Bernstein. Si certaines matières comme la technologie, moins « installée » dans l'enseignement secondaire sont davantage impliquées dans ces projets, il ne faut pas négliger les enjeux de ces associations entre disciplines comme les sciences physiques et la technologie par exemple, que révèle le regard historique. D'autre part, l'injonction institutionnelle à la mise en place d'une démarche d'investigation interpelle : s'agit-il pour la technologie de conquérir ses lettres de noblesse en se coulant dans des formes scolaires instituées, basées sur l'acquisition de connaissances ou de perdre son âme en renonçant à l'activité productive ?

L'enseignant, alors que le statut article 34, lui donne latitude pour innover, semble frileux. Le programme reste un élément fort de son ancrage identitaire, et y renoncer serait peut-être renoncer à être soi-même. Appelé comme traducteur (Latour, 1984), un IPR, n'arrive même pas à convaincre.

3. Le chercheur, un ami critique

La position du chercheur est délicate. Mis en position d'expert, missionné par l'institution, il est facilement perçu comme un évaluateur. En témoignent les questions, en fin d'entretien avec les enseignants, sur la qualité de l'expérimentation. Dans une position de chercheur, il pourrait apporter un regard critique et nourrir la réflexivité des enseignants. C'est être l'« ami critique » (Costa & Kallick, 1993). Sommes-nous devenues des amis critiques ? Certes, nous avons été claires avec les enseignants sur la nature de notre relation. Nous les avons écoutés et pris le temps de comprendre leurs idées et d'encourager leurs spécificités. Nous avons rendu compte de leurs expérimentations avec intégrité et tenté d'être les avocats de leurs succès et témoins de leurs obstacles. Cependant, nous ne sommes pas sûres d'avoir su éviter les risques de la tension proximité/distance qui traverse ce type de relation (Harlé et Lanéelle, 2011). L'expert, ne fait jamais qu'exprimer son opinion, même si celle-ci est fondée sur son savoir (Roqueplo, 1997).

Conclusion

La sociologie des réseaux et celle des curricula se complètent pour analyser les conditions de mise en place de ces expérimentations dans l'enseignement secondaire. Au delà des éléments d'analyse réunis dans cette note, il faut ajouter que tous les enseignants n'ont pas adhéré d'emblée au principe de l'interdisciplinarité. Si celle-ci implique décroisement des savoirs et des disciplines, circulation de l'information, intégration de l'équipe enseignante,

transparence des pratiques, elle agite également le spectre de la bivalence, de la suppression de certaines options ou spécialités.

Tout en adhérant aux objectifs officiels des expérimentations (introduire les élèves à la culture scientifique et technologique, valoriser les choix d'orientation vers des filières technologiques), les enseignants rencontrés se montrent prudents : les expérimentations soulèvent des questions vives relatives à l'extension de leurs spécialités, à la réduction des volumes horaires et des postes.

Isabelle Harlé & Xavière Lanéelle
CREN, Université de Nantes

Bibliographie

COSTA, A. L. & KALLICK, B., 1993, Through the Lens of a Critical Friend. *Educational Leadership*, vol. 51, n°2, 49-51.

CROS F., 2004, *L'innovation scolaire aux risques de son évaluation*, Paris : L'Harmattan.

FOUREZ G., MAINGAIN A. & DUFOUR B., 2002, *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. Bruxelles : De Boeck.

GOODSON, I. (1981). Becoming an academic subject : patterns of explanation and evolution. *British journal of sociology of education*, 2, 163-180.

GROSSETTI M., 2008, Une méthode narrative quantifiée d'analyse des mobilisations de relations, *Journée d'étude du RT 26 de l'AFS : Nouvelles approches, nouvelles techniques en analyse des réseaux sociaux*, Lille 28 mars.

HARLÉ, I. & LANÉELLE, X. (à paraître déc. 2011). Expérimentations d'enseignements scientifiques et techniques : éclairages sociologiques. In J. Lebeaume, A. Hasni, & I. Harlé (Eds.), *Recherches et expertises pour l'enseignement de la technologie, des sciences et des mathématiques*. Bruxelles : De Boeck Université, Paris : Editions Universitaires.

LATOUR B., 1984, *Les microbes : guerre et paix des microbes*. Paris : Métailié.

LANÉELLE, X. et HARLÉ, I. (à paraître). Une innovation locale en sciences et techniques : essai pour une analyse de réseaux sociaux, *Education et didactique*.

LANÉELLE, X. & HARLÉ, I. (2010). Vie, découplage et diffusion d'une innovation en Sciences et Technologie, Actes des Journées S-Team, 20-22 octobre Grenoble
http://iufm.ujf-grenoble.fr/images/Documents/S-TEAM/actes_s-team_laneelle.pdf

OCDE, Evolution de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques : rapport d'orientation, 2006 sur :
<http://www.oecd.org/dataoecd/60/24/37038273.pdf>. Consulté en décembre 2009.