

Enjeux curriculaires lors « d'expérimentations »¹ en sciences et techniques

HARLE Isabelle, maître de conférence, IUFM – Université de Nantes, Nantes, France,
isabelle.harle@univ-nantes.fr

LANEELLE Xavière, maître de conférence, IUFM – Université de Nantes, Nantes, France,
xaviere.laneelle@univ-nantes.fr

Mots-clés : Innovation, curricula, sciences physiques, technologie, technique, mathématiques, SVT.

Résumé

Qu'apporte une approche curriculaire sur un terrain habité légitimement par la didactique : l'étude des contenus d'enseignement ? Nous montrerons dans cette communication l'intérêt de s'emparer de questionnements issus de la sociologie des curricula pour analyser trois expérimentations d'enseignements scientifiques et techniques. Nous étudierons plus précisément les enjeux de ces rapprochements et les formes qu'ils ont prises par le passé ainsi que les résistances des enseignants à ces reconfigurations disciplinaires. Nous interrogerons l'émergence d'une nouvelle forme scolaire qui abandonnerait une logique disciplinaire et repenserait les modalités traditionnelles du travail enseignant. Cette communication s'appuie sur une recherche en cours, initiée en octobre 2007 par la MIVIP (Mission de valorisation des innovations pédagogiques) du Rectorat de Nantes. Elle a pour terrain un collège et deux lycées d'enseignement général, technologique et professionnel.

Introduction

L'intégration des pratiques et des savoirs techniques dans l'enseignement général n'est pas une idée neuve comme le montrent les nombreuses réformes menées depuis les années soixante et en particulier les tentatives de rapprochement des matières "technologie" et "sciences physiques".

Ces expériences interdisciplinaires ont été étudiées à de nombreuses reprises par les didacticiens (Lebeaume & Hasni, 2008 ; Lebeaume & Valtat, 2007). Si la didactique analyse très précisément la coordination possible des contenus, la sociologie des savoirs peut de son

¹ Dans l'académie de Nantes, les expérimentations et les innovations ont des statuts bien particuliers. Les expérimentations sont dérogatoires. Elles sont soumises à l'article 34 de la loi d'orientation de 2005 et sont évaluées en ante et ex post. Les innovations quant à elles, ne sont pas dérogatoires, et n'ont pas besoin d'autorisation, le conseil d'administration étant souverain dans le cadre de l'autonomie des EPLE.

côté éclairer et compléter ce regard par son approche de l'innovation pédagogique, de la légitimité des savoirs, des enjeux des découpages disciplinaires (Forquin, 2008). Concernant l'étude des savoirs scolaires, on oppose en effet trop souvent les approches didactiques, qui conçoivent les disciplines scolaires comme le prolongement de disciplines scientifiques, aux approches sociologiques qui les appréhendent comme le produit d'enjeux sociaux. N'est-il pas alors possible d'adopter un regard pluriel et de mener une analyse multiréférentielle (Adorno, 1999) ? L'objet de cette intervention est de montrer quel peut être l'intérêt de s'emparer de questionnements issus de la sociologie des curricula pour analyser trois expérimentations d'enseignements scientifiques et techniques. Nous mettrons en avant les dimensions curriculaires et en particulier les spécificités des disciplines techniques et technologiques qui participent à la mise en place de ces expérimentations.

Questions de recherche et cadre théorique

Le travail que nous menons² est initié par une demande du rectorat de l'académie de Nantes et consiste à analyser, dans le cadre de l'article 34 de la loi d'orientation de 2005, des expérimentations menées dans l'enseignement secondaire, expérimentations qui visent à rapprocher les sciences des techniques. Ces projets, qui valorisent les savoirs pratiques, entraînent une recomposition des formes scolaires traditionnelles et ce à plusieurs titres. Du point de vue des contenus dispensés tout d'abord, ils remettent en question les frontières et les découpages disciplinaires. Les enseignants qui les portent, ensuite, pratiquent l'interdisciplinarité, le travail en équipe, travaillent par projet et osent parfois la coanimation de classe, bouleversant ainsi les modalités traditionnelles de transmission des savoirs.

Pour analyser ces expérimentations, nous nous appuyons sur la sociologie du curricula. Ce courant qui a commencé à se développer en Angleterre dans les années soixante mène une réflexion sur la nature des contenus cognitifs et culturels susceptibles d'être incorporés dans les programmes scolaires. Au sein des savoirs, qu'est ce qui est considéré comme ayant une valeur éducative ? Plusieurs orientations thématiques ont été développées. La première dans les années soixante et soixante-dix, porte sur les innovations en matière de programmes d'enseignement. Les modifications des contenus d'enseignement étaient jusqu'alors traités en termes fonctionnalistes, considérées comme de simples adaptations à des demandes de la société. Elles sont désormais envisagées comme le résultat de compromis entre groupes sociaux (Young, 1971).

Dans le cas de nos expérimentations, peut-on parler "d'innovation" ? Des décisions institutionnelles, comme la mise en place de la loi d'orientation de 2005, peuvent-elles être considérées comme le point de départ d'innovations curriculaires ? Celles-ci ne doivent-elles pas plutôt être analysées au regard des expériences qui ont précédé ? Quels rapports de force ces dernières ont-elles mis à jour ? En particulier, quel est l'enjeu de l'association des mathématiques ?

² Il s'agit d'une recherche en cours qui a débuté en octobre 2007.

Quelques travaux de la sociologie des curricula portent sur les frontières, les découpages disciplinaires, et les enjeux que les modifications des contenus d'enseignement recouvrent pour les groupes sociaux (Musgrove, 1968 ; Esland, 1971). Les matières d'enseignement sont considérées comme des systèmes sociaux organisés en communautés qui veillent sur leurs frontières et confèrent une identité à leurs membres. Ces premières analyses sont prolongées dans les années quatre-vingt par les travaux de Barry Cooper et d'Ivor Goodson qui s'attachent à étudier les résistances des enseignants à l'introduction de nouveaux contenus d'enseignement, particulièrement quand ceux-ci remettent en cause les séparations disciplinaires traditionnelles (Cooper, 1983 ; Goodson, 1981). Tout ce qui suppose de nouveaux regroupements, de nouveaux découpages de savoirs est perçu comme une déstabilisation des rôles, une menace pour l'identité intellectuelle et sociale des professeurs en place.

Plus précisément dans les cas que nous étudions, nous verrons comment se réalise cette association des sciences à la technologie ou aux enseignements techniques ; quels sont les principes valorisés par les enseignants et quelles approches ils ont choisies (par thème, par projet ou par compétence). Enfin nous verrons s'ils ont conservé une logique disciplinaire ou adopté de nouvelles formes de travail enseignant.

Méthodologie

Cette recherche s'appuie sur la méthodologie suivante :

- des entretiens semi-directifs réalisés en plusieurs temps : une série d'entretiens collectifs menés auprès des enseignants engagés dans ces projets, puis une deuxième campagne avec des entretiens individuels auprès de chaque enseignant, des membres de l'inspection, des chefs d'établissement.

Notre premier canevas d'entretien a porté sur l'historique et la mise en place des projets, leur fonctionnement actuel, les modalités du travail d'équipe, le type de travail effectué au sein des équipes, l'implication des enseignants. Les questions ont été posées aux acteurs (enseignants, chefs d'établissements, inspecteurs) qui ont été à l'initiative des projets puis les ont mis en œuvre. Les entretiens menés par la suite visaient à situer l'établissement et son public, étudier l'inscription de l'expérimentation dans l'histoire de vie professionnelle des enseignants concernés, préciser les contenus d'enseignement, répondre aux questions soulevées dans les premiers entretiens.

- l'observation des configurations des relations professionnelles des membres des équipes lors de réunions de concertation³ ;

- la collecte de "cahiers de l'innovation" auprès des enseignants (carnets distribués à tous les enseignants rencontrés où ils notent les modalités de leur rencontre, les contenus de ces concertations, leur ressenti) ;

³ Ces données alimentent essentiellement une analyse des réseaux non développée ici.

- le recueil de quelques bilans statistiques effectués par les enseignants auprès des élèves concernés.

Après avoir présenté les expérimentations, nous verrons en quoi elles constituent (ou non) des innovations, et quelles sont les conditions qui ont présidé à leur mise en œuvre.

Présentation des expérimentations

Le collège Arago a mis en place un pôle scientifique et technologique qui regroupe la physique et la technologie. Le projet a débuté en 2003 et fonctionne de façon autonome aujourd'hui. Il était sensé coordonner quatre disciplines (sciences physiques, technologie, mathématiques, sciences de la vie et de la terre). Il ne concerne dans les faits que les enseignants de sciences physiques et de technologie. Les enseignants de ces deux disciplines ont eu toute latitude pour dégager les points communs dans leurs programmes respectifs en classe de 5^{ème}. Leurs choix se sont portés vers les domaines de l'électricité et de l'électronique. Grâce à des concertations régulières hebdomadaires, ils ont élaboré et planifié les séances. Ces séances ont été soumises aux IPR puis retravaillées. Elles concernent un trimestre de la classe de 5^{ème}. Les enseignants assurent seuls ces séances mais elles peuvent être traitées indifféremment par l'un ou l'autre. L'objectif est de décloisonner les champs disciplinaires, de permettre aux élèves de faire des liens entre les disciplines et de les faire acquérir une démarche scientifique d'investigation.

Actuellement, les enseignants se trouvent mis en difficulté par les nouveaux programmes de technologie applicables à la rentrée 2009 qui offrent, disent-ils, peu de possibilités de passerelles avec les sciences physiques.

Le lycée Roberval propose l'option " sciences plus " en classe de seconde qui devait intégrer les SVT, la physique chimie, les mathématiques et les sciences de l'ingénieur (ISI), mais les mathématiques ne sont pas présentes. L'objectif affiché dans le projet est double : renforcer l'intérêt pour l'ensemble des sciences à travers des activités expérimentales et ludiques et " relancer les filières scientifiques ". Par ailleurs, dans un contexte de concurrence entre établissements, le rôle de l'option est également d'attirer les bons élèves. En 2007-2008, l'équipe (ISI, physiques, SVT) a choisi de sensibiliser les élèves aux thématiques environnementales : l'énergie puis l'eau. En 2008-2009, l'enseignante de sciences physiques a proposé le thème de l'astronomie. La démarche n'est pas la même ici qu'à Arago car les enseignants ne partent pas de leurs programmes respectifs pour en extraire les points communs ou les ponts possibles. Ils choisissent d'abord un thème, en lien cette année avec l'année mondiale de l'astronomie, qu'ils " éclairent " dans les différentes matières en allant plus loin (d'où le nom de " sciences + ") que le programme de sciences de seconde. Les enseignants travaillent par projet : cette année, ils ont conçu un dispositif électronique capable d'orienter la lunette sur un planétarium et sur une représentation du ciel en carton. Ils alternent dans un premier temps des séances de SVT et de sciences physiques sur la même plage horaire de deux heures. L'ISI prend ensuite le relais. Deux enseignants, l'un à profil mécanique, l'autre électronique assurent les séances, séparément ou en co-animation. L'objectif est à la fois de dispenser des éléments de cours (notions d'algorithme, traitement de

l'information), de pratiquer des travaux dirigés (programmation algorithmique, maquette virtuelle d'une lunette), puis de réaliser le projet.

Les enseignants envisagent à la rentrée 2009-2010 de travailler sur l'eau avec comme projet la réalisation d'un aquarium.

On déplore, au lycée Langevin, le manque d'attractivité pour l'option ISI (enseignée à Langevin par des enseignants de génie électrique). Plus globalement d'ailleurs, on regrette l'absence de vocations scientifiques et technologiques. L'option ISI en seconde est parfois choisie par défaut. Jusqu'à l'expérimentation, le lycée Langevin ne pratiquait pas l'option MPI (enseignée en général par des enseignants de Physique). Depuis la rentrée dernière, une nouvelle option est proposée à deux groupes d'élèves : ISI-MPI ce qui doit permettre aux élèves de ne pas s'orienter prématurément et d' "*éclairer les choix* " d'orientation. L'option serait rendue plus attractive en abandonnant la succession de TP sur les centres d'intérêt définis par le programme d'ISI (fonction d'un produit, chaîne d'énergie, représentation graphique du réel...) où se construisent des compétences (cf. référentiel d'ISI) ; cette succession reposant sur une approche déductive. Le choix des enseignants est de fonder la nouvelle option sur une approche plus inductive, reposant sur des TP simultanés sur un même centre d'intérêt mais sur des systèmes différents⁴. La synthèse serait opérée *in fine* par l'ensemble des groupes au vu des observations menées sur les différents systèmes. De plus, au delà de cette nouvelle approche inductive, l'option intègre les MPI (les enseignants à Langevin sont ceux d'ISI, les enseignants de physique étant en nombre insuffisant selon le proviseur-adjoint) en menant parallèlement une approche en termes de savoirs⁵. L'objectif de l'option est de comprendre les concepts élémentaires qui régissent les produits de notre environnement, de former à une utilisation rationnelle des outils informatiques, de faire prendre conscience de la synergie avec les autres disciplines. L'équipe pédagogique est donc constituée par les deux enseignants de génie électrique, qui prennent en charge les élèves conjointement, en travaillant en parallèle dans le laboratoire ISI ; ce qui a requis bien entendu une concertation préalable quant à la préparation des séances. Lors de la première année de l'expérimentation, leur bilan a fait apparaître quelques points aveugles (convertisseurs analogiques/numériques par exemple) du programme de MPI ; leur objectif est d'y remédier.

Relier les sciences aux techniques : une innovation?

L'objectif officiel de ces expérimentations, c'est d'innover : l'innovation est perçue comme une valeur dans le discours officiel et plus généralement dans nos sociétés à changement social rapide. C'est une injonction faite aux enseignants. Nous pouvons remarquer que ce sont des leaders institutionnels (MIVIP, IPR, chefs d'établissement) qui soutiennent ces expérimentations.

⁴ par exemple pour le centre d'intérêt " chaîne d'énergie ", où il s'agit de savoir avec quoi et comment le système transforme l'énergie pour répondre au besoin, un groupe travaille sur un aspirateur, un autre sur un scooter etc.

⁵ Pour reprendre l'exemple ci-dessus il pourrait s'agir de mesurer la tension et de s'interroger sur la pertinence de la mesure effectuée (cf. référentiel MPI).

Pourtant, cette “ production ” curriculaire n'est pas neuve. Ces rapprochements des sciences et de la technologie ne naissent pas ex-nihilo de la loi d'orientation de 2005. Le regard socio-historique, et en particulier la focalisation sur la période des années soixante à soixante-dix, permet de comprendre que ces expériences actuelles s'enracinent dans une histoire plus lointaine. Nous pouvons poser ici quelques jalons :

- 1962 : la “ technologie ” de Jean Capelle. La démarche est ici inductive, la fabrication est prétexte à la découverte de lois physiques ;
- la Commission Lagarrigue en 1971, chargée de la réforme des sciences physiques, qui a compétence pour “ toute question relative à l'enseignement de la physique, de la chimie et de la technologie ”. Cette dénomination “ technologie ” est contestée par un groupe de personnes issues de l'enseignement technique qui lui préfèrent celle “ d'enseignement technique ” ;
- l'expérimentation de 74 à 76 de modules de “ techniques de fabrication ” ;
- l'“ initiation scientifique et technique ” en 4ème et 3ème de 1971 à 1976.

Ces différentes tentatives mettent en évidence d'une part des enjeux d'affirmation de l'expérimentation scientifique et technique face aux mathématiques, d'autre part des rapports de force entre la “ technologie ” et le “ savoir technique ”, autonome par rapport aux sciences, constitué de connaissances et de savoir-faire, c'est à dire de compétences issues des métiers.

Cette articulation entre sciences et technologie est à nouveau à l'ordre du jour à partir du milieu des années quatre-vingt-dix, où l'on note un ensemble de mesures qui manifestent une volonté de rapprocher la technologie, les sciences de la vie et de la terre, les sciences physiques et les mathématiques. Peu après la loi d'orientation d'avril 2005, dans l'annexe 1 du BO n°5 du 25 août 2005, on peut lire encore, une “ introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques. ” (Lebeaume § Valtat, 2007).

Cette association des disciplines n'est donc pas neuve, elle est en tous cas un des objectifs majeurs des expérimentations étudiées.

L'expérimentation, qui se déroule depuis 2005 au collège Arago, s'appuie ainsi sur la conviction qu' “ *il n'y a pas de science sans technologie, ni de technologie sans science* ” et affirme la complémentarité des deux disciplines : “ *notre objectif premier c'était de permettre aux élèves de faire des liens entre les disciplines. Et de ne pas tout cloisonner, de se dire 'avec Monsieur untel je fais telle chose et surtout je réinvestis pas à côté avec madame untel'. C'était pour qu'il y ait du lien, qu'il y ait du sens, entre nos disciplines. Et même entre toutes les disciplines scientifiques, si on y arrive. Ça a vraiment été notre objectif. Un objectif qui était vraiment pour les élèves, qui était prioritaire* ”.

C'est le même objectif, transposé en lycée qui est affiché à Langevin : l'idée que les sciences sont aujourd'hui de plus en plus interpénétrées quand les programmes d'enseignement sont encore éclatés : “ *Amener les enseignants à comprendre cela améliorerait sans doute à la fois la compréhension des élèves en sciences et rationaliserait cet enseignement des sciences aujourd'hui émiétté* ” écrit le Chef de Travaux. Il veut “ *jouer sur la complémentarité des deux options pour faire un truc cohérent* ”, cela n'a rien d'évident. En effet, l'orientation des deux programmes est différente : le référentiel ISI est conçu en termes de “compétences”, construites autour de “centres d'intérêt”, le référentiel MPI est exprimé en terme de “savoirs”.

Mais, cette complémentarité se double d'un clivage théorie/pratique, comme l'expriment les enseignants d'ISI de Roberval. Les SVT et la physique apportent les “notions”, et l'ISI se

charge de la réalisation d'objets exposés lors de journées portes ouvertes. Une fois encore, dans cette expérimentation, apparaît ce clivage révélateur de rapports sociaux de pouvoir.

La résistance des mathématiques

La sociologie des curricula interroge les reconfigurations disciplinaires, l'intégration ou pas de certaines matières. Dans le cas de nos expérimentations, nous questionnons la réticence des mathématiques à intégrer les projets.

Un point commun aux expérimentations est en effet l'absence des mathématiques pourtant prévues au départ par deux des équipes.

Au collège Arago, cette absence des enseignants de mathématiques mais également de SVT ne tiendrait pas aux enseignants, selon leurs dires, mais plutôt aux réticences des IPR qui auraient freiné, ou qui ne se seraient pas manifestés.

A Roberval, l'enseignante de mathématiques s'est associée pendant un temps. L'option n'était encore qu'une simple juxtaposition de disciplines, sans projet ni thème ; elle n'avait pas le statut d'expérimentation article 34. Cette enseignante s'est rapidement désengagée sous prétexte d'une incompatibilité d'emploi du temps qui dissimule des obstacles plus fondamentaux. En effet, la spécificité de la discipline mathématique est revendiquée, à travers par exemple la réticence de l'enseignante à pratiquer l'informatique. De plus, si l'enseignante a participé un temps au projet, c'était en faisant des "mathématiques appliquées" ou des mathématiques "un peu ludiques", ce qui ne semblait pas lui convenir. Interrogée, elle nous a manifesté son refus des mathématiques appliquées ; les mathématiques pures étant le seul objectif "noble" qu'elle admette.

Cet échec de l'association des mathématiques au projet peut s'expliquer dès lors que cette association met en péril le statut du savoir. Nous reprenons ici les analyses de Young : les mathématiques sont en effet un savoir que l'on peut qualifier de "stratifié", étant donné qu'elles bénéficient d'une valeur sociale élevée que lui confèrent son degré de généralité ou d'abstraction, la forme écrite qu'elle emprunte, les dimensions individuelles des modes d'activité et d'évaluation, et son peu de pertinence pratique (Young, 1997 [1971]). Les activités ludiques, appliquées auxquelles cet enseignante de Roberval s'est pliée très provisoirement vont à l'encontre de ces différentes caractéristiques, de même que la dimension d'outil que les mathématiques semblent revêtir pour les collègues des autres disciplines concernées : "*Des mathématiques, on en a besoin en physique, en SVT, en ISI.*"

L'abandon d'une logique disciplinaire ?

Si la technologie au collège a conquis sa légitimité à travers son inscription dans une forme disciplinaire (Martinand, 2001), on peut se demander si les expérimentations étudiées n'abandonnent pas cette forme disciplinaire au profit d'une forme curriculaire plus souple.

Les principes valorisés substituent en effet à une logique disciplinaire d'autres approches. Quant à la notion de " discipline " scolaire aux caractéristiques bien particulières (un horaire précisément défini, une prise en charge par un enseignant spécialiste), elle semble mise à mal ici.

De la discipline à l'interdisciplinarité ?

On peut remarquer tout d'abord que les enseignants d'ISI-MPI ne parlent pas de "discipline" mais de "champ", et les technologues du collège de "pôle".

Au niveau des pratiques enseignantes ensuite, on constate au collège de nouvelles formes de travail enseignant qui présentent les caractéristiques suivantes :

- un travail de préparation en commun entre professeurs de technologie et de sciences physiques ;
- une mise en commun des préparations par le biais de l'intranet (ce qui permet également à l'IPR de voir et de commenter ces préparations) ;
- une prise en charge indifférenciée des séances, effectuées par le professeur de physique ou celui de technologie : *"il y a certaines séances qu'on peut faire indifféremment, toi prof de physique, et moi prof de techno (...) quelques activités qu'on peut traiter indifféremment : l'objet le badge clignotant. On avait prévu que l'un ou l'autre, on pouvait étudier si on avait affaire à une matière conductrice ou isolante, ça pouvait être fait, selon l'avancement, par l'un ou par l'autre, le dépannage, également."* Ces enseignants vont en cela au-delà des souhaits de l'IPR, qui parle lui, d'un enseignement "coordonné" de physique et de technologie : *"L'idée c'était de décroisonner un peu les champs disciplinaires, mais sans aller jusqu'à un enseignement de physique et de technologie qui serait fait par le même enseignant."*

Pédagogie de projet et travail en équipe

Les modalités de fonctionnement "ordinaires" de certaines disciplines facilitent la mise en place de tels projets. Parmi celles-ci, l'habitude du fonctionnement par projet. Les enseignants rencontrés ont en effet souvent expérimenté des démarches innovantes comme celle de "projet technique" à réaliser avec les élèves, en identifiant les différentes étapes (sur le thème de l'énergie solaire par exemple à Roberval). Ces projets sont l'occasion de pratiquer la co-animation, puisque les deux enseignants reçoivent ensemble les deux groupes. Les séances de travaux pratiques sont également réalisées en commun : *"L'élève ne sait même pas s'il va répondre à mon collègue ou à moi, le but est de résoudre un problème."* C'est bien la notion de projet et non celle de discipline qui apparaît ici centrale.

Une autre caractéristique de ces matières est la tradition de travail en équipe. La mise en commun des compétences est courante chez les enseignants de technologie, en collège en particulier, qui ont dû s'adapter aux évolutions de la matière. Ce travail en équipe est favorisé bien souvent par le partage des salles et du matériel, par le nécessaire recours à un collègue pour maîtriser des outils ou des dispositifs. Nous rejoignons ici les observations d'Anne Barrère selon lesquelles la gestion commune d'un matériel peut aider "un groupe de collègues à se définir comme tel" (Barrère, 2002).

Ces habitudes de travail, on le comprend, les destinent prioritairement à l'expérimentation de projets interdisciplinaires sur la base de thèmes communs éclairés par différentes matières.

L'espace, un acteur à part entière

On peut également considérer que le matériel, tout comme l'architecture, sont également des acteurs. Après tout, "il ne fait aucun doute que les bouilloires 'font bouillir l'eau', que les couteaux 'coupent' la viande ..." (Latour, 2007). La "sociologie de l'acteur-réseau" de Callon et Latour n'est d'ailleurs pas la seule à s'intéresser à une multitude d'acteurs, Thévenot (2006) fait de même.

Cette mise en commun est donc aussi facilitée par la configuration spatiale. Le collège Arago, par exemple, dispose d'un espace polyvalent qui est celui de la technologie, où la plupart des cloisons ont été remplacées par l'architecte par des baies vitrées. Ainsi, d'où qu'on se situe dans cet espace, on peut observer ce qui se passe dans l'ensemble. L'enseignante de technologie y voit des avantages lorsqu'elle nous dit : *"si je vois un élève d'un collègue, je n'ai aucun problème à rentrer dans son travail, puisque c'est les mêmes cours."* Les élèves sont donc encadrés à la fois par leur enseignant mais aussi par tous ceux qui sont présents dans l'espace polyvalent à ce moment.

L'espace, comme le matériel partagé, fait partie de ce "montage composite" qui va permettre "la paix des objets : une petite boîte noire qui unit des principes, des personnes, des objets, qui met en ordre le social et produit des effets sans avoir à se justifier" (Derouet, 1992).

Conclusion : des expériences consensuelles ?

Tous les enseignants n'ont pas adhéré d'emblée aux projets. Au collège essentiellement, les perspectives de décloisonnement, d'introduction de la polyvalence et surtout la transparence des pratiques, que la configuration architecturale favorise, ont heurté certains. De plus, le choix nécessaire de notions communes aux deux matières met en scène l'opposition entre savoirs et compétences. Les programmes définissent la physique en termes de savoirs, notions et contenus et la technologie en termes de ressources et d'activités. Les appellations utilisées (comme le "resistor" ou la "résistance") illustrent les tensions.

Dans son article "On the classification and framing of educational knowledge", Basil Bernstein définit deux types de "codes du savoir scolaire" : le "code sériel" d'un côté, qui repose sur une compartimentation rigide entre les savoirs et des "contraintes de cadrage" rigoureuses, c'est-à-dire une faible marge d'initiative laissée aux enseignants ; et le code intégré de l'autre, qui présente les caractéristiques opposées. L'auteur pose la question de la montée en puissance du code intégré sous l'effet des innovations pédagogiques des années 1960. Il note par exemple que le curriculum tend à être de moins en moins gouverné par le cloisonnement entre matières, au profit de leur intégration autour d'une "idée" directrice, telle "le principe de l'enquête interdisciplinaire centrée sur une question". Ces mutations ont évidemment des conséquences sur la construction de l'identité professionnelle de l'enseignant, moins centrée sur sa discipline de référence et plus sur l'élève. Pour autant, les enseignants n'adhèrent pas forcément au principe du code intégré. En effet, celui-ci implique décloisonnement des savoirs et des disciplines, circulation de l'information, intégration de

l'équipe enseignante, c'est-à-dire une certaine forme de transparence des pratiques enseignantes et l'injonction à en rendre compte.

Nos observations confirment en partie ces analyses.

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 concernés se montrent prudents. Les expérimentations soulèvent en effet des questions vives relatives à la bivalence des enseignants ou à l'extension de leurs spécialités, à la suppression de certaines matières ou options, à la réduction des volumes horaires et des postes.

Bibliographie :

- Adorno, J. (1999, 1^{ère} édition 1977), *Education et politique*. Paris : Anthropos Economica.
- Barrère, A. (2002). *Les enseignants au travail*. Paris : L'Harmattan.
- Cooper, B. (1997, 1^{ère} édition 1983). "Comment expliquer les transformations des matières scolaires ?". In, J.-C. FORQUIN (dir.). *Les sociologues de l'éducation américains et britanniques. Présentation et choix de textes* (pp. 201-224). Paris, Bruxelles : INRP, De Boeck.
- Derouet, J.-L. (1992). *Ecole et justice. de l'égalité des chances aux compromis locaux*. Paris : Métailié.
- Esland, G. (1971). "Teaching and learning as the organization of knowledge". In M.F.D.YOUNG, *Knowledge and control. New directions for the sociology of education*. London : Collier-Mac Millan.
- Forquin, J.-C. (2008). *Sociologie du curriculum*. Rennes : PUR.
- Goodson, I. (1981). Becoming an academic subject : patterns of explanation and evolution. *British journal of sociology of education*, 2, 163-180.
- Jouin, B. (2002). Les sciences physiques en LP, discipline de service par rapport à la technologie. *Aster*, 34, 9-32.
- Latour, B. (2007). *Changer de société, refaire de la sociologie*. Paris : La Découverte.
- Lebeaume, J. & Hasni, A. (2008). *Interdisciplinarité et enseignement scientifique et technologique*. Paris : INRP.
- Lebeaume, J. & Valtat, C. (2007). Voisinage des enseignements et voisinage des pratiques enseignantes au collège. *AREF*, Strasbourg, CD-ROM.
- Martinand, J.-L. (2001). "Matrices disciplinaires et matrices curriculaires : le cas de l'éducation technologique en France". In C. CARPENTIER (coord.). *Contenus d'enseignement dans un monde en mutation : permanences et ruptures* (pp. 249-269). Paris : L'Harmattan.
- Musgrove, F. (1968). "The contribution of sociology to the study of curriculum". In J.-F. KERR (dir.). *Changing the curriculum* (pp. 96-109). London : University of London Press.
- Thévenot, L. (2006). *L'action au pluriel : sociologie des régimes d'engagement*. Paris : La Découverte.

Young, M.F.D. (1997, 1^{ère} édition 1971). “ Les programmes scolaires considérés du point de vue de la sociologie de la connaissance ”. In J-C. FORQUIN (dir.). *Les sociologues de l'éducation américains et britanniques* (pp.173-199). Paris, Bruxelles : INRP, De Boeck.