

Université Lumière Lyon II
Laboratoire Interactions Corpus Apprentissages Représentations

Mémoire de DEA
« Didactiques et Interactions »

RESUMES

Réforme 2000 de l'enseignement des sciences de la Terre au lycée

LE CONCEPT D'EFFET DE SERRE EN CLASSE DE SECONDE

Entre savoir savant et savoir enseigné

Présenté par Benoît URGELLI
Institut National de Recherche Pédagogique

Sous la direction de :

Andrée TIBERGHIE
UMR ICAR, Equipe COAST
(CNRS, Univ. Lyon 2, INRP, ENS Lyon, ENS LSH)

Marc DESMET
Laboratoire de Géodynamique des Chaînes Alpines
UMR 5025 du CNRS, Université de Savoie, le Bourget du Lac

Année 2003 - 2004

RESUME

La réforme 2000 de l'enseignement des sciences au lycée propose d'apporter une culture scientifique aux élèves, en s'appuyant sur une approche historique et interdisciplinaire des sciences. Les questions d'environnement entrent alors dans le programme de la classe de seconde, plus particulièrement sous le thème *Planète Terre et Environnement Global*, en Sciences de la vie et de la Terre (SVT).

Dans cette optique, *l'effet de serre naturel* est inscrit dans le texte des savoirs à enseigner, autour de la question de la température de surface d'une planète, en relation avec sa composition atmosphérique. La question *socialement vive* des conséquences de l'augmentation des rejets anthropiques de gaz à effet de serre, bien que présente en classe de première S depuis 1995, disparaît de ces nouveaux programmes de lycée, en tant que telle.

L'entretien d'un des membres du Groupe d'experts des programmes de sciences de la Terre montre que le travail des concepteurs, majoritairement des savants, est centré sur la définition des contenus à enseigner, en prenant en compte les contextes scientifiques et sociales du moment et la forte médiatisation des thèmes d'environnement.

Notre étude porte également sur les trois manuels scolaires les plus vendus et édités en 2000. Ces ouvrages proposent la prise en charge de la séquentialisation et la contextualisation des savoirs en jeu dans l'effet de serre naturel. On constate également que la recontextualisation sociale de ce concept s'effectue dans un chapitre dédié à la place de l'activité humaine dans l'augmentation de la quantité de CO₂ atmosphérique, en relation avec le réchauffement de la planète.

Les entretiens de quatre enseignants de SVT indiquent que les savoirs en jeu dans l'effet de serre sont identifiés à partir des revues scientifiques comme *Pour La Science* ou *La Recherche* et de quelques ouvrages de premier cycle universitaire, qui servent ainsi de support de formation.

Les enseignants ayant participé à cette étude soulignent les limites du dispositif d'accompagnement scientifique des nouveaux programmes de sciences de la Terre, le site internet Planet-Terre de l'ENS Lyon. Pour l'effet de serre, ce sont les manuels scolaires qui apparaissent comme l'outil privilégié d'accompagnement des enseignements.

En classe, les enseignants indiquent que l'approche du concept d'effet de serre dans sa dimension anthropogénique, par ailleurs fortement médiatisée, est l'occasion de faire exprimer aux élèves leurs représentations et leurs savoirs préalables, avant d'aborder le concept tel qu'il est inscrit au programme officiel. Cette approche pédagogique s'appuie souvent sur l'utilisation de supports d'enseignement extraits de discours médiatiques télévisuels. La question de l'effet de serre anthropogénique est donc utilisée pour souligner que les savoirs présentés en classe peuvent permettre d'éclairer les choix citoyens à venir concernant l'environnement et le développement durable.

A travers l'exemple de cette réforme de programme et de la transposition didactique d'un concept scientifique socialement vif, nous proposons ici un modèle de circulation de savoirs entre science, médias, société et école. Il devrait permettre à l'avenir de définir les caractéristiques de dispositif(s) de transfert de savoirs socialement vifs vers l'école et de culture scientifique et médiatique des personnels enseignants.

RESUME DETAILLE

Introduction

Dès la rentrée 2000, un thème nouveau interdisciplinaire et relatif à l'environnement entre dans le programme de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), en classe de seconde générale.

Ce concept était présent en première S dans la réforme scolaire précédente (1994). Il s'agissait alors dans une partie du programme concernant les *Flux d'énergie et cycle de la matière à l'échelle des écosystèmes et de la biosphère*, d'aborder la question de l'intensification anthropique de l'effet de serre naturel. Dans la partie *Terre et énergie* de ce même programme de première S, l'effet de serre était présenté en lien étroit avec le programme de physique-chimie, afin d'établir l'équilibre radiatif de la Terre.

Dans le nouveau programme SVT de la classe de seconde, défini par le texte officiel de la réforme 2000, le concept d'effet de serre est présent également sous ces deux aspects :

l'effet de serre anthropogénique, en introduction du programme et comme un des enjeux environnementaux importants du monde futur,

l'effet de serre naturel, dans le corps principal du programme, comme explication de l'influence de la composition atmosphérique sur la température de surface de la planète.

La relation transversale avec le programme de physique-chimie est définie en lien avec la partie qui aborde les particularités de l'absorption différentielle des molécules atmosphériques face aux divers rayonnements traversant l'atmosphère (partie *Message de la lumière*, programme de physique-chimie, 2000).

Ce travail porte sur les modalités d'introduction du concept d'effet de serre dans le nouveau programme et sa mise en œuvre par les enseignants de SVT.

Cadre théorique

Pour étudier la mise en place des contenus du nouveau programme de SVT, nous avons choisi le cadre théorique de l'*Ecologie des savoirs*. Dans ce modèle, diverses manipulations sociales des savoirs sont définies, dans le cadre des institutions suivantes :

la communauté savante, qui produit des savoirs définies comme savants,

la société civile, qui utilise les savoirs et d'une certaine manière contribue à les banaliser,

l'école, chargée d'enseigner les savoirs.

Pour Chevallard, auteur de ce cadre théorique, en s'appuyant sur l'exemple de la réforme 1971 de l'enseignement des mathématiques en classe de quatrième, lorsqu'une réforme des programmes se produit, cela peut être un des signes, parmi d'autres, d'une perte de légitimité sociale des savoirs enseignés à l'École. Il y a alors mise en place d'une quatrième institution, la noosphère, chargée de définir les nouveaux savoirs à enseigner, en prenant en compte les savoirs des autres institutions. La noosphère effectue donc un transfert de savoirs entre institutions que l'on appelle *transposition didactique*.

Mais quels savoirs choisir pour l'enseignement ? ...

Chevallard estime que, dans le contexte social actuel, il peut être pertinent de recentrer les savoirs à enseigner sur des questions que *l'homme non spécialisé porte en lui (question vive)*. Nous considérerons ainsi le concept *d'effet de serre naturel* comme la réponse à une question vive, celle de l'influence de l'atmosphère sur la température de surface d'une planète¹.

Chevallard définit également les caractéristiques propres aux nouveaux savoirs sélectionnés pour l'enseignement et qui vont lui garantir une entrée efficace dans le système didactique. Il faut pouvoir séquentialiser ces nouveaux objets d'enseignement, en réaliser une évaluation en phase d'apprentissage, le décontextualiser de la sphère savante de production (notamment en le dépersonnalisant et en le déshistorisant). Enfin, pour en favoriser l'intégration par les enseignants, il est nécessaire de présenter le nouvel objet d'enseignement en prenant en compte les contenus des textes des savoirs précédents.

¹ Notons que, dans un contexte de crainte de dérèglements climatiques et largement relayé par les médias, *l'effet de serre anthropogénique* apparaît plutôt comme une réponse à une *question socialement vive*.

Questions de recherche

Nos questions de recherche sont les suivantes :

comment le groupe d'experts des programmes et les concepteurs de manuels scolaires (représentants de la noosphère) ont-ils travaillé à l'introduction du concept d'effet de serre en classe de seconde ?

comment les enseignants ont intégré ce nouvel objet d'enseignement et les savoirs qui s'y rapportent ?

Méthodologie

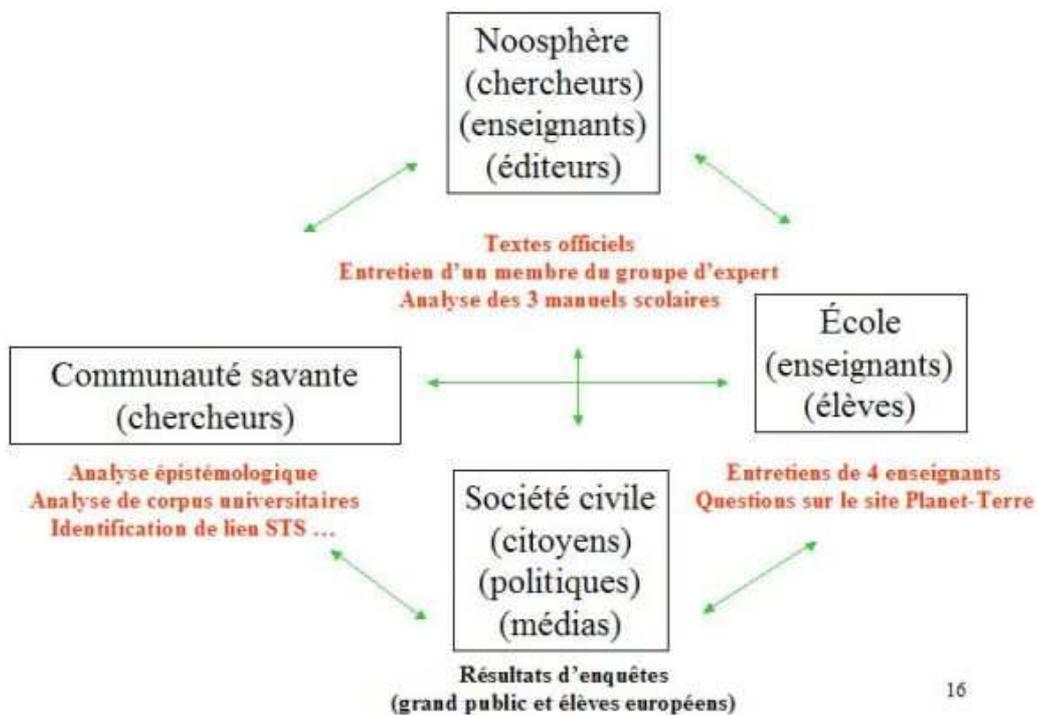
Il va donc s'agir pour nous de comparer les caractéristiques identifiées lors de la transposition didactique analysée par Chevallard en 1971 (sur l'exemple des mathématiques) avec celles identifiées lors de la transposition didactique de l'effet de serre en classe de seconde, pour la réforme 2000. Ont été définis les points de comparaison suivants autour de ces deux réformes :

La prise en compte des relations science-société dans le choix des contenus à enseigner, et plus particulièrement,

Les contraintes de présentation du fonctionnement et de la démarche scientifique pour une éducation scientifique (rapprochement science-société, définie à partir du texte officiel de la réforme 2000 de l'enseignement des sciences),

La prise en compte des contraintes s'exerçant sur les savoirs pour en favoriser l'enseignement et l'apprentissage.

A partir de ces points de comparaison, une grille d'analyse a été appliquée à chaque corpus récolté. Il s'agit d'entretien d'un membre du groupe d'experts des programmes, d'un corpus de trois manuels scolaires et d'entretiens de quatre enseignantes de SVT.



Résultats

L'entretien du concepteur du programme (membre du GTD) montre que l'organisation de l'apprentissage et de l'enseignement des savoirs sur l'effet de serre est laissée entièrement à la charge de l'enseignant. C'est un point de rupture avec les mécanismes de transposition didactique identifiés par Chevallard lors de la réforme 1971 du programme de mathématiques.

Analyse du travail du GTD (noosphère)
Groupe d'experts chargé de la réforme des programmes de sciences de la Terre

CORPUS	Modèle de CHEVALLARD, 1985 Transposition de la notion de distance en classe de quatrième, 1971 MATHÉMATIQUES	Entretien membre du GTD, mai 2004 Transposition de l'effet de serre en classe de seconde, 2000 SCIENCES DE LA TERRE
Prise en compte des contextes sociaux	Perte de légitimité sociale des savoirs Crise des contenus	OUI
Prise en compte des contraintes pour le choix de savoir à enseigner	Rapprocher le savoir savant* Le maintenir à distance du savoir banalisé, Centrer sur des questions vives Prise en compte de l'ancien programme	OUI
*Prise en compte des contraintes pour une éducation scientifique des citoyens ALLEGRE 1999 -Activités pratiques et modélisation -Interdisciplinarité -Incertitudes scientifiques -Histoire des découvertes	-----	PLUS OU MOINS
Prise en compte des contraintes d'enseignement et d'apprentissage	Décontextualisation des savoirs Dépersonnalisation, déshistorisation Séquentialisation Evaluation	NON, RUPTURE !

26

C'est essentiellement dans les manuels scolaires que sont retranscrits les impératifs d'enseignement et d'apprentissage. Cependant la présentation du fonctionnement de la recherche scientifique à travers les savoirs enseignés, que les instructions officielles de 2000 présentent comme une nécessité pour une culture scientifique citoyenne, n'est que partiellement intégrée dans la conception des manuels scolaires analysés.

L'analyse des entretiens des quatre enseignants montre que la transposition didactique effectuée par les enseignants s'appuie essentiellement sur les contenus des manuels scolaires. Cela conduit à une présentation variable des enjeux sociaux des savoirs enseignés et à une faible pratique d'éducation au fonctionnement et à la démarche des scientifiques.

Conclusion

Notre étude révèle que c'est en grande partie une perte de légitimité sociale des savoirs enseignés qui a conduit à la réforme 2000 des programmes de sciences. La volonté affichée par les textes officiels et confirmée par l'entretien du concepteur du programme est de rapprocher savoirs savants et savoirs enseignés autour de thèmes d'environnement à dimension sociétale et fortement médiatisée (*questions socialement vives*). La désaffection des filières scientifiques est également en toile de fond.

Ce sont essentiellement les manuels scolaires qui prennent en charge les contraintes d'apprentissage et d'enseignement (séquentialisation, exercices d'évaluation,...) des savoirs sélectionnés par les experts concepteurs du programme.

Dans leurs pratiques de classe, les enseignants prennent faiblement en compte la dimension sociale et médiatique du thème d'environnement relatif à l'effet de serre, même s'ils soulignent l'existence pour les élèves d'interférence entre savoirs enseignés et savoirs banalisés par les médias. Par ailleurs, peu d'enseignants présentent les conditions de production des savoirs savants, pour une éducation scientifique des élèves. Malgré les recommandations officielles, l'interdisciplinarité, nécessaire à une vision globale de la science et au traitement des concepts d'environnement, n'est pas mise en œuvre en classe de science de la Terre.

Discussion

Les raisons de ces constats sont diverses et nécessiteront d'être analysées rigoureusement, en terme de dispositif(s) de transfert de savoirs socialement vifs vers l'école et de culture scientifique et médiatique des personnels enseignants.

Nous avons été amené à étoffer le modèle de *l'Ecologie des savoirs* de Chevallard en distinguant au sein de la noosphère, de l'école et de la société civile, les membres du groupe d'experts, les concepteurs de manuels scolaires, les enseignants, les élèves, les parents, les médiateurs scientifiques et les décideurs politiques.

On peut soumettre à débat un modèle global de circulation des savoirs entre science, médias, société et école. Ce modèle est *a priori* applicable dans le cadre d'une réforme visant à introduire dans l'enseignement secondaire des savoirs savants à implications sociétales fortes et de fait fortement médiatisés. Il faudra cependant « mesurer » l'intensité des flux de savoirs entre les différentes composantes de ce système, en définissant un paramètre de quantification, probablement du même type que celui qui a permis de confirmer que la majorité des savoirs des élèves proviennent des médias de masse².



² En moyenne, en 1998, un adolescent de 15 ans écoutait la radio 128 minutes par jour. Par ailleurs, 75% des adolescents regardent la télévision tous les jours ou presque, in Langouet G., 2000. *Les jeunes et les médias en France*, Observatoire de l'Enfance en France, Editions Hachette, pp 85-93.

Par ailleurs, 22.3% de la population a pour source d'information scientifique l'Ecole ou l'Université et 60.3% s'informe grâce à la TV (in Eurobaromètre 55.2, 2001, *Les Européens, la science et la technologie*, Commission Européenne, Direction Générale Recherche).

Bibliographie sommaire

ALLEGRE Claude, 1999, *L'enseignement des sciences au lycée*, in Bulletin officiel de l'Education nationale, hors série n°6.

ALPE Yves, 1999, *Quelle(s) légitimité(s) pour les savoirs scolaires sur la société : questions socialement vives, rapports aux savoirs et stratégies didactiques*, IUFM d'Aix-Marseille, document de travail.

ALPE Yves, 2004, *Les savoirs scolaires : une forme spécifique de savoirs ?*, Contribution 7ème biennale de l'éducation et de la formation, Lyon, 15 avril 2004.

Bulletin officiel de l'Education nationale, 1995, *Sciences de la vie et de la Terre : classes de seconde, première et terminale*.

Bulletin officiel de l'Education nationale, 1999, *Programme de Sciences de la vie et de la Terre*, hors série n°6.

BEITONE Alain, 1999, *L'ECJS, enseignement ou éducation*, Intervention au Plan National de Formation, Lyon, 15 décembre 1999.

BEITONE Alain, 2004, *Enseigner des questions socialement vives, note sur quelques confusions*, Contribution 7ème biennale de l'éducation et de la formation, Lyon, 15 avril 2004.

BERGERON Jacques (dir.), 2000, *Sciences de la vie et de la Terre Seconde*, Manuel scolaire, Editions Hatier.

CHEVALLARD Yves, 1997, *Questions vives, savoirs moribonds : le problème curriculaire aujourd'hui*, Actes du colloque "Défendre et transformer l'école pour tous", Marseille, 3, 4, 5 octobre 1997.

CHEVALLARD Yves, 2004, *Didactique de la codisciplinarité*, Deuxième journée de didactique comparée, Lyon, 03 et 04 mai 2004.

CHEVALLARD Yves et JOHSUA Marie-Alberte, 1985, *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*, La Pensée Sauvage éditions, Grenoble.

COHEN-TANNOUDJI Claude, 2002, *Entretien avec Claude Cohen-Tannoudji*, Le Monde de l'Education, numéro spécial « Sciences en crise, pourquoi le courant ne passe plus à l'école », octobre 2002, p. 21-23.

DUCO André (dir.), 2000, *Sciences de la vie et de la Terre, seconde*, Manuel scolaire, Editions Belin.

JOUSSEAUME Sylvie, 2004, *Climat : des recherches prioritaires pour le CNRS*, Le journal du CNRS, n°172, p. 5.

LARDEAUX Jean-Marc et MAMECIER Annie, 2004, *Nouveaux programmes en sciences de la Terre et formation des enseignants de l'enseignement secondaire*, Géochronique, magazine des géosciences, n°90, p. 20-22.

OURISSON Guy, 2002, *Désaffection des étudiants pour les études scientifiques*, rapports du Ministère de l'Education nationale, <http://www.education.gouv.fr/rapport/ourisson>.

PERRUCCA Brigitte, 2002, *Claudie Haigneré lance un appel au désir*, Le Monde de l'Education, numéro spécial « Sciences en crise, pourquoi le courant ne passe plus à l'école », n°307, Octobre 2002, p. 42-43.

RATIER Corinne, 1998, *Conseils pour mener une enquête par questionnaire*, Délégation aux Systèmes d'Information, CNRS.

SAVATON Pierre, 2004, *La formation en sciences de la Terre des professeurs de SVT*, Géochronique, magazine des géosciences, n°90, p. 22-26.

SCHNEEBERGER Patricia et TRIQUET Eric, 2001, *Didactique et formation des enseignants. des recherches en didactique des sciences à la formation des enseignants : quels liens, quelles interactions ?*, ASTER, n°32, p. 3-13.

TAVERNIER Raymond et LIZEAUX Claude (dir.), 2000, *Sciences de la vie et de la Terre, seconde, programme 2000*: Editions Bordas, v. Manuel scolaire.

URGELLI Benoît et KALFOUN Florence, 2004, *Planet-Terre : site de ressources pour l'enseignement des Sciences de la Terre et la formation continue des enseignants du secondaire*, Géochronique, magazine des géosciences, n°90, p. 40-42.

URGELLI Benoît, 2004, *Que valent les manuels scolaires ?*, Courrier des Lecteurs, La Recherche n°381.