

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE – TRAITEMENT D'UNE QUESTION SCIENTIFIQUE SOCIALEMENT VIVE A L'ÉCOLE

Dans le cadre de la généralisation de l'éducation à l'environnement pour un développement durable (EEDD, 2004) mais aussi depuis l'introduction de la question du changement climatique dans les préoccupations de la politique énergétique française (plan Climat 2004-2005), une recherche a été lancée sur les représentations et les pratiques des enseignants, mais aussi des journalistes scientifiques et des scientifiques-experts qui communiquent sur cette question vive socio-scientifique (Legardez et Alpe, 2001).

L'enjeu est d'identifier des implications en terme de formation d'enseignants, pour une éducation citoyenne des élèves s'appuyant sur l'expertise scientifique² qu'appelle ce genre de question entre science et société.

La politique éducative française, en terme de formation scientifique des citoyens, s'inscrit dans ce contexte, depuis la réforme 2000 de l'enseignement scientifique en lycée (BOEN, 1999)³, et plus récemment, dans le cadre de la loi d'orientation de l'école d'avril 2005, qui invite le système éducatif à inscrire son action dans la transmission d'une culture humaniste et scientifique permettant le libre exercice de la citoyenneté.

La recherche en cours s'appuiera sur l'analyse de discours scolaires (discours institutionnel, programmes, discours des enseignants), de discours des scientifiques-experts et de journalistes scientifiques. La question du changement climatique a été choisie de part son inscription dans l'agenda politique *nationale* (depuis l'adoption de la stratégie du développement durable en 2003) mais aussi dans l'agenda politique *internationale* depuis la conférence de Rio (1992) et le début des négociations sur la réduction des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (Kyoto, 1997).

La question de recherche sur laquelle nous nous penchons peut se formuler de la manière suivante :

Quelles sont les conditions d'une prise en charge par les enseignants du secondaire d'une question vive socio-scientifique, dans le cadre d'une politique d'éducation scientifique et citoyenne, visant à la mobilisation des élèves autour des questions d'environnement, pour leur participation aux débats de société dans lesquels la science est impliquée ?

¹ ENS Lettres et Sciences Humaines - Laboratoire Culture, Communication et Société
Institut National de Recherche Pédagogique - ERTé ACCES
B.P. 17424, 69347 LYON CEDEX 07
urgelli@inrp.fr

² S'agissant de comprendre comment s'articulent la formulation de savoirs non stabilisés, à caractère incertain, et la prise de décision, l'expertise scientifique est définie par Roqueplo (1993) comme le passage des savoirs de référence en tant que telles à leur formulation dans le contexte des prises de décisions.

³ Cette réforme a conduit à l'introduction en classe de seconde des questions d'environnement ayant des implications sociales (notamment l'effet de serre), principalement à la charge d'une discipline scolaire, les sciences de la vie et de la Terre. Cette initiative institutionnelle est *a priori* défavorable au traitement d'une question vive socio-scientifique, par nature *interdisciplinaire*. Voir Urgelli, 2004.

Signalons que la question du changement climatique s'inscrit dans une réflexion sur les choix de politique nationale et internationale en matière de gestion durable des ressources de l'environnement, dans le cadre d'un développement socio-économique en faveur de la croissance (modèle du développement durable). Nous rattachons donc ce travail au programme éducatif français « Education à l'environnement pour un développement durable » (EEDD, 2004).

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE : UNE QUESTION VIVE SOCIO-SCIENTIFIQUE

La complexité de la question du changement climatique, son approche interdisciplinaire, les territoires d'ignorance, de controverses et de conflits qui l'accompagnent, son articulation avec la demande politique de prévisions scientifiques d'effets à court terme et à l'échelle régionale sont les principales caractéristiques de cette question vive socio-scientifique. Elles ressortent d'une analyse épistémologique inspirée des travaux de Grinevald (1990), Bard (2004) et Urgelli (2004, 2005).

Ces caractéristiques sont des points d'achoppement pour l'institution scolaire, essentiellement dans l'enseignement secondaire français, dans la mesure où cet enseignement est structuré et organisé de telle sorte que le rapport aux savoirs et les savoirs exposés sont fortement disciplinaires et ne laissent pas ou peu de place aux doutes, aux ignorances et aux débats en classe associés aux traitements de questions vives socio-scientifiques.

Comme Meirieu (2006), nous pensons que ces difficultés sont en relation avec la formation disciplinaire initiale des personnels, mais également avec les modalités d'évaluation et de gestion des enseignants et des contenus d'enseignement, dépendant fortement des disciplines universitaires de rattachement. On constate d'ailleurs que les politiques de recherche inspirent souvent les politiques éducatives disciplinaires, surtout autour de questions d'environnement (Urgelli, 2004).

L'EXPERTISE SCIENTIFIQUE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans le dossier du changement climatique, les scientifiques-experts sont invités à une expertise officielle. Elle s'exprime sous la forme d'une conviction unanime de la communauté quant à la vraisemblance d'une menace climatique grave résultant des émissions anthropiques de gaz à effet de serre. L'effort de recherche dans ce domaine s'articule aujourd'hui et depuis la création du Groupe Intergouvernemental d'Experts du Climat (GIEC) en 1988 autour d'observations et de modélisations, afin de rendre « l'expertise scientifique sur le climat un jour enfin possible », étant entendu que ce jour n'est pas encore venu.

A l'heure actuelle, comme le signalait Roqueplo en 1993, les résultats des activités scientifiques d'observations et de modélisation sont de peu de secours pour l'aide qu'ils peuvent apporter au processus de décision politique dans un contexte d'incertitude, de controverses et d'ignorance (surtout si les scientifiques attendent les prédictions des méga-modèles des météo-climatologues pour répondre aux questionnements des décideurs politiques).

Ces constats amènent à s'interroger sur la place de l'institution scolaire en terme d'éducation aux sciences et aux prises de décisions en contexte d'incertitude scientifique. Les pratiques et le rapport aux savoirs des enseignants sont ici questionnés, notamment le rapport aux savoirs incertains et au fonctionnement de l'activité scientifique (modélisation notamment), la compréhension des processus de médiatisation des résultats scientifiques et des processus de

prise de décision, basés sur les résultats scientifiques socialement exposés, accompagnés de controverses, de conflits d'intérêts souvent peu transparents (Urgelli, 2006).

METHODOLOGIE ENVISAGEE POUR CETTE RECHERCHE

A partir d'entretiens semi-directifs, il s'agira de comprendre les pratiques et les représentations sociales associées au traitement d'une question vive socio-scientifique par différents acteurs d'une communication sur la question.

Nos investigations vont s'articuler autour de trois communautés d'acteurs : les scientifiques-experts, les journalistes scientifiques et les enseignants. Les discours de ces acteurs ne sont pas *a priori* orientés vers une mobilisation citoyenne⁴ autour de la question du changement climatique et des décisions prises par ailleurs. Les trois communautés ont un positionnement institutionnel plus proche de l'information et/ou de l'éducation des publics que de la mobilisation sociale. Même si notre étude devra cependant confirmer ce positionnement d'acteurs, cet aspect nous a conduit à prendre de la distance par rapport à d'autres communautés d'acteurs plus clairement impliquées dans la prise de décision et l'action sociale (décideurs politiques, membres d'associations écologistes, d'entreprises,...).

Dans les prochains mois, chacun des acteurs sera interrogé sur ses propres pratiques et représentations mais surtout sur sa perception des pratiques et représentations des acteurs des deux autres communautés. L'enjeu est d'identifier des conditions potentielles pour la prise en charge par les enseignants de questions vives socio-scientifiques à partir de l'exemple du changement climatique.

Les enseignants qui seront sélectionnés ont suivi une formation disciplinaire en relation avec les sciences expérimentales et les sciences humaines et sociales, ces dernières étant en première ligne pour le traitement des questions vives socio-scientifiques (Albe et Simonneaux, 1997). Ils seront interrogés sur les représentations et pratiques en classe :

- des savoirs scientifiques interdisciplinaires, instables, incertains,
- de l'ignorance,
- des conditions sociales de production des savoirs,
- des débats scientifiques et sociaux accompagnant la question vive socio-scientifique, des discours médiatiques associés au traitement des questions vives socio-scientifiques.

Les scientifiques-experts, comme les enseignants, seront interrogés sur la vision de leur place dans la société, sur l'inscription de leurs travaux dans les choix de société, sur leurs représentations et pratiques vis-à-vis des médias, mais également les enjeux et stratégies d'acteurs qu'ils identifient en terme de politique éducative, face à la question du changement climatique.

Pour les journalistes scientifiques, nous tenterons de la même façon d'identifier les représentations et pratiques autour de leurs rapports à la société, à la science et à l'enseignement. Nous soutenons ici l'idée que cette communauté d'acteurs est prédisposée institutionnellement au traitement de questions vives socio-scientifiques (voir le dossier CSI). Par ailleurs, ils développent des stratégies à vocation didactique dans l'exposition de savoirs ayant des implications sociales. C'est ce qui délimite *a priori* un territoire d'investigation de

⁴ Pour le ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, notons que la mobilisation citoyenne autour des choix énergétiques limitant les émissions de gaz à effet de serre passe par l'éducation et la médiatisation de masse (Plan Climat 2005).

stratégies pédagogiques potentiellement transférables à l'école, en intégrant néanmoins les différences de pratiques et d'enjeux entre journalistes et enseignants.

PRE-ENQUETE D'ENSEIGNANTS PAR QUESTIONNAIRE NUMERIQUE

Nous présentons ici les résultats d'une pré-enquête réalisée en novembre 2004 auprès de huit enseignants du secondaire, dans le cadre du lancement d'un projet éducatif interdisciplinaire autour de la question du changement climatique et en relation avec la circulaire de généralisation de l'EEDD (juillet 2004).

Les axes du questionnaire envoyé par voie électronique sont orientés vers les pratiques et représentations disciplinaires et interdisciplinaires, dans le cadre de l'enseignement des sciences humaines et sociales et des sciences expérimentales. Plus exactement, on s'interroge sur le rapport des enseignants :

- aux savoirs de référence incertains et controversés, liés aux questions vives socio-scientifiques,
- aux pratiques de communication des journalistes et leur impact en terme d'éducation scientifique et citoyenne.

Par la suite, ce questionnaire sera consolidé et proposé à d'autres acteurs d'une communication sur le changement climatique, dans le champ scolaire, mais également dans le champ scientifique et dans celui des médias.

PROFIL ET FORMATIONS DES ENSEIGNANTS INTERROGES

Les enseignants interrogés ont été invités à s'engager dans le projet « changement climatique, énergie et développement durable » de l'Institut national de recherche pédagogique (INRP), l'objectif étant la production de ressources pédagogiques et scientifiques pour l'enseignement secondaire.

L'identification des enseignants susceptibles de collaborer à ce projet s'est faite en sollicitant les inspecteurs pédagogiques régionaux (IPR) de Sciences de la vie et de la Terre (SVT) des académies de Grenoble et de Lyon. Les contacts avec les autres inspections (Histoire-Géographie (HG), Sciences Physiques et Chimiques (SPC) et Sciences Economiques et Sociales (SES)) pour l'identification d'enseignants des disciplines correspondantes ont été gérés par les IPR de SVT. Il faudra ici s'interroger sur les critères d'identification des enseignants associés au projet de l'INRP, sachant que la compétence disciplinaire, l'ouverture à l'interdisciplinarité et la sensibilité au projet EEDD ont probablement guidé les inspecteurs.

La consultation par questionnaire numérique s'est faite avant les premiers échanges avec le coordinateur INRP de cette équipe EEDD, lui-même impliqué depuis dans cette recherche.

Afin d'en garantir l'anonymat, les enseignants interrogés ont reçu le nom de codage suivant:

- HG-E1 et HG-E2, pour les enseignants d'histoire géographie,
- SES-E1 et SES-E2, pour les enseignants de sciences économiques et sociales,
- SPC-E1 et SPC-E2, pour les enseignants de sciences physiques et chimiques,
- SVT-E1 et SVT-E2, pour les enseignants de sciences de la vie et de la terre.

Les enseignants de sciences humaines et sociales (SHS, c'est-à-dire SES et HG) et de SPC ont des âges compris entre 30 et 40 ans. Les SHS sont représentés par des individus de sexe masculin, alors que les SVT sont représentés par deux femmes, dont la fourchette d'âge se

situé entre 20 et 30 pour SVT-E1 et entre 50 et 60 ans pour l'enseignante SVT-E2. SPC-E1 est de sexe féminin et SPC-E2 de sexe masculin, leur âge étant compris entre 30 et 40 ans.

En terme de formation initiale à la recherche scientifique, les cursus universitaires ont conduit deux enseignants (SES-E1 et SVT-E1) à la réalisation d'un travail d'initiation à la recherche de type Diplôme d'étude approfondie (DEA). Les autres enseignants ont des formations universitaires allant jusqu'à la Maîtrise dans les disciplines universitaires de rattachement. Ils se sont ensuite orienter vers la préparation des concours de recrutement de l'enseignement secondaire (Capes et agrégation). Signalons enfin le parcours professionnel atypique de l'enseignante SPC-E1, formée en école d'ingénieur.

Enseignants	Sciences humaines et sociales (SHS)				Sciences expérimentales (Sexp)			
	HG – E1	HG – E2	SES –E1	SES – E2	SPC – E1	SPC – E2	SVT – E1	SVT – E2
Age	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	20-30	50-60
Sexe	M	M	M	M	M	F	F	F
Formation disciplinaire à l'université	Maîtrise d'histoire	Maîtrise d'histoire	Institut d'études politiques	Maîtrise d'économie	Ingénieur	Maîtrise de Sciences physiques	Maîtrise de biologie moléculaire	Maîtrise de biologie géologie
Formation initiale à la recherche	non	non	DEA géopolitique	non	non	non	DEA différenciation génétique et immunologie	non
Formation à l'enseignement	Agrégation d'histoire 1990	Capes d'histoire 1997	Capes SES 1995	Capes SES 1994	Capes SPC 1993	Capes SPC 1990	Agrégation SVT 2000	Capes SN 1978

Tableau récapitulatif le profil des huit enseignants associés à l'INRP
Projet « changement climatique, énergie et développement durable »

En terme de formation continue, scientifique et pédagogique, les enseignants de SHS semblent se former essentiellement par les lectures de presse spécialisée, par la participation (parfois) à des stages de formation et la consultation fréquente de sites internet proposant des ressources scientifiques et pédagogiques. L'ensemble des enseignants a recours à la consultation de ce genre de sites pour leur formation continue. Signalons le suivi de conférences scientifiques pour SVT-E2 et SES-E1.

PRATIQUES ET REPRESENTATIONS D'ENSEIGNANTS FACE A UNE QUESTION VIVE SOCIO-SCIENTIFIQUE : PREMIERES ANALYSES

Le dépouillement de cette pré-enquête apporte quelques éclairages sur les points suivants :

- le rapport aux questions scientifiques ayant des implications sociales,
- les pratiques par rapport aux questions socio-scientifiques, à l'interdisciplinarité, aux incertitudes et débats associés,
- les enjeux et difficultés à entrer dans un processus de communication autour d'une question socio-scientifique,
- les enjeux d'une communication sur le processus d'expertise scientifique,
- la perception des effets de la communication (scientifique, journalistique et scolaire) sur les savoirs exposés mais aussi sur les publics visés.

De l'avis des huit enseignants consultés et concernant la structuration de l'enseignement secondaire, la prise en compte de questions vives socio-scientifiques passe par la **définition de temps de travail en projet interdisciplinaire**, en s'appuyant sur des dispositifs de type itinéraire de découverte (IDD), travaux personnels encadrés (TPE) ou Atelier de pratiques scientifiques (APS).

Concernant la dimension interdisciplinaire du projet, les SHS soulignent la nécessité d'un nouveau contrat didactique avec les élèves, et le manque de temps d'enseignement favorable à une approche ouverte aux autres disciplines, notamment aux sciences expérimentales. De leur côté, les sciences expérimentales soulignent leur attachement à des pratiques interdisciplinaires, surtout dans le cadre des dispositifs précédemment cités.

Pour les enseignants consultés, le projet interdisciplinaire doit permettre de **se rattacher aux contenus des programmes disciplinaires**. Il s'agit là d'une contrainte didactique forte que révèle cette pré-enquête. Les SHS ont sur ce point moins de difficultés à trouver un ancrage disciplinaire pour le traitement de questions vives socio-scientifiques, ces disciplines étant déjà, dans les contenus d'enseignement, amenées à s'interroger sur les implications socio-économiques des savoirs exposés. Ainsi, autour du changement climatique, on constate que l'absence de cette question dans les programmes de l'enseignement des sciences expérimentales pose des difficultés disciplinaires, voire même au sein d'une même discipline en fonction du niveau pédagogique d'enseignement. Ainsi, à travers la comparaison des discours de l'enseignante SVT-E2, qui pratique en collège, et de l'enseignante SVT-E1, rattachée à un lycée, on vérifie l'absence de la question du changement climatique dans les programmes de collège.

Les questions vives socio-scientifiques proposées par les SHS s'inscrivent toujours dans les programmes actuels disciplinaires du secondaire. Les thèmes sont plus diversifiés que ceux proposés par les sciences de la vie et de la Terre (mais surtout que ceux proposés par les deux enseignants de SPC, qui ne trouvent un lien disciplinaire qu'autour des questions de choix énergétique et de pollution environnementale).

Dans les programmes de SVT sont présents des thèmes d'environnement suscitant des questionnements socio-scientifiques (en lycée *effet de serre* ou en collège autour du *clonage*, *OGM*, *contraception*, *alcool*, *tabagisme*,...). Notons qu'au collège, selon SVT-E2, le traitement d'une question d'environnement se fait préférentiellement par une approche géographique locale, proche du quotidien des élèves.

Concernant le rapport à la socio-épistémologie de leur discipline, il passe pour les SES par la présentation des écoles de pensées et la confrontation de théories. Les SHS soulignent leur difficulté face à **l'émergence de concepts « récents et pas toujours stabilisés »**, notamment dans le champ des sciences expérimentales. Peu d'apport en classe en terme d'épistémologie disciplinaire du côté des HG, alors que les SPC signalent entrer dans ce domaine par l'histoire des sciences ou pour les SVT par des activités de modélisation analogique en classe (s'appuyant sur une démarche expérimentale) mais aussi, à travers l'actualité des découvertes scientifiques, lorsqu'elle remet en cause des théories scientifiques pré-établies. Signalons que dans les programmes de collège, les instructions officielles invitent les enseignants de SVT à faire référence à l'histoire des sciences dans le but de faire comprendre aux élèves comment les notions scientifiques se construisent.

Dans la suite de ce travail de recherche, nous essayerons d'identifier les pratiques et représentations liées à l'histoire des sciences, à l'actualité et à la modélisation scientifique.

Les SHS et notamment les SES, inscrivent les stratégies pédagogiques d'éducation à l'environnement dans une démarche **d'éducation civique** permettant, selon eux, de « construire de nouvelles normes de comportements durables ». Les **enjeux éducatifs** identifiés sont la responsabilisation des élèves et l'éducation au choix. Selon SES-E1, les élèves, bien que très sensibles aux questions environnementales, se trouvent pourtant en difficulté devant les enjeux socio-économiques multiples (dimension complexe de ces questions).

Pour les SHS, la démarche de projet passe par l'organisation de **débats argumentés**, notamment en SES autour de débats socio-économiques, alors que les sciences expérimentales insistent sur la nécessité d'un travail d'investigation personnelle et de documentation, permettant ainsi une ouverture des élèves sur l'extérieur et les partenaires potentiels. Concernant le débat, seul HG-E1 signale la difficulté de la gestion en classe de débats, à cause des positions radicales prises par certains élèves et de l'absence d'argumentation.

Les sciences expérimentales insistent sur la nécessité de faire des débats, mais ne se prêtent à l'exercice que lorsque l'actualité scientifique fait état de nouveautés. Pour les deux enseignantes de SVT, les stratégies de débat en classe s'appuient sur les jeux de rôle (SVT-E1) ou sur l'intervention de conférenciers et d'associations extérieures à l'institution scolaire (SVT-E2).

Enfin, sur les stratégies de **prise en compte des discours médiatiques**, on identifie une position défavorable pour l'enseignant HG-E1, selon lui à cause de la vision catastrophiste et sensationnaliste de ces discours. Par ailleurs, l'interférence avec les discours scolaires est mal vécue par cet enseignant. L'enseignant HG-E2 et les enseignants de SES, favorables à l'intégration des discours médiatiques dans l'enseignement, insistent sur l'intérêt didactique d'une entrée par l'actualité des médias, notamment pour la mobilisation des représentations d'élèves, soit-disant véhiculées par les médias, source de connaissances. On signale la nécessité de dépasser la dimension sensationnelle et polémique de ces discours qui rend l'expertise scientifique difficile et peu transparente.

A ce propos, SPC-E1, ayant suivi une formation d'ingénieur, est favorable aux discours médiatiques dans la mesure où ils éclairent sur les liens entre science et société, et rattachent les discours scolaires aux préoccupations sociétales, tout en permettant « d'accrocher les élèves ». Les enseignants SES-E1 et SPC-E2 signalent la nécessité d'une expertise disciplinaire basée sur un ancrage scientifique solide.

Pour l'enseignante SVT-E1, qui a eu une initiation à la recherche scientifique, les discours médiatiques ne sont pas fiables et basés uniquement sur *l'effet d'annonce*. L'enseignante de collègue SVT-E2 signale qu'elle utilise ces discours comme porte d'entrée et source d'information et de questionnement des élèves, mais également comme « motivation pour donner du sens à l'acquisition de connaissances scientifiques ».

Les pratiques d'enseignement s'appuyant sur des discours médiatiques n'ont malheureusement pas été questionnées. Mais signalons que, parmi les supports et documentations pour l'enseignement, même si les enseignants s'appuient essentiellement sur les manuels scolaires et les sites pédagogiques académiques, SES-E2 précise avoir recours à une documentation télévisuelle et cinématographique. Par ailleurs, il visionne régulièrement avec les élèves un dessin humoristique (Plantu, par exemple) et lance alors une rapide explication et une discussion avec les élèves.

HG-E1, SES-E1, SES-E2 et SVT-E2 ont parfois recours à des articles de presse généraliste et/ou spécialisée, mais apparemment simplement dans le cadre de leur formation continue. L'investigation qui suivra cette pré-enquête sera plus poussée sur les pratiques des discours médiatiques.

Quoiqu'il en soit, on peut considérer que pour notre échantillon, excepté HG-E1 défavorable à une approche en classe des discours médiatiques, ces discours sont considérés globalement comme non experts, polémiques, sensationnels et s'appuyant sur des effets d'annonce.

Les effets identifiés sont ceux d'une construction de représentations et de connaissances chez les élèves. L'intérêt didactique identifié alors est celui d'une mobilisation des élèves pour l'apprentissage autour d'une question vive socio-scientifique (*effet d'accroche*).

En faisant l'hypothèse que ces discours sont source de représentations et de connaissances et qu'ils nécessitent un éclairage expert, on peut supposer que la pratique de ces discours en classe pourraient permettre un rattachement des savoirs scolaires disciplinaires aux préoccupations sociales, en donnant ainsi « du sens à l'acquisition de connaissances scientifiques » solides.

IMPLICATIONS EN TERME DE FORMATION DES ENSEIGNANTS

A partir de ces constats sommaires et autour du traitement d'une question socio-scientifique (interdisciplinaire, fortement médiatisée, source de controverses, de débats et de conflits, et appelant à une prise de décision), nous soutenons l'idée que les trois axes de formation à privilégier sont les suivants :

1. formation sur les processus de production des savoirs, en lien avec le contexte social (*formation socio-épistémologique*, Simonneaux, 2006)
2. formation sur les processus de circulation sociale des savoirs (*culture des processus de médiatisation des résultats de la science*), d'autant plus que les discours médiatiques, surtout télévisuels, ont un fort pouvoir de pénétration dans l'enceinte scolaire (Chailley, 2004).
3. formation sur les stratégies pédagogiques liées à une éducation scientifique citoyenne.

Les entretiens semi-directifs qui seront réalisés dans les mois à venir permettront de préciser ces premières implications, en y ajoutant les regards croisés des scientifiques-experts et des journalistes scientifiques, autour du traitement de la question du changement climatique.

REFERENCES

- Albe, V, et Simonneaux, L. (1997). L'enseignement des questions scientifiques socialement vives dans l'enseignement agricole : quelles sont les intentions des enseignants ? *Aster* n°25, p. 131-156.
- Bulletin Officiel de l'Éducation nationale (2004, juillet). *Généralisation d'une éducation à l'environnement pour un développement durable (EEDD)*, n°28.
- Bard, E. (2004). Greenhouse effect and ice ages: historical perspective, *C.R. Geoscience*, n°336, pp. 603-638.
- Chailley, M. (2004). Les médias, pourvoyeurs importants d'apprentissages implicites. *Animation & Education*, n°179, pp 22-23.
- Cité des sciences et de l'industrie (2006). *Coulisses de l'info, Science Actualités*, <http://www.cite-sciences.fr/>.
- Grinevald, J. (1990). L'effet de serre de la Biosphère. *Stratégies Energétiques, Biosphère et Société*, 1, 9-34.
- Legardez, A., et Alpe, Y. (2001, septembre). *La construction des objets d'enseignement scolaires sur des questions socialement vives : problématisation, stratégies didactiques et circulation des savoirs*. Communication au 4ème Congrès de l'AECSE, Lille.
- Meirieu, P. (2006, mars). Intervention à la soirée projection-débat « Eduquer à l'environnement et au développement durable », Cap Canal et CRDP de Lyon autour du film « L'enfant et la planète ».
- Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (2005, novembre), *Premier bilan annuel du Plan Climat*, <http://www.ecologie.gouv.fr/>.
- Roqueplo, P. (1993). *Climats sous surveillance - Limites et conditions de l'expertise scientifique*. Editions Economica – Paris, 401 p.
- Simonneaux, L. (2006, avril). *How do french teachers perceive their role in the teaching controversial socio-scientific issues ?*. National Association Research in Science Teaching, San Francisco.
- Urgelli, B. (2004). *Réforme 2000 des programmes de lycée : l'enseignement du concept d'effet de serre : entre savoir savant et savoir enseigné*, Mémoire de DEA, Université Lyon 2, INRP, octobre 2004. Encadrement : Tiberghien A., Desmet M., Rapporteur : Le Marechal J.-F.
- Urgelli, B. (2005). Les experts du climat : entre science et diplomatie. *Dossiers de l'ingénierie éducative* Aborder les enjeux de l'environnement, CNDP, n ° 53.
- Urgelli, B. (2006). La question du changement climatique dans le programme français « Education à l'environnement pour un développement durable » ; Nouvelle épistémologie des savoirs scolaires et implications pour la formation des enseignants. *Education relative à l'environnement : Regards - Recherches – Réflexions*, in press.