

# 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

Benoît URGELLI

Chargé d'études et de recherche à l'Institut national de recherche pédagogique (INRP)

Doctorant au laboratoire *Culture, communication et société* (ENS-LSH)<sup>1</sup>

[urgelli@inrp.fr](mailto:urgelli@inrp.fr)

### Résumé :

Cet article présente la problématique d'un travail de recherche en cours sur les pratiques et les représentations croisées d'enseignants, de journalistes scientifiques et d'experts du changement climatique. L'approche des discours et des positionnements d'acteurs permet de définir les caractéristiques de cette question socio-scientifique. Au regard de l'épistémologie des savoirs en jeu et dans le cadre de la politique éducative française pour l'environnement et le développement durable, on peut d'ores et déjà identifier quelques implications majeures pour l'enseignement et l'éducation en contexte scolaire.

### Abstract :

This article introduces the problematics of an ongoing research work about the intertwined practices and the representations of teachers, scientific journalists and experts in climate change. Studying the various discourses and positioning of these actors allows us to define the characteristics of this socio-scientific issue. In regard of the epistemology of the knowledges that is at stake and being given the French policy in environmental education for sustainable development, some consequences may already be identified, as far as teaching and education in a school context are concerned.

**Mots clefs :** changement climatique, développement durable, question vive socio-scientifique, interdisciplinarité, incertitudes, débats, éducation aux médias, éducation à la citoyenneté, formation des enseignants.

---

<sup>1</sup> en collaboration avec Joëlle Le Marec, directrice du laboratoire de *Culture, Communication et Société*, à l'École normale supérieure de Lettres et sciences humaines (ENS-LSH) de Lyon et Laurence Simonneaux, directrice du laboratoire de Didactique des questions scientifiques, économiques et sociales émergentes à l'École nationale de formation agronomique (ENFA) de Toulouse.

La prise en compte des questions d'environnement dans les choix politiques de nos sociétés s'accompagne d'une médiatisation croissante des risques, comme ceux liés au changement climatique. Ce constat amène à s'interroger sur la place de ces questions et les stratégies de traitement didactique, dans le cadre du programme français d'éducation à l'environnement pour un développement durable (EEDD, circulaire de juillet 2004, Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche).

La question du changement climatique, par son traitement médiatique fort, vecteur de savoirs et facteur d'apprentissages (Chailley, 2004), par les débats qu'elle génère dans la société et au sein de groupes d'experts de différentes disciplines, fait partie des questions scientifiques socialement vives ou questions vives socio-scientifiques (Legardez et Alpe, 2001). Il s'agit donc ici de réfléchir sur les implications pour le traitement de ce type de questions par les acteurs de l'institution scolaire dans la perspective d'une prise de conscience citoyenne. Cette prise de conscience devrait, en théorie, préparer et accompagner la participation des citoyens profanes aux débats socio-politiques en faveur du développement durable.

Notre objet d'étude se situe donc entre didactique et sociologie des sciences, plus exactement dans le territoire de la didactique des questions vives socio-scientifiques, telle qu'elle se développe à l'Institut universitaire de formation des maîtres (IUFM) d'Aix-en-Provence ou encore à l'École nationale de formation agronomique (ENFA) de Toulouse. Nous y intégrons également une réflexion sur les processus de communication autour de ces questions, sur lesquels se penchent notamment le laboratoire de Culture, Communication et Société de l'École normale supérieure de Lettres et Sciences Humaines (ENS-LSH) de Lyon.

Nous pensons que le traitement par l'école de la question du changement climatique représente un enjeu éducatif important dans un contexte socio-politique national et international où le risque climatique est fortement médiatisé. L'optique d'aider les jeunes à participer au débat public, en y intégrant les enjeux sociaux de ce problème environnemental complexe, rejoint la préoccupation d'une éducation à la citoyenneté.

Dans cet article, on montre que le traitement de cette question scientifique, socialement vive interroge les rapports de l'institution scolaire aux savoirs et méthodes scientifiques et journalistiques. Face à des savoirs interdisciplinaires incertains et/ou en débat, il s'agit de soutenir les pratiques éducatives liées à l'introduction du débat argumenté en classe.

A partir d'un état des lieux non exhaustif des caractéristiques socio-épistémologiques du changement climatique et des difficultés en terme de fonctionnement des savoirs en jeu, en passant par un détour sur les stratégies de communication des médias sur cette question, nous montrons que l'intégration de questions socio-scientifiques à l'école nécessite de repenser l'épistémologie des savoirs scolaires, dans le cadre d'une analyse didactique mais également sociologique (Lahire, 1999). Nous en déduisons alors un certain nombre d'implications pour la formation des enseignants du secondaire.

## **Le risque climatique, entre expertise scientifique incertaine et projet de société pour un développement durable**

Nous parlerons ici du *climat* non pas en tant que phénomènes météorologiques (locaux, instantanés et à vitesse d'évolution rapide) mais à une échelle de temps et d'espace beaucoup plus large (évolution du climat régional et global, sur plusieurs décennies). Pour les experts, il s'agit donc de discuter de la tendance évolutive de fond du système climatique.

Le changement climatique est une question globale et interdisciplinaire. Les savoirs en jeu sont incertains, notamment à cause de la complexité des interactions au sein du système

climatique. Comme le souligne le rapport du Groupe Intergouvernemental d'Experts du Climat (GIEC, 2001), il est désormais acquis, comme une conclusion robuste, qu'il existe une réponse du climat aux activités anthropiques. La forme de cette réponse est considérée comme connue. Néanmoins, des incertitudes clés demeurent quant à la quantification de l'ampleur de la réponse et des échelles de temps, l'inertie étant une des caractéristiques des systèmes en interaction.

Le GIEC rappelle que l'existence de phénomènes de seuil dont le dépassement conduit à des *effets irréversibles* est un risque considérable, si l'ampleur et le rythme des perturbations anthropiques ne sont pas limités. Ainsi, la fonte totale des glaces ou encore la modification de la circulation océanique générale sont des conséquences à long terme, probables et irréversibles, du changement climatique en cours. L'inversion de ces tendances sera impossible avant de nombreuses générations.

Ainsi, inerties et risques d'irréversibilité justifient la prise de mesures anticipatoires, notamment en terme de réorientations des politiques énergétiques. Ces mesures peuvent, en effet, retarder et atténuer les atteintes aux systèmes climatique, écologique, économique et social. Si on les diffère, on prend le risque de pertes de possibilités d'adaptation de nos sociétés.

Mais si l'inertie est quantifiable pour les systèmes climatiques et écologiques, elle ne l'est pas pour les systèmes humains qui dépendent des politiques. On constate en effet une ou deux décennies d'*inertie politique*, entre l'adoption d'une mesure d'atténuation et sa mise en œuvre concrète.

Par ailleurs, en constatant que les dommages seront variables régionalement et donc en fonction des pays considérés, il se pose un problème d'équité, pour tous les pays et toutes les générations, en particulier pour les pays en voie de développement. Aujourd'hui, des secteurs entiers de l'économie sont responsables d'émissions de gaz à effet de serre, mais en fonction de la position géographique du pays, de ses ressources, de son niveau de développement et de sa culture, les intérêts économiques sont divergents.

L'accord international donc est difficile, comme l'ont montré les négociations entre 1992 et 2005 pour la ratification du protocole de Kyoto. Il se pose le problème de la solidarité collective internationale, pour les générations futures. La diminution des risques climatiques liés à l'activité anthropique associe ainsi *changement climatique* et *développement durable*.

Actuellement, pour une diminution des rejets anthropiques de gaz à effet de serre, le développement de trois axes est proposé par les experts, s'inscrivant dans une vision positiviste de la science : stocker les gaz d'origine anthropique à la source d'émissions, limiter les gaspillages énergétiques et développer les filières basées sur des énergies renouvelables. Ducroux et Jean-Baptiste (2004) rappellent qu'il s'agit de mesures d'atténuation visant à stabiliser l'effet de serre additionnel comme convenu lors de la *Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques* à Rio, en 1992.

## **Les difficultés d'une prise de décision politique face au risque climatique**

Pour le traitement politique des problèmes environnementaux, le climatologue Kandel (2004) fait le constat suivant :

*"les uns crient à la catastrophe planétaire si nous persévérons dans nos modes de vie et de production, les autres à la catastrophe économique si nous cherchons tant soit peu à les modifier. Qui faut-il croire ? Nous pouvons dégager un certain nombre de réalités, de faits bien établis, nous pouvons identifier de multiples risques réels, risques qui s'échelonnent de la quasi-certitude à la fantasmagorie catastrophiste et au cauchemar. Il ne s'agit pas d'un*

*exercice purement spéculatif, car nous savons que nos actions affectent déjà la planète dans son ensemble, et que nos choix d'agir (ou de ne pas agir) au cours des prochaines années vont en partie façonner notre avenir. Nous restons entourés d'incertitudes, et nous ne pourrions guère espérer les éliminer toutes, même si nous pouvons compter sur de fortes avancées dans nos connaissances. Il faut néanmoins donner un contenu concret à ce qui est appelé le "principe de précaution", peser le certain, le probable et l'improbable, et savoir rejeter les fantasmes sans pour autant écarter l'éventualité improbable mais totalement inacceptable."*

Au-delà des controverses sur la diversité des impacts environnementaux, liée à nos choix de modes de vie, Kandel souligne ici la difficulté de la prise de décision en contexte d'incertitudes scientifiques. Les précisions sur les chiffres et les conséquences du réchauffement sont difficiles, en relation avec les approximations des modèles et des simulations. De plus, à mesure que les efforts de modélisation avancent et que de nouvelles données alimentent la réflexion, les doutes et les débats politiques qui s'appuient sur l'expertise des sciences du climat évoluent au cours du temps (Urgelli, 2005).

Les incertitudes sur les conséquences à long terme conduisent certains décideurs à ignorer le problème. Les explications de ce comportement, avancées par Popper et al. (2005), sont en relation avec le temps court d'intervention des décideurs et les difficultés à estimer les coûts et les avantages (à la fois économiques, sociaux et environnementaux) d'une prise de décision. Il se pose donc la question de l'implication des choix politiques d'aujourd'hui sur le futur lointain et plus particulièrement pour le XXI<sup>e</sup> siècle, dans un contexte d'expertise scientifique aux contours souvent incertains et socialement peu transparente.

Au sein du GIEC, c'est d'un débat entre économistes et scientifiques qu'émergent les principales prévisions sur l'évolution climatique. Cette expertise est basée sur plusieurs scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre, eux-mêmes liés à des prévisions sur les choix de politique énergétique et sur l'évolution démographique. Les décideurs sont donc confrontés à la conversion en plans d'actions des résultats de modèles de prévision, basés sur différents scénarios de développement démographique et économique, et de gestion mondiale des ressources naturelles (Urgelli, 2005). Et c'est en général sur la base d'une analyse de type coûts-avantages que se font les choix parmi tous les scénarios possibles pour le futur. Il s'agit là d'une stratégie de décision collective par optimisation. L'exemple des choix politiques américains illustre l'application de cette stratégie. Actuellement, l'administration américaine mise sur un investissement dans des mesures d'adaptation plutôt que dans celles d'atténuation, en se basant sur des arguments socio-économiques plus qu'environnementaux.

Pour l'avenir, il y a fort à parier que c'est à partir d'outils de modélisation et d'anticipation, couplant sciences expérimentales et sciences humaines et sociales que se feront les prises de décision sur le long terme, sur des bases scientifiques incertaines. Depuis peu, des experts se penchent sur le développement d'outils d'aide à la décision basés sur ce principe et permettant de répondre à la question « comment limiter les atteintes à l'environnement pour le XXI<sup>e</sup> siècle sans casser la banque » (Popper et al., 2005). Pour cela, on utilise des modèles couplant les systèmes environnementaux, économiques et démographiques. Deux paramètres de mesures sont utilisés : l'un mesure le taux de pollution environnementale par unité économique (*decoupling rate*) et l'autre mesure le taux de croissance économique (*economic growth rate*). Il faudra néanmoins y intégrer la notion d'acceptabilité sociale et culturelle, afin de prendre en compte les trois piliers du développement durable (environnement, économie et société).

La gestion des expertises scientifiques, avec leur degré d'incertitude mais également l'approche interdisciplinaire et la compréhension de l'activité scientifique de prévision

semblent donc au cœur d'une prise de décision et d'une mobilisation sociale pour un développement durable.

## De la prise de conscience à l'action citoyenne face au risque climatique

Comme le souligne les travaux de Grinevald (1990), ce n'est pas un hasard si, dans les années 1970, la prise en compte des questions d'environnement par les sociétés occidentales et le développement d'une conscience écologique planétaire coïncide avec la conquête de l'espace et les premiers pas sur la Lune. Les relations entre homme et nature prennent alors une nouvelle orientation : c'est probablement à partir de cette époque que l'humain remet en question sa vision de domination de la nature, héritée de l'approche positiviste de la science qui s'installe dans les sociétés occidentales à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Les travaux de psychologues Levy-Leboyer et Duron dans les années 1990 montrent que la prise de conscience par les citoyens des problèmes environnementaux passe par le développement d'un sentiment d'appartenance à la planète et la compréhension de la globalité des phénomènes (Mandel, 1992). Cela conduit à penser qu'il faudrait appuyer les démarches d'éducation à l'environnement pour un développement durable sur des outils permettant cette prise de conscience écologique nécessaire à l'action. Si on rejoint ces préoccupations, il faut signaler l'exemple des systèmes d'exploration géographique numérique (*Google Earth* ou encore *World Wind*<sup>2</sup>), dont l'utilisation se généralise en France. Ils pourraient rapidement faire l'objet d'études d'impact sur la prise de conscience écologique des utilisateurs.

Pour Bess (2003), il existe un lien entre prise de conscience et action en faveur de l'environnement. L'émergence de la conscience écologique planétaire durant les 40 dernières années s'accompagne de plusieurs plans d'action citoyenne. Durant la décennie 1960, il constate que pour certaines communautés, c'est *un retour à la terre* qui est choisi, alors que d'autres militent politiquement. Certains vont aussi chercher dans l'amateurisme scientifique le mode d'action qui leur convient.

Actuellement, autour de la question du changement climatique, Paris (in Huet et al., 2005) constate une montée en puissance de cet amateurisme scientifique, notamment à travers le développement de sites internet *pro-ams* accompagnant technologiquement les experts dans leurs efforts de prévision de l'évolution climatique. Il s'agit de site internet dont les contenus sont produits par des « amateurs » ayant acquis un niveau d'expertise et une méthodologie d'investigation proche de ceux des experts en climatologie. A ce titre, signalons la mise en place du site *climateprediction.net*<sup>3</sup> autour d'un projet de calcul partagé d'évolution globale du climat. Basé sur le constat de la nécessité d'une forte puissance de calcul pour faire de la prévision climatique à long terme, il s'agit de partager l'effort technique entre les membres d'un réseau organisé d'internautes volontaires. A partir du téléchargement individuel d'outils de calcul, chacun peut participer à la modélisation.

On pourrait ici aussi s'interroger sur le sentiment d'action citoyenne que développe cette démarche pour les internautes participant à l'expérimentation.

A propos de ces liens entre prise de conscience et comportements citoyens face au risque climatique, signalons qu'une idée de sens commun semble s'imposer chez les décideurs politiques et probablement chez de nombreux médiateurs scientifiques : une information scientifique claire conduirait à une sensibilisation du public et à une mobilisation sociale conduisant à des changements de comportements citoyens. Cette vision linéaire du processus de communication mériterait d'être finement analysée, notamment dans la mesure où elle semble occulter la diversité des profils individuels que l'on cherche à convaincre (âge, sexe,

---

<sup>2</sup> Disponibles respectivement aux adresses <http://earth.google.com> et <http://worldwind.arc.nasa.gov/> (en téléchargement).

<sup>3</sup> Site accessible à l'adresse : <http://climateprediction.net/versions/FR/index.php>

valeurs, connaissances, représentations, appartenance sociale, personnalité altruiste ou non, etc...) (Fourquet, 1999).

La connaissance du problème est certes une condition nécessaire à l'apparition d'un comportement pro-environnemental, mais non suffisante. Selon les travaux des psychologues précédemment cités, beaucoup d'individus sont aujourd'hui bien informés en matière d'écologie et estiment alors moins polluer que les autres. En calculant avec eux l'impact de leur conduite sur l'environnement (*empreinte écologique*), ils prennent conscience de polluer comme les autres. Et pour que cette prise de conscience soit suivie d'effets, il faut que l'individu ait des alternatives prenant en compte ses contraintes individuelles, par exemple en matière de transport (Mandel, 1992).

La question du lien entre prise de conscience et action citoyenne est donc extrêmement complexe, comme les processus de communication qui sont sous-jacents.

## Les traitements médiatiques du risque climatique

Parmi les différentes formes de médiations des questions vives socio-scientifiques, un regard sur les discours journalistiques s'impose. En relation avec l'éthique du journaliste scientifique qui cherche à apporter des éclairages sur les enjeux de société liés aux questions de science, ces médiateurs développent des stratégies pour le traitement de ces questions, proposant ainsi une vision du monde à travers les sciences<sup>4</sup>.

Face à l'existence d'incertitudes et de débats évolutifs sur le dossier du changement climatique, plusieurs postures des journalistes peuvent être attendues.

A cause de l'absence de certitudes, il est donc impossible pour le médiateur d'élaborer facilement des discours sur l'environnement contenant des réponses définitives. Deprince (2004) estime alors que la médiation de la question climatique et de ses enjeux de société « *risque de donner du faux* ». L'auteur met ce risque en relation avec la pratique journalistique qui impose de faire des choix en fonction de critères de temps, de place éditoriale, de politique rédactionnelle et de clarté des experts référents. Depuis la publication en 2001 du rapport du Groupe intergouvernemental d'experts du climat (GIEC), on peut considérer ce risque comme limité, au vu de nos premières analyses de discours médiatiques développés depuis cette date.

Pour certains, les journalistes cherchent, plus que la présentation des résultats scientifiques, *les controverses pour susciter des polémiques* et probablement mobiliser le public (Sicard, 1997), à travers leur mission d'information sur les liens entre le travail des scientifiques et les conséquences pour la société.

D'autres postulent que le public attend des certitudes, et que les médias y répondraient en *évitant de traiter les doutes*. Mais rien n'est moins sûr. Malgré tout, il semblerait qu'il existe chez les politiques et les scientifiques, l'idée que les médias reflètent les attentes des publics à l'égard de la science. C'est ce type d'idées que nous allons mettre à l'épreuve dans notre recherche (Urgelli, projet de thèse 2004-2007).

En terme de contenus des discours journalistiques, certains membres de la communauté scientifique pensent qu'il existe *une dérive catastrophiste* dans le traitement médiatique du changement climatique. Cette proposition semble rejoindre Lanciano (1991) qui constate que les discours écologiques sont souvent abordés par un regard négatif, à travers un message

---

<sup>4</sup> voir le dossier de la Cité des Sciences et de l'industrie, dans le site *Science Actualités*, rubrique *Coulisses de l'info* :

disponible à l'adresse : [http://www.cite-sciences.fr/francais/ala\\_cite/science\\_actualites/sitesactu/coulisses.php](http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/science_actualites/sitesactu/coulisses.php)

persuasif destiné à susciter la peur. Mais là aussi, il faudrait vérifier dans quelles mesures il ne s'agit pas d'idées de sens commun sur le fonctionnement des médias.

Interrogeons-nous sur les impacts de messages persuasifs médiatisés.

L'analyse des représentations qui se construisent autour de certaines productions médiatiques relatives au changement climatique<sup>5</sup> pourrait probablement apporter des éclairages à ces questionnements, à travers la diversité des enjeux et des stratégies développés par les médiateurs et en fonction des publics visés.

Faut-il rappeler régulièrement dans les médias l'existence de risques climatiques, comme semble le proposer Huet (2005), journaliste scientifique pour le quotidien *Libération*, ou encore Jancovici (2005), qui estime que la prise de conscience du problème du changement climatique passe par une médiatisation de masse ?

Certains pensent que face à la complexité de cette information, à son approche nécessairement interdisciplinaire, à l'existence d'incertitudes clés, notamment sur l'ampleur du changement et les échelles de temps de réponse, il y a risque de laisser le public perplexé.

Les études françaises sur les représentations sociales de l'effet de serre (Boy, 2001 et 2002) montrent l'homogénéisation de confusions sur les causes et les conséquences prévisibles de l'augmentation de la teneur en gaz à effet de serre. Ces confusions seraient en relation avec la forte médiatisation de cette question environnementale, qui conduit selon certains modèles de communication, à l'émergence d'une culture de masse. Comme le soulignait Giordan (1991), l'augmentation de l'information médiatique sur l'environnement comporte peut être un risque de saturation et de banalisation idéologique et administrative du thème.

Finalement, la question clé de ces processus de communication est la suivante : peut-on attendre des discours médiatiques de masse, autour de questions vives socio-scientifiques, qu'ils suscitent un débat public, qu'ils aient un impact sur les comportements, individuels, collectifs ou institutionnels ?

C'est apparemment le positionnement adopté par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, à travers les mesures d'accompagnement et de mobilisation des médias (*Plan Climat* 2005) pour une maîtrise citoyenne de la consommation énergétique.

On se retrouve ici sur le territoire des sciences de la communication. Aujourd'hui, un siècle de *théories des effets des médias* a conduit les experts à penser que le récepteur du message ne doit jamais être considéré comme passif (Fourquet, 1999). Plus qu'actif, la position du récepteur est complexe. L'élaboration de messages persuasifs devrait ainsi intégrer le contexte socio-historique du public visé et retenir que les jugements sociaux et les comportements s'élaborent en fonction de phénomènes affectifs et cognitifs complexes.

A propos des effets des médias sur l'éducation des citoyens à l'environnement pour un développement durable, rappelons simplement une vision institutionnelle dominante, exprimée au Forum national de Genève (janvier 2005)<sup>6</sup>.

*« Les médias sont un moyen puissant d'orienter le choix des consommateurs et les styles de vie, en particulier chez les jeunes. Par conséquent, les médias ont un rôle fondamental à jouer*

---

<sup>5</sup> A titre d'exemple, signalons l'existence de films comme *« Le dernier trappeur »*<sup>5</sup>, ou la première production cinématographique hollywoodienne sur le changement climatique *« Le Jour d'après »*. Egalement les vidéos de lancement de la campagne *« Solar Generation »* de l'organisation non gouvernementale *Greenpeace* ou encore celle de la publicité institutionnelle de l'Agence gouvernementale De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME, *« Faisons vite, ça chauffe »*, dans le cadre du *Plan Climat 2004 et 2005* du Ministère de l'écologie et du développement durable).

<sup>6</sup> Atelier « Rôle des médias dans la perspective du développement durable » du Forum National *Education en vue d'un Développement Durable*, 29 janvier 2005, Genève, Suisse. Voir le site <http://www.nationalforum.ch/>

*dans la promotion du développement durable au sein de nos sociétés. Cependant, force est de constater que le sensationnalisme demeure trop souvent prépondérant en leur sein, et le développement durable est d'ordinaire illustré par les médias à travers des images de catastrophes naturelles. »*

Dans le cadre de notre recherche, l'existence de cette vision sera vérifiée par des entretiens d'experts du climat, d'enseignants mais également de journalistes élaborant des discours sur la question du risque climatique.

Quoiqu'il en soit, une des stratégies dominantes chez les décideurs politiques pour des changements de comportements s'appuie sur la diversification des sources d'informations pour « le public » et sur l'éducation des jeunes, qu'elle soit scolaire ou extra-scolaire. C'est probablement dans cette vision que s'inscrit le lancement de la Décennie des Nations-Unies de l'Education pour un Développement Durable (2005-2014).

A présent, faisons entrer dans notre analyse la question des discours scolaires et de la formation des enseignants, pour le traitement d'une question socio-scientifique, dans le cadre du programme « Education à l'environnement pour un développement durable »<sup>7</sup>.

## **Quel(s) traitement(s) à l'école de la question du changement climatique**

Chevallard (2004) fait le constat que les savoirs enseignés actuellement sont trop souvent figés autour d'un enseignement formel. Il y a perte du rapport fonctionnel aux savoirs, c'est-à-dire que l'on a tendance à oublier la question à laquelle les savoirs répondent. En considérant que l'épistémologie classique des savoirs scolaires tend à ramener l'enseignement à une « *muséographie d'œuvres sanctifiées* », l'auteur souligne la nécessité d'une nouvelle épistémologie des savoirs scolaires, plus fonctionnelle. Nous inscrivons nos travaux dans ce cadre de pensée, en particulier pour le traitement des questions vives socio-scientifiques.

Si l'on considère qu'un questionnement naïf portant sur des savoirs mal connus s'accompagne d'un fort pouvoir générateur de savoirs, la question du changement climatique est une question environnementale socio-scientifique qui mérite d'être prise en considération.

## **Pour une formation au travail collaboratif interdisciplinaire**

Face à cette question d'environnement et dans une perspective de développement durable, une difficulté de la démarche éducative est celle du travail en interdisciplinarité. L'épistémologue Fourez (1997) considère que, pour appréhender la complexité du monde, on a besoin de plusieurs regards croisés. Les questionnements posés par le monde dans sa complexité ne peuvent être abordés, et dans le meilleur des cas résolus, que par l'entrecroisement de plusieurs disciplines. Chaque discipline porte un regard particulier et spécifique sur le monde. Tout système d'enseignement doit les intégrer comme telles. Fourez considère ces questionnements comme les portes d'entrée dans l'interdisciplinarité. Ils doivent permettre de construire ce qu'il appelle un « *îlot de rationalité* » au milieu d'un *océan de connaissances et d'ignorances*. L'îlot de rationalité est la représentation qu'on se fait d'une situation précise, représentation qui implique toujours un contexte et un projet qui lui donne sens. Actuellement, dans l'exposition des savoirs scolaires, on constate que les projets et les contextes d'origine sont presque toujours oubliés. La construction de cet îlot de rationalité

---

<sup>7</sup> Notons d'ailleurs que le Ministère de l'Ecologie et du développement Durable propose dans son bilan autour du Plan Climat (MEDD, 2005) que le changement climatique soit une composante du programme de généralisation de l'EEDD de l'Education nationale (BOEN, 2004).



s'apparente en réalité à une démarche de modélisation d'une situation complexe pour permettre de communiquer, d'alimenter les débats et de prendre des décisions.

Mais, pour construire cette représentation, il faut confronter des discours disciplinaires, éventuellement en consultant des publications ou des spécialistes, et des discours médiatiques généraux. Cette confrontation peut permettre de repérer *les boîtes claires* et *les boîtes sombres*, c'est-à-dire le degré d'incertitude des savoirs exposés (Chevallard, 2004).

Pour le changement climatique, nous pensons que ce travail interdisciplinaire peut se construire en croisant plusieurs discours scientifiques médiatisés, construits généralement avec le souci d'éclairer les publics sur les implications sociales de la science, se plaçant, comme nous l'avons déjà dit, dans le territoire du traitement des questions vives socio-scientifiques.

La mise en place de partenariats (associations, collectivités locales,...) peut aussi se révéler utile. En ouvrant la scène scolaire à d'autres acteurs sociaux dans le cadre d'un projet éducatif, l'enjeu est d'apporter un éclairage sur un positionnement social particulier, à distinguer parmi bien d'autres, autour de la question socio-scientifique choisie. Ce partenariat devrait se construire dans le cadre d'un contrat didactique définissant clairement la posture du partenaire et de l'enseignant face aux jeunes, mais aussi les attentes et enjeux réciproques des acteurs de cette collaboration.

L'expérimentation d'un travail didactique interdisciplinaire est en cours depuis octobre 2004 à l'Institut national de recherche pédagogique (INRP), dans le cadre du projet « Changement climatique, énergie et développement durable ». Huit professeurs de l'enseignement secondaire collaborent à ce projet, autour des sciences de la vie et de la terre, des sciences économiques et sociales, de l'histoire-géographie et des sciences physiques et chimiques. Les normes de structuration des savoirs ne sont plus ici celles de la tradition disciplinaire mais celles qui conduisent à construire une représentation de la situation dans le cadre d'un projet, même si chaque discipline apporte les résultats solides d'une tradition scientifique (Fourez, 1997).

Actuellement, ce sont les horaires scolaires d'éducation civique (ECJS) ou les temps d'enseignement réservés aux projets (Travaux Personnels Encadrés (TPE, 2000), Itinéraires de découverte (IDD, 2002),...) qui se prêtent le mieux à la pratique fonctionnelle de savoirs, hors limitation formelle des programmes disciplinaires.

Au-delà de la difficulté de s'appuyer sur une structure horaire permettant de mettre en œuvre cette pratique et sur une organisation du travail des enseignants facilitant la rencontre et les échanges interdisciplinaires au sein de l'établissement, cette pratique fonctionnelle des savoirs se heurte, selon Giordan et Souchon (1991), au cloisonnement des disciplines dans l'institution scolaire (essentiellement dans le secondaire) et au manque d'expérience et de formation des enseignants. L'enquête INRP menée auprès d'une cinquantaine d'enseignants de collège et lycée (Boyer et Pommier, 2005) souligne la nécessité de formation, sollicitée par les personnels, notamment pour le développement du travail collaboratif dans les établissements secondaires et dans le cadre de projets d'EEDD.

Notons enfin les conclusions de Albe et Simonneaux (1997) à partir de l'étude sur la coopération interdisciplinaire des enseignants pour le traitement des questions vives socio-scientifiques, dans l'enseignement agricole. Elles montrent que l'articulation interdisciplinaire peut s'imaginer en confiant la gestion de l'enseignement de ces questions aux enseignants de sciences humaines et sociales (SHS). Dans un champ entre sciences et société, il faut donc probablement repenser la place des SHS. A partir de là, les enseignants des sciences expérimentales se retrouvent sollicités sur les faits et incertitudes des savoirs impliqués et interpellés sur les répercussions de ces savoirs. Ce qui impose ici, au-delà des pratiques

pédagogiques interdisciplinaires, de mettre l'accent sur la formation socio-épistémologique des enseignants.

## **Pour une formation socio-épistémologique des enseignants**

L'enjeu est probablement de libérer l'école de sa dénégation de l'ignorance et des incertitudes, qui s'impose à partir du milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, alors que le rapport à l'ignorance et à l'incertitude est familier dans la pratique scientifique. Par une mise en perspective historique et sociale des connaissances (approche socio-épistémologique), on mesure facilement l'instabilité et l'évolutivité des savoirs, et leurs implications sociales.

Soulignons également la nécessité d'aborder à l'école la démarche des experts en terme de prévisions de l'évolution des systèmes environnementaux (activité de modélisation). Cet éclairage permet de mieux cerner l'origine des certitudes, des incertitudes et des ignorances dans les discours scientifiques sur l'environnement. On mesure ainsi l'écart entre les savoirs stabilisés, les savoirs en cours d'élaboration et les savoirs sociaux.

Simonneaux (2006) précise que la formation des enseignants en socio-épistémologie apporte des éclairages sur l'interaction entre construction des sciences et société et sur les implications sociales des développements scientifiques. En y intégrant les systèmes de représentations et de connaissances des élèves, il devient possible de construire des stratégies didactiques adaptées au traitement des questions vives socio-scientifiques. De nombreuses expérimentations sont en cours dans le cadre de la formation d'enseignants à l'Ecole nationale de formation agronomique de Toulouse (ENFA, Ministère de l'Agriculture).

Aider les enseignants à intégrer les questions socio-scientifiques en classe peut également nécessiter une formation au fonctionnement des médias, permettant alors de transformer les informations médiatisées massivement en opportunités d'enseignement, autour de débats argumentés.

## **Pour une formation au fonctionnement des médias**

Soutenues depuis plusieurs années par le Centre de Liaison de l'Enseignement et des Médias d'Information (CLEMI)<sup>8</sup>, Mauer (2004) et Chailley (2004) ont montré que les médias sont sources d'émotions mais aussi de savoirs. La télévision génère des apprentissages implicites et une culture principale pour les enfants. Faire entrer en classe les discours médiatiques, dans leur dimension plurielle, est donc un enjeu démocratique.

Le Marec (communication personnelle, 2005) précise que, si enjeu démocratique il y a, il ne réside pas simplement dans la reconnaissance du poids des médias, mais aussi dans une *culture du fonctionnement des médias*, exactement comme il y a un enjeu démocratique dans l'acquisition d'une culture scientifique et technique. En effet, les médias sont des dispositifs qui produisent et font circuler des discours à propos de sciences. Ils font apparaître des acteurs et des rapports de légitimité entre ceux-ci, qui créent des langages.

Ce fonctionnement, largement étudié par les sciences de la communication, met en cause radicalement la conception de sens commun (répandue dans les sciences expérimentales notamment) d'un fonctionnement des médias comme lieu d'activation d'émotions, de sens commun, source de confusion et d'erreurs, royaume des affects, que l'on devrait idéalement dénoncer et convertir en lieu de transmission bien contrôlé. L'éducation aux médias prônée par Jacquinet et Lambert consiste non pas à contrer les *mauvais* effets des médias, mais à

---

<sup>8</sup> Site internet disponible à l'adresse suivante : <http://www.clemi.org/>

comprendre le fonctionnement de ceux-ci, au moyen d'une culture en sciences humaines et sociales.

L'appui sur les discours médiatiques, qu'ils soient scientifiques, politiques, ou sociaux, et en ce qui nous concerne, ceux qui abordent la question du changement climatique, est donc probablement une approche pédagogique à prendre en considération dans le cadre d'un projet d'éducation citoyenne autour de questions socio-scientifiques. Notons que cette forme d'éducation au fonctionnement des médias s'accompagne de la nécessité, qui devient alors difficile, de décrypter les discours médiatiques, pour en cerner la part de « certain, d'incertain et d'improbable ».

En terme de dispositifs d'accompagnement pour une *culture du fonctionnement des médias*, signalons l'initiative internationale *RealClimate*<sup>9</sup>, site de discussion sur les sciences du climat pour le public et les journalistes, animé par des scientifiques actifs dans ce domaine. L'enjeu est de fournir une réaction rapide aux actualités, et de préciser le contexte scientifique de l'information, considéré par ces experts comme absent dans les médias.

Cependant les discussions sur ce site sont limitées aux sujets scientifiques, et n'abordent pas les implications politiques ou économiques de la science. Chez ces experts du climat, il y a probablement l'idée d'une séparation et d'une indépendance nécessaire entre les discours scientifiques et ceux politico-économiques médiatisés. Ce positionnement n'est pas selon nous favorable au traitement d'une question socio-scientifique comme celle du changement climatique même s'il répond à une demande d'expertise purement scientifique, face à la complexité et à l'évolution rapide des savoirs et des pratiques de recherche sur l'évolution du climat.

Quoiqu'il en soit, on s'interroge aujourd'hui sur la pertinence d'une initiative équivalente mais interdisciplinaire dans l'institution scolaire, conduisant à la mise en place d'un site de ressources pour l'enseignement. Il pourrait également s'accompagner d'une scénarisation pédagogique des contenus et des débats identifiés, autour d'actualités socio-scientifiques sur le changement climatique (Molinatti et Urgelli, 2004 et 2005).

Mais, autour d'un tel dispositif, il s'agit également de s'interroger sur les représentations et les connaissances des enseignants vis-à-vis d'une théorie des effets socio-éducatifs des médias de masse (Fourquet, 1999). Nos pré-enquêtes montrent que le positionnement de quelques enseignants du secondaire, face aux discours médiatiques faisant partie des systèmes de référence des élèves, n'est pas comparable en fonction de l'attachement disciplinaire. Les enseignants des sciences expérimentales auraient un positionnement plutôt défavorable vis-à-vis des médias de masse, accusés de trahir les discours scientifiques. Par opposition, les enseignants des sciences humaines et sociales se prêteraient plus facilement à l'intégration de ces discours dans leurs pratiques pédagogiques, et ceux quelle que soit leur vision des effets socio-éducatifs des médias de masse (Urgelli, 2006).

Ces tendances devront être confirmées dans le cadre de la thèse en cours (Urgelli, 2004-2007). On espère également identifier diverses stratégies d'enseignement s'appuyant sur des discours médiatiques et les enjeux d'apprentissage sous-jacents.

## **Pour une formation à la gestion des débats en classe**

En considérant le débat comme une forme d'articulation des savoirs et de leurs enjeux, nous pensons que l'école peut constituer un lieu d'apprentissage ou d'exercice des formes du débat socio-scientifique, dans le cadre d'une éducation à la citoyenneté. Il se pose alors la question de la gestion en classe de ces débats où s'affrontent savoirs sociaux (souvent liés aux cultures

---

<sup>9</sup> Site accessible à l'adresse : <http://www.realclimate.org>.

personnelles), savoirs de références, aussi bien certains qu'incertains et savoirs scolaires (Legardez, 2004).

Dans le cadre de l'organisation de débats en classe, les travaux d'enquêtes de Kelly (1986) indiquent l'existence de plusieurs postures adoptées par les enseignants. Certains d'entre eux, en présentant tous les points de vue sur la question socio-scientifique abordée, n'adoptent pas forcément une posture d'impartialité *neutre* dans la mesure où ils avancent leur propre point de vue (posture d'impartialité *engagée*), parfois sous la pression des élèves. Dans ces conditions, il semblerait que les élèves s'impliquent mieux dans l'argumentation contradictoire et dans le débat de consensus, s'ils sont encouragés à évaluer la validité de leurs idées dans un climat exempt de sanctions potentielles. Si le nouveau contrat didactique est clairement explicite, les élèves étant traités comme des collègues, eux aussi détenteurs de savoirs, Kelly précise qu'ils se sentent alors plus adultes.

Pour Beitone (2004), les débats sur une question socio-scientifique nécessite la distinction entre débat social et débat scientifique. Nous pensons qu'il existe ici une difficulté majeure, dans la mesure où ces deux formes de débat sont intimement liées, mais pas toujours de façon transparente. La méthode générale serait celle d'une synthèse des avis d'experts et des controverses associées, passant par l'identification des champs de savoirs et des réseaux d'acteurs impliqués. A l'Ecole nationale de formation agronomique (ENFA), cette méthodologie est expérimentée depuis quelques années dans le cadre des formations d'enseignants aux pratiques de classe en interdisciplinarité autour de questions vives socio-scientifiques.

Signalons enfin, hors de l'institution scolaire, des démarches de forum citoyen déjà à l'œuvre à l'échelle européenne et relatées par Troger (2005). Elles s'appuient sur l'organisation de débats d'experts, suivi de débats démocratiques publics et enfin de débats juridiques autour d'une liste de questions choisies par un comité d'organisation. Un jury se charge ensuite de rédiger la synthèse des avis d'experts à l'attention des décideurs et des médias.

Les travaux de Bourlito (2003-2005) sur la plate-forme numérique *Débats science société, expérimenter la démocratie participative*<sup>10</sup> pourront probablement inspirer le développement d'outils d'aide à la gestion des débats entre élèves, débats pouvant aboutir à des productions collectives de savoirs mais aussi de recommandations. Ces initiatives mériteront de faire l'objet d'expérimentation et d'évaluation, afin de définir d'éventuelles stratégies de transposition en milieu scolaire.

## **En guise de conclusion et pour des perspectives de recherche**

L'éducation à l'environnement s'appuie sur la pluralité des approches et la co-construction des savoirs, ce qui met en perspective critique les fondements classiques de l'apprentissage et de la pratique des savoirs scolaires. Avec une nouvelle manière de poser la place de l'institution dans le cadre d'un projet de société et autour de conceptions constructivistes particulières, il s'agit de redéfinir une approche culturelle et citoyenne des sciences ayant des implications de société. C'est probablement dans le cadre plus large de l'éducation à la citoyenneté scientifique que s'inscrit le programme français « Education à l'environnement pour un développement durable ».

A partir de l'exemple du changement climatique, notre analyse conduit à s'interroger sur les implications du traitement des questions vives socio-scientifiques dans la formation des enseignants, là où les savoirs disciplinaires sont cloisonnés et les savoirs êtres placés au

---

<sup>10</sup> Site accessible à l'adresse : <http://www.debats-science-societe.net/>

second plan. A cela s'ajoute une organisation des temps pédagogiques défavorable à la mise en place d'un travail interdisciplinaire autour d'un projet transversal.

Meirieu (2006), en s'appuyant sur son expérience au sein de Comité nationale des programmes durant la phase de préparation de la réforme 2000 de l'enseignement scientifique en lycée (Allegre, 1999 et Urgelli, 2004), constate que lorsqu'on introduit des approches transversales dans notre système éducatif, on touche à des équilibres fragiles, notamment parce que les enseignants du secondaire sont formés, gérés et évalués par discipline. Selon lui, la définition de nouveaux paradigmes organisationnels des savoirs impliqueraient beaucoup de courage politique et un recyclage massif des enseignants.

La circulaire de généralisation de l'EEDD (comme celle de l'éducation à la santé, à l'alimentation, à la sécurité routière,...) est donc probablement le résultat d'un compromis évitant de toucher à l'équilibre des savoirs disciplinaires et répondant malgré tout à la demande de politique éducative inscrite dans la Stratégie nationale de développement durable (juin 2003).

Deux volets seront abordés dans le cadre du travail de recherche amorcé (Urgelli, 2004-2007). Tout d'abord l'expérimentation à l'Institut national de recherche pédagogique (INRP) de dispositifs innovants de formation et d'accompagnement des enseignants, sur le modèle de ceux proposés à l'Ecole nationale de formation en agronomie (ENFA) de Toulouse, autour de la question socio-scientifique du changement climatique.

Par ailleurs, au laboratoire *Culture, Communication et Société* de l'Ecole normale supérieure de lettres et sciences humaines (ENS-LSH), nous menerons une analyse des représentations d'acteurs sociaux développant des discours sur la question du changement climatique et ses enjeux de société. A partir d'entretiens semi-directifs de scientifiques, de journalistes et d'enseignants ayant collaboré les uns avec les autres, et avec la mise en place de *focus groups*, nous tenterons d'identifier quelques implications pour la prise en compte de questions socio-scientifiques, dans le cadre d'une éducation à la citoyenneté.

## Note biographique

**Benôit Urgelli** (36 ans, nationalité franco-italienne) est actuellement en thèse à l'ENS-LSH (2004-2007) et travaille sur les pratiques et représentations sociales croisées d'enseignants, de chercheurs et de journalistes. Il est également chargé d'études et de recherche à l'INRP (Lyon) et coordonne les travaux d'une équipe d'enseignants du secondaire, associés au programme éducatif "Changement climatique, énergie et développement durable". L'objectif est de développer des ressources scientifiques et des scénarios pédagogiques, intégrant les difficultés de la prise en charge par l'école des questions socio-scientifiques et les implications en terme de formation des enseignants du secondaire.

Professeur de lycée en Sciences de la vie et de la Terre (formation ENS, 1994 et IUFM de Grenoble, 1997), il obtient un Master de Sciences de la Terre en 1996 (volcans et tectonique, ENS). Durant la réforme 2000 de l'enseignement scientifique en lycée, en relation avec le Groupe d'experts des programmes scolaires, il se préoccupe de questions d'éducation scientifique et citoyenne relative à l'environnement (ENS-DESCO, 1999-2003 et Master de didactique de l'Université Lyon 2, 2004).

## Remerciements

Pour leur soutien et leurs commentaires critiques :

Les reviewers de la revue de l'IFREE ;

Régine Boyer, Ingénieur de recherche à l'INRP ;

Stéphanie Constant, Professeur des Ecoles, Académie de Lyon ;

Jean-Philippe Dos Santos, Cadre à ISS-Energie, Lyon ;

Philippe Federici, Ingénieur de recherche à l'INRP ;

Joëlle Le Marec, Maître de Conférence Habilitée à Diriger des Recherches, ENS LSH ;

Elodie Le Thiec, Chargée de mission à l'IFREE ;

Marc Lohez, Enseignant d'histoire-géographie associé à l'équipe EEDD de l'INRP ;

Julie Rameau, Adjointe au DRH de l'INRP ;

Michel Valeyre, Ebéniste-Décorateur, Lyon.

## Références

- 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.
- Allegre, C. J. (1999). L'enseignement des sciences au lycée. Bulletin Officiel de l'Education nationale, hors série n°6.
- Beitone, A. (2004). Enseigner des questions socialement vives, note sur quelques confusions. Contribution 7ème biennale de l'éducation et de la formation, Lyon, 15 avril 2004.
- Bess, M. (2003). *The light-green society. Ecology and Technological modernity in France, 1960-2000*. Chicago, University of Chicago Press, 2003, 369 p.
- Boy, D. (2002). Les représentations sociales de l'effet de serre. Enquête de l'ADEME, p. 21.
- Boyer, R. et Pommier, M. (2005). L'éducation à l'environnement pour un développement durable ; analyse des représentations et dispositions d'enseignants de collège et lycée, Lyon, INRP, 67p.
- Bulletin Officiel de l'Education nationale (2004). *Généralisation d'une éducation à l'environnement pour un développement durable (EEDD)*, BOEN n°28, 15 juillet 2004.
- Chailley, M. (2004). Les médias, pourvoyeurs importants d'apprentissages implicites. *Animation & Education*, n°179, pp 22-23.
- Chailley, M. (2004). *Télévision et apprentissages*, Edition l'Harmattan.
- Chevallard, Y. (2004, mai). *Didactique de la co-disciplinarité*. Deuxième journée de didactique comparée, Lyon.
- Clary, M. (1997, novembre). *L'éducation à l'environnement dans les programmes scolaires*, Conférence à l'Espace Mendés France de Poitiers, publication de l'IFREE, 16 p.
- De Cheveigne, S. (coord.) (1997). *Sciences et médias, Hermès n°21 - Cognition, communication, politique*, CNRS Editions.
- Deprince, A. (2004). *Tempête médiatique : le réchauffement climatique, un exemple d'incertitude scientifique*. DESS Journalisme scientifique et technique, Mémoire de fin d'année, Université Montpellier I (85 pages).
- Ducroux, R. et Jean-Baptiste, P. (2004). *L'effet de serre. Réalité, conséquences et solutions*, CNRS Editions.
- Fourez, G. (1997). Qu'entendre par « îlot de rationalité » ? et par « îlot interdisciplinaire de rationalité » ? Aster n°25, p.217-225.
- Fourquet, M.-P. (1999). Un siècle de théories de l'influence : histoire du procès des médias. *Médiation et information*, n°10.
- GIEC (2001). Changements climatiques 2001 : rapport de synthèse. Résumé à l'intention des décideurs, Evaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, version française de

IPCC (2001). Intergovernmental Panel on Climate Change's Synthesis Report, Climate Change. Third Assessment Report, [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/).

- Giordan, A. (1991, janvier). Un changement de rapport à l'environnement ?, in Ecole et médias face aux défis de l'environnement, Actes des 13èmes journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles, Chamonix, sous la direction de Giordan, A., Martinand, J.-L. et Souchon, C., pp. 29-41.
- Giordan, A. et Souchon, C. (1991). Quels outils pour une éducation pour l'environnement ?, in Ecole et médias face aux défis de l'environnement, Actes des 13èmes journées internationales *La communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles*, Chamonix, 29, 30 et 31 janvier 1991, sous la direction de Giordan A., Martinand J.-L. et Souchon C., pp. 221-228.
- Grinevald, J. (1990). L'effet de serre de la Biosphère. *Stratégies Energétiques, Biosphère et Société*, 1, 9-34.
- Huet, S., Lahalle, M.-P. et Paris, E. (2005, mai). *Sur la médiation des risques climatiques : enjeux, difficultés et réception*, interventions lors du séminaire « Evaluer les risques climatiques : enjeux pour la décision, enjeux pour la recherche, Ecole normale supérieure, Paris.
- Jancovici, J.-M. (2005, mai). *Climat et énergie : deux défis pour le XXIème siècle*, conférence devant des élèves de lycée à la salle Victor Hugo à Lyon (69006).
- Kandel, R. (2004). *Le réchauffement climatique, le grand risque*. Edition PUF, Paris, Que sais-je ?
- Kelly, T. (1986). Discussing controversial issues : four perspectives on the teacher's role. *Theory and Research in Social Education*, 14, p. 113-138.
- Lahire, B. (1999). Pour une didactique sociologique, entretien de S. Joshua, *Education et Sociétés*, Edition De Boeck Université, pp. 29-56.
- Lanciano, N. (1991, janvier). Cosmos et environnement, in Ecole et médias face aux défis de l'environnement, Actes des 13èmes journées internationales *La communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles*, Chamonix, sous la direction de Giordan A., Martinand J.-L. et Souchon C., pp. 438-442.
- Legardez, A. (2004). L'utilisation de l'analyse des représentations sociales dans une perspective didactique. L'exemple des questions économiques et sociales. *Revue des Sciences de l'Education*, vol.3, 30.
- 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.
- Levy-Leblond, J.-M. (2000, janvier). *La technoscience étouffera-t-elle la science ?*, conférence du cycle Démocratie, science et progrès, café des sciences et de la Société du Sicoval, Agrobiosciences.
- Mandel, V. (1992). Comment développer une conscience écologique ? *La Recherche* n°243, pp. 664-666.
- Mauer, C. (2004). Donner une représentation plus juste du monde, *Animation & Education* n°179, pp. 24-25.
- 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'Ecologie et du Développement Durable et Mission Interministérielle de l'Effet de Serre, (2005, novembre) *Rendez-vous Climat 2005 : Premier bilan et contributions aux débats*, MEDD/MIESS.
- Molinatti, G., Urgelli B. (2004, avril). *Le traitement médiatique d'une actualité scientifique et son intégration dans l'enseignement. Exemple de la découverte de l'homidé Toumaï*. Actes de la 7<sup>ième</sup> biennale de l'INRP, Lyon.
- Molinatti, G., Urgelli B. (2005). L'actualité scientifique dans les médias, *Dossiers de l'ingénierie éducative*, Le traitement de l'actualité, n° 52, CNDP.
- Popper, S.W., Lempert, R.J., Bankes, S.C. (2005). Shaping the future, *Scientific American*, 6 page(s).
- Sicard, M.-N., (1997). Pratiques journalistiques et enjeux de communication scientifique. *Sciences et médias, Hermès* n°21 - Cognition, communication, politique, CNRS Editions.
- Simonneaux, L. (2004, avril). *How do french teachers perceive their role in the teaching controversial socio-scientific issues ?*. National Association Research in Science Teaching, San Francisco.
- Troger, V. (2005). Un nouveau mode de relations entre experts et décideurs ? *Sciences Humaines* n° 161, juin 2005, p.11.
- 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, n° 53, CNDP, pp. 12-16.
- Urgelli, B. (2006, avril). *Changement climatique et développement durable : positionnement d'enseignants sur le traitement d'une question scientifique socialement vive*, Actes de la 8<sup>ième</sup> biennale de l'INRP, Lyon.