

## FICHE n° 2

### Traiter des défis sociétaux et environnementaux : projet pluridisciplinaire, débat sur des questions socio-scientifiques

#### Pourquoi ?

Un des objectifs du développement d'une culture scientifique et technologique est d'aider les citoyens à comprendre le monde qui les entoure et à appréhender les défis sociétaux et environnementaux. Cette appréhension des défis – et la compréhension du rôle de la science dans ceux-ci – ne peut s'envisager que dans la mesure où les élèves sont confrontés à différents contextes : les contextes personnels (l'individu, la famille, les semblables ou proches), les contextes sociaux (la communauté), les contextes globaux (la vie dans le monde).

Cette préoccupation est déjà celle mise en œuvre dans l'éducation au développement durable sur certains sujets bien définis, figurant en lien avec le programme des sciences expérimentales et de la technologie au cycle 3 : la question des déchets, celles de l'eau, de l'air et de ses pollutions.

#### Pistes et préconisations

Certains sujets des programmes se prêtent plus que d'autres à une approche élargie à des défis sociétaux et environnementaux. Dans le cadre du cycle PISA 2006, plusieurs items ont été retenus, choisis en fonction de leur pertinence par rapport à la vie et aux centres d'intérêt des élèves et illustrant des situations en rapport avec les sciences que les adultes rencontrent souvent. Tous les jours ou presque, les adultes entendent parler de sujets liés à la santé, à l'exploitation des ressources, à la qualité de l'environnement, à la réduction des risques et aux progrès des sciences et de la technologie et doivent prendre des décisions dans ces domaines. Ces contextes scientifiques correspondent également à de grands enjeux auxquels les décideurs sont confrontés.

La figure suivante illustre le croisement des situations et des contextes, avec des exemples de la vie courante à l'appui, favorisant cette appréhension des défis et le rôle que les sciences et la technologie peuvent jouer pour les relever.

	<b>Contextes personnels</b> (l'individu, sa famille et ses semblables)	<b>Contextes sociaux</b> (la communauté)	<b>Contextes globaux</b> (la vie dans le monde)
« Santé »	Préservation de la santé, prévention des accidents et nutrition	Prévention des maladies, transmission des maladies, choix alimentaires et santé publique	Gestion des épidémies et propagation de maladies infectieuses
« Ressources naturelles »	Consommation personnelle de ressources et d'énergie	Maintien de la qualité de la vie humaine, sécurité, production et distribution d'aliments et approvisionnement en énergie	Énergies renouvelables et non renouvelables, systèmes naturels, croissance démographique et exploitation durable des espèces
« Qualité de l'environnement »	Comportement respectueux envers l'environnement, utilisation des ressources et élimination des déchets	Démographie, gestion des déchets, impact sur l'environnement et météorologie locale	Biodiversité, durabilité environnementale, contrôle de la pollution et épuisement et régénération des sols
« Risques »	Risques naturels et dus à l'homme, décisions concernant le logement	Changements rapides (séismes, temps violent), changements lents et progressifs (érosion des côtes, sédimentation), évaluation des risques	Changement climatique et impact des guerres modernes
« Frontières des sciences et de la technologie »	Intérêt pour les explications scientifiques de phénomènes naturels et hobbies, sports et loisirs liés aux sciences, y compris la musique et les technologies utilisées à titre individuel	Matériaux, appareils et procédés nouveaux, modification génétique et transport	Extinction des espèces, exploration spatiale et origine et structure de l'univers

**Concrètement**, cette appréhension des défis sociétaux et environnementaux est facilitée par deux approches :

- la mise en œuvre de projets pluridisciplinaires liant principalement sciences et technologie, éducation au développement durable, géographie (besoins et impact des activités humaines) ;
- la mise en place de débats sur des questions socio-scientifiques vives, à la fois méthode d'enseignement et objectif d'apprentissage.

Quelques points d'attention sont à retenir dans ces deux approches.

## 1. Le projet pluridisciplinaire

Le projet pluridisciplinaire est un moyen d'aborder des questions scientifiques d'actualité dans des contextes dépassant celui de l'environnement immédiat de l'élève (point d'accroche nécessaire pour entrer dans le sujet). Cependant, dans cette présentation plus globale, il convient de bien distinguer et faire distinguer le rôle réel de la science et des techniques. En effet, comme cela a été évoqué dans la première partie de ce dossier à propos des « sciences participatives citoyennes », il faut assez tôt présenter aux élèves ce qui relève du champ de la science et des techniques et ce qui relève de choix politiques sur les applications de celles-ci. Pour illustrer ce propos, voici deux exemples d'items évalués par PISA en 2006 :

### Question 3: OZONE

S270Q03

À la fin du texte, on parle d'un congrès international à Montréal. Lors de ce congrès, de nombreuses questions ayant trait à la diminution possible de la couche d'ozone ont été abordées.

À laquelle (auxquelles) des questions ci-dessous peut-on répondre par la recherche scientifique ?

Entourez « Oui » ou « Non » pour chaque question.

Question:	Peut-on y répondre par la recherche scientifique ?
Les incertitudes scientifiques qui subsistent au sujet de l'impact des CFC sur la couche d'ozone justifient-elles que les gouvernements ne prennent pas de mesures ?	Oui / Non
Quelle serait la concentration des CFC dans l'atmosphère en 2002 si on continuait à libérer des CFC dans l'atmosphère au même rythme qu'aujourd'hui ?	Oui / Non

### Question 2 : CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES

On a semé du maïs dans 200 champs à travers le pays. Pourquoi les scientifiques ont-ils utilisé plus d'un site ?

- A Afin que de nombreux agriculteurs puissent essayer le nouveau maïs OGM.
- B Pour voir quelle quantité de maïs OGM ils pourraient cultiver.
- C Pour recouvrir le plus de terrain possible avec des cultures OGM.
- D Pour inclure diverses conditions de culture du maïs.

Bien d'autres domaines sont abordés sous cet angle dans PISA (clonage, effet de serre, pluies acides, etc.) mettant en lumière de façon objective le rôle de la science dans ces questions d'actualité. Des ressources sont proposées ci-après, en illustration, renvoyant vers les projets pluridisciplinaires développés par la Fondation Lamap.

## 2. Lé débat sur des questions socio-scientifiques vives

Le débat sur des questions socio-scientifiques est une pratique visant, par une entrée faisant appel à des recherches disciplinaires (celle de la science), à aborder les questions d'éducation au développement durable ou socio-scientifiques vives.

L. et J. Simonneaux (didacticiens des questions scientifiques, économiques et sociales émergentes) ont publié une étude en 2005 intitulée « Argumentation sur des questions socio-scientifiques ». Dans cette étude, ils utilisent le terme « opinion » pour désigner les valeurs attachées à des questions particulières dans des contextes spécifiques, et le terme « attitude » en référence à des valeurs d'ordre plus général. *Par exemple, à propos de la transgénèse animale : considérer que la fabrication de vaches transgénétiques capables de produire du lait humanisé dans les pays industrialisés est inacceptable est une « opinion » ; considérer que produire des animaux transgénétiques est éthiquement inacceptable quelles que soient les circonstances est une « attitude ».*

En classe, les élèves expriment souvent des « attitudes », voire des « opinions », même s'ils ne maîtrisent pas les connaissances de base. L'analyse de différentes situations d'enseignement ou de visites d'expositions scientifiques montre que l'appropriation de connaissances modifie peu ou pas les

opinions des élèves sur les questions vives d'actualité. Ces opinions préexistent et sont difficilement ébranlables : elles ne se fondent pas sur les connaissances, mais plus souvent sur les conceptions de la nature et les valeurs individuelles.

### **Les enjeux du débat**

Selon L. et J. Simonneaux, le débat, dans le cadre de l'enseignement des sciences, permet d'améliorer la compréhension conceptuelle, de favoriser la compréhension de l'épistémologie des sciences, de développer les compétences d'investigation, d'améliorer les prises de décision sur des questions socio-scientifiques. L'enjeu éducatif est de développer les compétences argumentatives des élèves pour qu'ils puissent participer aux débats ; les finalités poursuivies dans un débat concernent rarement la simple acquisition de connaissances, il n'y a pas une réponse attendue, il s'agit entre autres de permettre aux élèves d'identifier leur propre posture affective, les arguments utilisés par les scientifiques, les vulgarisateurs, les enseignants, les autres élèves et eux-mêmes, leur validité, les étapes d'une prise de décision... L'objectif est de favoriser l'identification des critères et des informations qui étayent une prise de position (la sienne et celle de l'autre).

### **Les formes du débat**

Le débat peut revêtir plusieurs formes qui ont été étudiées comme scénarios didactiques : discussion en sous-groupes ou plénière, jeu de rôle, débats ouverts... Laurence Simonneaux (2001) a montré que les jeux de rôles favorisent les jeux rhétoriques au détriment de la qualité des raisonnements ou des argumentations. Les derniers travaux (Simonneaux L. & Simonneaux J, 2009b) ont montré l'intérêt de scénarios « hybrides » comportant une succession de temps d'apport d'informations, de travaux personnels et de débats. Le conflit cognitif n'est plus généré par des pairs mais par une série d'apports qui viennent remettre en cause les conclusions précédentes auxquelles les apprenants ont adhéré. Une succession de dérangements épistémologiques introduit une attitude de doute épistémologique. Le travail sur les controverses avec une mise en perspective des différences, des oppositions, des limites est une « manière » efficace d'apprendre tout en forgeant une opinion informée (Cf. lien ci-dessous sur la relation alimentation / environnement).

### **La contextualisation du débat**

Placer les élèves dans des contextes précis pour étudier des questions socio-scientifiques a le mérite de favoriser la clarification et l'expression des prises de position.

Le contexte peut être plus ou moins détaillé, par exemple : un village dans lequel se font des essais de cultures transgéniques en plein champ, une conférence de citoyens sur le clonage thérapeutique, un procès intenté contre une entreprise de fabrication de téléphone cellulaire par une personne atteinte d'un cancer du cerveau... La personnalisation des situations peut être plus ou moins grande : on peut considérer des groupes sociaux (agriculteurs, consommateurs, chercheurs...), des personnes précises décrites sur le plan socioprofessionnel, des intérêts, des motivations, voire des valeurs (ce sera notamment le cas dans les jeux de rôle).

### **Le déroulement du débat**

Un débat sur une question scientifique d'actualité n'est pas un moment d'échanges dans la classe plus ou moins improvisé en réponse aux questions des élèves.

Selon les situations, les élèves sont encouragés ou pas à identifier les principes (les valeurs) qui guident leur argumentation ; ils sont engagés ou pas à identifier les limites de leur raisonnement (par exemple par la question : à quelle(s) condition(s) pourriez-vous changer d'avis ?), la validité de leurs arguments.

Il est pertinent de prévoir une alternance de phases individuelles (réflexion) et collectives (interaction). Demander aux élèves de formaliser leur pensée par écrit à différents moments permet de prendre en compte le point de vue de ceux qui ont du mal à s'exprimer, d'identifier l'évolution des raisonnements, la prise en compte de nouvelles données, la force des convictions... Les scénarios hybrides évoqués plus haut comportant une succession de temps d'apport d'informations, de travaux personnels et de débats semblent plus porteurs.

La version longue de l'article « Vivre des controverses scientifiques en classe » de L. Simonneaux apporte quelques compléments sur le rôle de l'enseignant dans ces débats et sur la participation orale des élèves (Cf. lien ci-dessous des Cahiers pédagogiques).

## Liens / Références

Cette partie présente en illustration quelques ressources renvoyant vers des projets pluridisciplinaires.

Niveau	Thématique	Lien vers la ressource
Ecole (cycle 3)	<p><b>L'énergie, l'eau, les matériaux dans l'habitat</b></p> <p>« Ma maison, ma planète... et moi ! » est un projet d'éducation au développement durable sur le thème de l'éco-habitat. Les élèves étudient les impacts de l'habitat sur l'environnement et comprennent que des pratiques de construction plus écologiques sont possibles. Ils travaillent sur la maîtrise de l'énergie, les matériaux, la forme des bâtiments, la gestion de l'eau et le lien entre l'habitat et le quartier.</p>	<a href="http://www.fondation-lamap.org/fr/ecohabitat">http://www.fondation-lamap.org/fr/ecohabitat</a>
Ecole (cycle 3)	<p><b>L'eau, l'air, la santé et la biodiversité en lien avec le climat</b></p> <p>« Le climat, ma planète... et moi ! » est un projet d'éducation au développement durable sur le thème du changement climatique. Il permet aux élèves de comprendre les mécanismes du changement climatique, ses origines naturelles ou humaines et ses conséquences sur la santé et la biodiversité. Ceux-ci se sensibilisent à la protection de l'environnement dans leurs gestes quotidiens et se responsabilisent en prenant conscience de leur rôle de citoyen.</p>	<a href="http://www.fondation-lamap.org/fr/climat">http://www.fondation-lamap.org/fr/climat</a>
Ecole (cycle 3)	<p><b>Les volcans et séismes</b></p> <p>« Quand la Terre gronde » est un projet d'éducation aux risques naturels. Il conjugue approche locale et globale et traite de trois risques naturels en particulier (volcans, séismes et tsunamis), ainsi d'un quatrième risque plus directement lié au contexte local (différent pour chaque école : inondation, feu de forêt, tempête, avalanche, etc.).</p>	<a href="http://www.fondation-lamap.org/fr/risques">http://www.fondation-lamap.org/fr/risques</a>
Ecole (cycle 3)	<p><b>La biodiversité, la place de l'homme et son impact</b></p> <p>« A l'école de la biodiversité » est un projet sur le thème de la biodiversité, son exploration et sa préservation. Au cours du projet, les élèves se sensibilisent à un nouveau mode de pensée et d'action quotidienne, dans lequel l'Homme est placé en tant que maillon des écosystèmes et citoyen de la nature.</p>	<a href="http://www.fondation-lamap.org/fr/biodiversite">http://www.fondation-lamap.org/fr/biodiversite</a>

Cette partie présente en illustration quelques ressources renvoyant vers des documents relatifs à la mise en œuvre de débats en classe :

Ecole (cycle 3)	<p><b>Un exemple de débat en classe</b></p> <p>Débat d'opinions « joué » par des élèves de CM1 après une séquence de travail sur la problématique de l'étang de Berre.</p>	<a href="http://www.tice1d.13.ac-aix-marseille.fr/science techno/s pip/spip.php?article234">http://www.tice1d.13.ac-aix-marseille.fr/science techno/s pip/spip.php?article234</a>
	<p><b>La relation alimentation et environnement</b></p> <p>Dans cette étude de M. Simonneaux « A la croisée des questions socialement vives et du développement durable : étude de la relation alimentation-environnement avec des enseignant(e)s », le protocole présenté (pages 9 à 13) et son analyse, moyennant adaptations et transpositions, donne des pistes de travail possibles avec les élèves.</p>	<a href="http://oatao.univ-toulouse.fr/3337/1/Simonneaux_3337.pdf">http://oatao.univ-toulouse.fr/3337/1/Simonneaux_3337.pdf</a>
	<p><b>Vivre des controverses scientifiques en classe</b></p> <p>Dans cet article, L. Simmonneaux dresse des pistes concrètes pour mettre en œuvre des débats sur des questions socio-scientifiques vives, reprises de façon synthétique dans cette fiche.</p>	<a href="http://www.cahiers-pedagogiques.com/L-actualite-scientifique-s-invite-dans-la-classe">http://www.cahiers-pedagogiques.com/L-actualite-scientifique-s-invite-dans-la-classe</a>