

Education à l'environnement et recherche scientifique

Fiche thématique de l'Ifrée

Numéro 4
Septembre 1999

complément de La Formation en Éducation à l'Environnement

Connaissances et "vérités" scientifiques, place et limites dans l'éducation à l'environnement

Cette fiche thématique s'appuie notamment sur les travaux de l'Université d'Automne "De la recherche scientifique à l'éducation à l'environnement, l'exemple de la gestion de l'eau dans les zones humides" qui s'est déroulée à Rochefort en octobre 1998 (*actes complets disponibles à l'Ifrée*). La précédente fiche reprenait la thématique des zones humides, celle-ci aborde la question des relations entre l'éducation à l'environnement et la recherche scientifique. Une réflexion importante se développe aujourd'hui sur cette problématique (cf. bibliographie p 4). De nouveaux rapports entre sciences et sociétés sont mis en lumière. De nouvelles interrogations émergent sur le rôle du chercheur, sur ses réponses aux questions posées par la société, avec les écueils liés à la prise en compte des dimensions éthiques et politiques.

C'est dans ce contexte qu'il nous a semblé intéressant de poser la question des relations entre recherche et éducation à l'environnement.

► Des connaissances nécessaires...

L'éducation à l'environnement se doit de favoriser l'acquisition de connaissances "scientifiques" nécessaires à la compréhension du monde. S'appuyer sur des données rationnelles, issues de démarches expérimentales rigoureuses, reconnues au sein du monde scientifique, permet d'éviter les vieux écueils des visions toutes faites et des conceptions erronées.

► ...mais non suffisantes

L'éducation vise les "comportements" et on peut s'interroger sur la capacité des connaissances scientifiques seules à faire évoluer les comportements (le fumeur *sait* qu'il risque un cancer et continue pourtant de fumer). Il ne s'agit donc pas seulement de transmettre des savoirs mais aussi de faire en sorte que le public se sente concerné par le problème. Ceci fait appel à des méthodes mettant l'accent sur la motivation, qui s'appuie aussi sur l'émotion et l'imaginaire, comme moteur d'une intégration réelle du savoir. Au-delà de la transmission de savoirs, l'éducation à l'environnement vise donc l'engagement dans l'action qui permet de confronter la théorie à la réalité du terrain.

► Connaissances et "avis d'experts"

Il y a d'une part les connaissances scientifiques et d'autre part leur interprétation (l'avis d'experts). C'est cette dernière qui est opérationnelle pour l'action et qui peut diverger en fonction des chercheurs, créant des "écoles de pensées" même dans les sciences les plus "dures". Elle s'appuie souvent plus ou moins consciemment sur des valeurs ou sur une certaine vision du monde. Les connaissances pures ne sont pas suffisantes pour agir, mais les avis d'experts sont souvent contradictoires. C'est pourquoi l'éducation à l'environnement propose, en partant d'un problème d'environnement identifié, de l'explorer dans toutes ses dimensions en faisant appel à l'ensemble des "avis d'experts" sur le sujet pour que chacun se forge sa propre vision des choses sur des bases aussi objectives que possibles. A partir de là, il faut gérer les incertitudes en se référant à des valeurs choisies (principe de précaution par ex.). La prise de position et de décision se base donc à la fois sur des savoirs fiables, une part de doute qui reste souvent non négligeable et une finalité qui implique une dimension éthique et politique.

On entend par savoir ou science un ensemble de connaissances ou d'expériences plus ou moins systématisées, caractérisé par un objet et une méthode déterminés, fondé sur des relations objectives, vérifiables ou universellement acceptées à un moment donné de l'histoire.

in *La diffusion des savoirs*, Comets

► La sensibilisation, au risque de la désinformation ?

La sensibilisation implique à la fois un choix et une simplification dans l'information. Elle crée des "boîtes noires" permettant de faire des raccourcis acceptables et elle met les données en perspective par rapport à un enjeu. Il faut cependant toujours garder en tête que le modèle n'est pas la réalité mais un outil.

► Education à l'environnement et recherche scientifique, un transfert qui se situe plutôt au niveau de la démarche

La standardisation du savoir enseigné crée une rigidité artificielle dans des domaines qui sont plus que jamais évolutifs. En éducation à l'environnement, une fois la problématique posée, il s'agit de se mettre en "situation de recherche". Les connaissances ne doivent pas être prises comme des "données" intangibles mais comme le résultat d'une construction. Il faut parfois aller ouvrir les "boîtes noires" des données pour analyser les biais de leur construction...

L'éducation à l'environnement s'appuie sur la recherche, ses résultats, ses méthodes mais s'intéresse aussi au questionnement qui doit se faire en amont de la recherche et prend le relais en aval, c'est-à-dire dans le domaine de l'action, où le doute et les valeurs ont part liée avec la connaissance...

Un atelier scientifique au lycée

■ INRA : Institut national de la recherche agronomique

Le but pédagogique de l'atelier scientifique et technique expérimenté au Lycée Jean de Pange de Sarreguemines était d'allier la découverte du milieu forestier et l'apprentissage de la démarche scientifique. ▶

Présentation de Frédéric LAGARDE, Enseignant

Lors de la phase de découverte, la forêt a paru un milieu hétérogène aux élèves et nous avons décidé d'étudier les causes de cette hétérogénéité. L'hypothèse sur laquelle allait s'appuyer notre travail était que *les caractéristiques de chaque écosystème s'expliquent par les interactions existant entre son milieu physique, sa végétation et sa faune*. Nous avons alors choisi d'étudier 3 milieux forestiers distincts (une chênaie-charmaie, une chênaie-hêtraie et une aulnaie-frênaie). Pour comprendre les différences entre ces trois milieux, nous avons dû développer conjointement :

- une démarche descriptive, en inventariant certains des composants de la biocénose (végétation, arthropodes, organismes du sol, vertébrés) et en décrivant les caractéristiques physiques et chimiques des sols de ces trois stations d'étude ; cette phase a nécessité la mise au point par les élèves de protocoles d'échantillonnage judicieux ;
- une démarche expérimentale en étudiant par exemple la dégradabilité de différentes litières dans différents contextes. Ce travail de terrain a été dynamisé par une étroite collaboration avec un laboratoire de l'INRA, ce qui permettait en plus d'inscrire ce travail dans un contexte réel de recherches en

écologie forestière (liaison éducation-recherche). D'autre part, les résultats obtenus par la technique des points d'écoute en ce qui concerne les peuplements d'oiseaux de ces trois stations nous ont permis entre autres de caractériser les exigences écologiques d'une espèce patrimoniale : le Gobe-mouche à collier. Cet oiseau, rare, en limite d'aire de répartition, affectionne particulièrement les grandes futaies de chênes et de hêtres. La conservation de cette espèce paraissait dès lors directement liée au mode de traitement forestier, et un travail en collaboration avec l'Office National des Forêts nous a permis de réaliser la liaison entre pédagogie, apprentissage de la démarche scientifique et application en termes de conservation.

Pour pouvoir développer toutes les étapes d'une démarche scientifique complète il faut se donner du temps. La dynamique de groupe de l'atelier a permis à tous d'avoir une vision globale de la démarche et de développer la capacité à remettre en question les méthodes au fur et à mesure et à inventer de nouvelles manipulations comportant moins de biais que les précédentes. L'intérêt de ce type d'atelier est de faire prendre conscience qu'on peut, en raisonnant par soi-même (donc autrement qu'en cherchant dans les livres), résoudre des problèmes.

La mare vitrée d'Aubeterre, de la démarche à la vulgarisation scientifique

Contact : Bernard DARIEL
Centre de Découverte d'Aubeterre-sur-Dronne
tél. : 05 45 98 50 40 - fax : 05 45 98 57 83

A Aubeterre-sur-Dronne (16), il existe une mare pas comme les autres : un écosystème dans lequel on peut plonger sans se mouiller ; un outil qui impressionne les différents publics qui l'utilisent ; mais aussi une sacrée aventure pour les concepteurs... ▶

C'est en 1987 que l'équipe pédagogique du centre de Découverte a l'idée d'offrir au public la possibilité de "pénétrer au cœur d'un écosystème". Il faut pour cela recréer un minibiotope qui, tout en évoluant naturellement, permette l'accueil de visiteurs : la mare semble le milieu le mieux adapté. Les exigences du projet deviennent alors à la fois pédagogiques, scientifiques et techniques. Il s'agit de reproduire les conditions favorables à l'installation spontanée de la faune d'une mare. Ce travail a été conduit avec des étudiants de BTS et leurs enseignants. L'eau est aussi un élément qui crée des soucis techniques (étanchéité, pression, filtration sont autant de causes de difficultés). Les concepteurs ont alors su mettre à profit la démarche expérimentale et partenariale, propre à la dynamique de projet utilisée en éducation à l'environnement. Lorsque le chantier s'est arrêté face à d'apparentes impossibilités techniques, la recherche de compétences extérieures et la mise en pratique du "tâtonnement

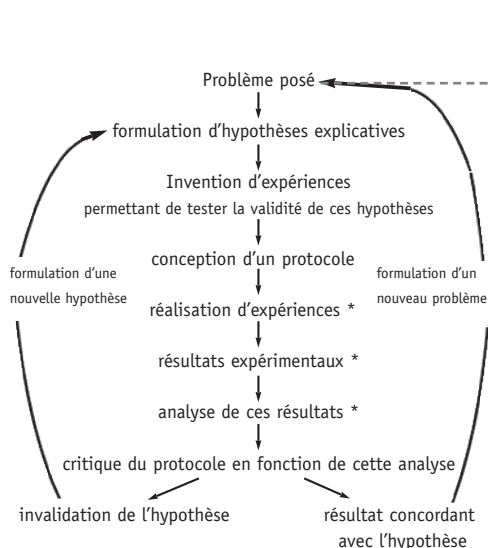
expérimental" a non seulement enrichi le partenariat du centre et sauvé le chantier, mais aussi apporté une expérience concrète de cette démarche à l'équipe.

Une salle construite sous le niveau de l'eau permet d'observer derrière une vitre de 3 cm d'épaisseur la surface et les profondeurs d'un jardin extraordinaire. L'eau de la mare reste claire, grâce à une alimentation permanente et naturelle et à une filtration efficace. Faisceaux lumineux, loupe trinoculaire reliée à un moniteur vidéo, rampe d'aquariums, documentation, sondes de mesure... sont autant d'outils permettant à des publics très divers d'approfondir sur place les observations et connaissances. Et comment ne pas être enthousiasmé lorsque le soleil s'amuse avec les ondes créées par les gerris ou qu'une grenouille fanfaronne devant les vitres ! Cet outil se prête ainsi particulièrement bien à l'alternance pédagogique entre approche scientifique et sensible : s'émerveiller pour avoir envie de comprendre.

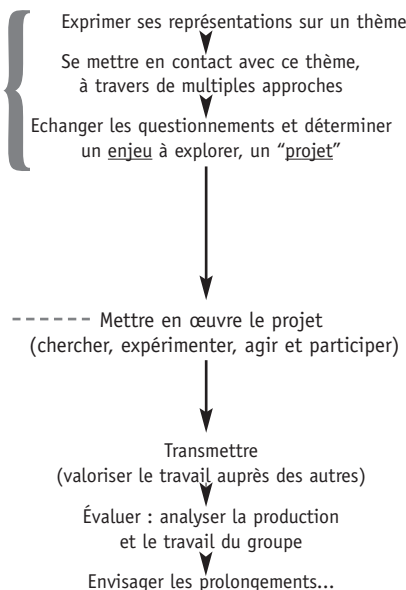
La tentative de mise en parallèle des démarches de recherche scientifique et d'éducation à l'environnement proposé ici montre que c'est essentiellement la perspective qui change : la recherche vise l'objet et sa compréhension, l'éducation vise la personne et sa façon d'être. C'est ce qui explique la différence d'importance

accordée à chaque étape. Mais à chaque niveau des correspondances sont possibles. La présentation ci-dessous est forcément schématique : elle établit un séquençage net entre les étapes là où la réalité multiplie les allers-retours et les boucles de rétroaction entre chaque phase.

La démarche d'expérimentation scientifique



La pédagogie de projet



La démarche d'expérimentation scientifique comme outil pour l'éducation à l'environnement

Par manque de temps souvent, la pratique scientifique en situation scolaire se limite à quelques étapes de la démarche scientifique (cf. *) tournant essentiellement autour de l'application de protocoles expérimentaux existants pour confirmer des faits posés au départ.

La démarche scientifique, développée dans son ensemble, est un outil d'investigation opératoire. Elle permet de développer curiosité et esprit critique au sein d'un projet d'éducation à l'environnement.

En 1994, un partenariat entre la Mission Académique à l'Action Culturelle du Rectorat de Poitiers et les deux Centres de Culture Scientifique et Technique de la région a permis la mise en forme d'un premier "fichier d'interventions" adressé à tous les collèges et lycées de l'académie. Complété en 1996, ce fichier réunit 96 chercheurs acceptant d'aller dans des classes à la demande des enseignants pour témoigner auprès des élèves de leur métier, de leur passion, des modalités et finalités de leur travail. Plus de 100 propositions d'interventions portant sur des domaines aussi divers que la biologie, la chimie, l'agronomie, l'aéronautique, la santé, l'environnement, l'ethnologie, l'archéologie, les sciences humaines, le droit ou la pharmacologie sont ainsi répertoriées. L'année scolaire 1999 - 2000 sera celle d'une réorientation et d'une réactualisation de cette opération qui devrait se doter rapidement d'un fichier informatique sur le serveur de l'académie de Poitiers, améliorant et facilitant ainsi les relations entre l'éducation et la recherche. Car, il s'agit bien d'une relation à double

sens, au bénéfice évident pour les élèves qui au contact de la "recherche vivante" modifient leurs représentations, découvrent les savoirs et les démarches des chercheurs, perçoivent mieux ce que sont ces métiers et leur place au sein de la société, mais aussi - et c'est là un retour fréquent exprimé par les universitaires - au bénéfice des chercheurs qui par l'écoute et le dialogue avec les jeunes sortent de cette "tour d'ivoire" des scientifiques qui, de fait, les a trop souvent exclus et coupés de la curiosité des citoyens. Dans le meilleur des cas, ce premier contact constitue une situation déclenchante de l'envie d'aller plus loin vers un projet construit (par exemple sous la forme d'un atelier scientifique et technique) impliquant des relations plus suivies avec un chercheur. Ainsi, cet outil peut-il, selon la belle expression du physicien Jean-Marc Lévy-Leblond, être une entrée pour "la mise en culture de la science" et développer cette responsabilité nouvelle dans les missions des chercheurs pour "relier la science et les citoyens" (Edgar Morin).

"Chercheur, c'est mon métier, c'est ma passion" un outil original en Poitou-Charentes

Contact : Yannick BRUXELLE
Rectorat - M.A.A.C.
5, cité de la Traverse - BP 625
86022 POITIERS Cedex
tél. : 05 49 54 70 56
fax : 05 49 54 72 62

Soutenue par le Conseil Régional, la Délégation à la Recherche et Technologie et le CNRS, cette opération a pu se développer grâce à l'enthousiasme et au volontarisme de nombreux chercheurs relevant aussi bien des universités que du monde de l'entreprise ou d'associations de spécialistes.



Regards sur la science

Actes des Journées Internationales de Chamonix sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles, A. Giordan, J.-L. Martinand et D. Raichvard éditeurs :

1997, *Sciences, Technologies et Citoyenneté*, 534 p.

1996, *Les Sciences, les Techniques et leurs Publics*, 600 p.

1995, *Que savons-nous des savoirs scientifiques et techniques ?* 462 p. (...)

Archimède et Léonard - Les carnets de l'association internationale de techniciens, experts et chercheurs (AITEC), Hors série n°13, hiver 1997-1998, *Science, pouvoir et démocratie - pour une science responsable* - colloque en hommage à Martine Barrère organisé par AITEC, Forum Plutonium, Global Chance, 4D.

ASTOLFI Jean-Pierre et DEVELAY Michel, *La didactique des sciences*, Paris, Puf, coll. Que sais-je ?, 5e édition, 1998, 128 p.

ASTOLFI Jean-Pierre et DEMOUNEM Régis, *Didactique des sciences de la vie et de la terre*, Paris, Nathan pédagogie, coll. perspectives didactiques, 1996, 192 p.

BUSINO Giovanni, *Sociologie des sciences et des techniques*, Paris, Puf, coll. Que sais-je ?, 1998, 127 p.

CALLON M., *La science et ses réseaux*, Paris, la Découverte, 1989, 451 p.

CHARPAK Georges (sous la direction de), *Enfants, chercheurs et citoyens*, Paris, ed. O. Jacob, 1998, 288 p.

DUCLOS Denis, *La peur et le savoir - la société face à la science, la technique et leurs dangers*, Paris, Edition la Découverte coll. science et société 1989, 307 p.

FERNÉ Georges (dirigé par), *Science, pouvoir et argent - la recherche entre marché et politique* - Paris, Edition Autrement, 1993, série sciences en société N°7

La diffusion des savoirs, Comets (Comité d'éthique pour les sciences au CNRS, <http://www.cnrs.fr/ethique/>), in *Natures-Sciences-Sociétés*, 1997, 5(2), 66-70.

LANDAIS Etienne, *Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social ?*, in *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, n°33 avril 1998, Paris, INRA, 5-22.

LATOUR B., *Le métier de chercheur - regard d'un anthropologue*, Paris, INRA, coll. Sciences en questions, 1995, 96 p.

Les chercheurs et l'innovation - regards sur les pratiques de l'INRA, Inra Edition, sciences en question, 1998, 430 p.

ROQUEPLO Philippe, *Le partage du savoir - Science, culture, vulgarisation*, Paris, Ed. du Seuil, coll. Sciences ouverte, 1974, 3ème édition, 1987.

WITKOWSKI Nicolas (sous la direction de), *L'Etat des sciences et des techniques*, Paris, Edition la Découverte / FPH, 1991, 495 p

Histoire de la science écologique

ACOT Pascal, *Histoire de l'écologie*, PUF, Paris, 1988.

DELEAGE Jean-Paul, *Histoire de l'écologie - une science de l'homme et de la nature*, Paris, La découverte, 1992, 330 p.

DROUIN Jean-Marc, *Réinventer la nature, l'écologie et son histoire*, Desclée De Brouwer, Paris, 1991.

Recherche scientifique, société et expertise

DANAIS Michel, *l'expertise en situation d'arbitrage ou l'expert catalyseur : le cas de la tourbière de Quimper*, in *Natures-Sciences-Sociétés*, 1995, 3(3), 224-233.

ROQUEPLO Philippe, *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*, Paris, INRA, coll. Sciences en questions, 1997, 111 p.

THEYS J. et KALAORA B. (dirigé par), *La Terre outragée - les experts sont formels !*, Paris, Edition Autrement, série sciences en société N° 1 janvier 1992, 270 p.

DARRE J.-P. (ss dir.), *Pairs et experts dans l'agriculture - Dialogues et production de connaissance pour l'action*, T.I.P., Ramonville - St-Agne, Erès, 1994, 227 p.

VIVERET Patrick, *Le pouvoir, l'expertise, la responsabilité*, in *La responsabilité*, Paris, Autrement, janvier 1994, pp. 236-248.

Quelques guides pour agir...

■ *Le guide de la science en France - 400 sites scientifiques, techniques et industriels à visiter*, Paris, Hachette, collection Guides Hachette, 255 p. 1994

■ L'Espace Mendès-France de Poitiers, CCSTI (Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle), publie une revue trimestrielle : *L'Actualité Poitou-Charentes*, riche en dossiers environnementaux. (tél : 05 49 50 33 00)

■ L'ANSTJ (Association Nationale Sciences et Techniques Jeunesse) est à la disposition des élus, des animateurs et des enseignants pour les aider à monter des clubs scientifiques, des expositions, leur proposer des formations ou l'accès à des outils pédagogiques. Coord. : 16, place Jacques Brel - F - 91130 Ris-Orangis tél : 01 69 02 76 10 fax : 01 69 43 21 43 <http://anstj.mime.univ-paris8.fr>



Directeur de publication : Jean-Claude BEAULIEU - Comité de rédaction : Ifrée et ses partenaires
Secrétariat de rédaction : Annie BAUER - Impression : Être et Connaître (La Rochelle) -
Institut de formation et de recherche en éducation à l'environnement en Poitou-Charentes
Carrefour de la Canauderie - Forêt de Chizé - 79360 Villiers-en-Bois - Tél : 05 49 09 64 92 Fax : 05 49 09 68 95
e-mail : ifree@educ-envir.com - <http://www.educ-envir.com/ifree> - Dépôt légal : septembre 1999 - ISSN 1290 - 807X

Les actions de l'Ifrée sont soutenues financièrement par :
- la Commission Européenne ;
- l'État : Préfecture de Région Poitou-Charentes,
Direction Régionale de l'Environnement et Rectorat ;
- le Conseil Régional Poitou-Charentes.