

Projet d'une séquence didactique dans le cadre du mandat de la CDIP :
EDD ♦ Education au développement durable

LES ENERGIES RENOUVELABLES

Chaya Chayestemehr, filière MSII

Module interdisciplinaire à choix
Semestres HEP A07 / P08
19 Juin 2008

Table des matières

1.	Contexte général.....	3
2.	Éducation et développement durable : approche didactique.....	4
3.	Stratégie pédagogique : la séquence ouverte (SO).....	5
4.	Les énergies renouvelables dans le contexte EDD.....	6
5.	Séquençage et journal de bord.....	8
5.1.	P0 – Phase préparatoire.....	8
5.2.	P1P2 – Lancement : un jeu de rôle (JDR) !.....	9
5.3.	P3P4 – De la réflexion à l'action.....	11
5.4.	P5P6 – L'échéancier.....	15
5.5.	P7P8 – Les préparatifs.....	17
5.6.	P9P10 – Finalisation.....	18
5.7.	P-Expo – L'exposition.....	19
6.	Conclusion et analyse réflexive.....	20
	Bibliographie et ressources pédagogiques.....	27
	Annexes.....	30

1. Contexte général

Lors de la définition des grands objectifs de la coopération éducationnelle en Suisse, dont les lignes directrices ont édictées le 5 juillet 2001, la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP) a décidé de soutenir dans un volet « Culture et société » (CDIP, 2007) l'intégration de l'éducation au développement durable dans le cadre de l'enseignement.

Le projet de la séquence didactique en question se réfère au mandat « *programme-type d'éducation au développement durable au secondaire I* », qui se déroule dans le cadre d'un projet national (CDIP) entre 2006 et 2009, dont le but est de « permettre aux enseignants et aux apprenants d'acquérir des compétences pour traiter des questions et conditions d'un développement de la société et de l'économie durable » (EDD, 2006) et de promouvoir à travers l'apprentissage des étudiants les principes suivants :

- Prendre en compte des points de vue contradictoires dans un esprit constructif
- Reconnaître à ses propres valeurs une place parmi d'autres
- Examiner de manière critique les faits et oser développer de nouveaux points de vue
- Savoir reconnaître des injustices sociales et les relier à ses propres actes
- Apprendre à rechercher des solutions dans un processus démocratique

Bien que le programme-type ait été conçu à la base pour le secondaire I, ce travail a pris la forme d'une séquence d'enseignement qui s'est étalée sur 7 semaines à raison de 2 périodes par semaine (du 5 mai au 16 juin + phase préparatoire [1 période] le 3 mars) au cours du semestre de printemps 2008 au Gymnase de Beaulieu (Lausanne) dans une classe de 1MDF (1^{ère} Matu discipline fondamentale) de Monsieur François Gingins.

Madame F. Bertschy, Monsieur F. Gingins et la professeure Ruth Kaufmann-Hayoz, du Centre interfacultaire d'écologie générale de l'Université de Berne, sont les auteurs du rapport d'expertise *L'éducation au développement durable dans la scolarité obligatoire* (paru en janvier 2007), mandaté par la CDIP, dont l'objectif était de « contribuer à clarifier la notion d'éducation au développement durable (EDD) et d'élaborer des propositions pour son intégration dans la formation de base » (Rapport, 2007). Selon les auteurs du rapport, la finalité de l'EDD doit se baser sur l'idée régulatrice du développement durable tout en tenant compte des objectifs de formation généraux. Ils ont ainsi dégagé, dans trois domaines intitulés « agir de façon autonome », « se servir d'instruments et de médias de manière interactive » et « agir dans des groupes », sept compétences sous la forme d'objectifs pédagogiques. Ces

sept compétences peuvent être définies comme les 5 principes mentionnés ci-dessus, en y ajoutant deux autres : « décider et agir malgré des incertitudes » et « anticiper l'avenir : dans toutes les situations, poser la question des conséquences pour l'avenir », ainsi formulés dans la publication « Fondements et prise de position pour l'éducation au développement durable à l'intention des Hautes écoles pédagogiques » (education21, 2007), qui se connecte à la Décennie des Nations Unies pour l'éducation en vue du développement durable (DEDD) 2005-2014.

Une première étape dans l'élaboration de cette séquence, durant le semestre d'hiver 2007, a été de :

- réfléchir sur des concepts pédagogiques souvent participatifs et sur l'information et une introduction à la didactique spécifique d'une éducation au développement durable
- définir la pertinence, la quantité de matière et la faisabilité (obstacles prévisibles) dans le contexte de la classe, de la filière et du degré en question
- d'élaborer des outils d'enseignement et de planifier, en fonction des objectifs visés, les séquences en modules adaptés aux périodes (séquençage des thèmes)
- mener une recherche bibliographique importante à l'appui du projet

La deuxième étape, durant le semestre de printemps 2008, a consisté en la mise en pratique des modules, en tenant compte des réorientations et des corrections de tirs, exigeant un dynamisme de la pratique afin d'intégrer dans le processus pédagogique les difficultés rencontrées par les élèves.

2. Éducation et développement durable : approche didactique

La principale difficulté de la planification des séquences réside dans la définition de ce qu'est une éducation au développement durable. Car il ne s'agit pas de composer des cours – quelles qu'en soient les modalités – sur les définitions et l'histoire du concept polymorphe du développement durable, de la Conférence de Rome au protocole de Kyoto, mais d'amener les élèves à participer pleinement à un projet dont les critères répondent, aussi bien dans leur contenu que dans leur modalité pédagogique, aux critères du développement durable.

L'éducation au développement durable promeut de la sorte son objectif en portant une réflexion essentielle sur les modalités singulières d'un concept particulier qui embrasse de nombreux domaines. Comment enseigner le développement durable ? Peut-on enseigner le développement durable comme on enseigne la fécondation ou les sommes de Riemann ? Etant donné les multiples enjeux et acteurs qui participent au développement durable, la réponse d'une telle question doit mener les recherches sur une approche pédagogique souple, mobile et participative. Ainsi l'éducation est « à la

fois objectif, condition et instrument pour un développement durable » (Di Giulio, 2006). René Longet (Longet, 2006), président d'équiterre, souligne cette nécessité en rappelant la décennie de l'éducation en vue du développement durable de l'UNESCO en ces termes, il s'agit pour lui de :

D'une part, d'exercer une nouvelle façon de voir : systémique, inclusive, processuelle, anticipatrice...d'être capable de se situer face à l'incertain, de comprendre le principe de précaution. Le développement durable, en effet, est une nouvelle manière de faire ce qu'on fait déjà, un changement de perspective, additionné d'éthique et de responsabilité.

D'autre part, d'acquérir, à travers les diverses matières, les connaissances pertinentes et d'aborder des solutions sur le caractère fini des ressources et leur inégale répartition.

Ainsi, pour échafauder une séquence didactique qui tienne la route et qui puisse répondre à ces critères, il m'a fallu constamment me référer au rapport de Bertschy, Gingins et Kaufmann-Hayoz (notamment les chapitres : 3.1, 3.2, 3.3 et 4.3.2 ; Rapport, 2007) et à la grille analytique d' « Evaluation des séquences EDD » conceptualisé par Patrick Kunz, HEP Saint-Gall, pour le consortium « programme-type EDD au secondaire I ».

En m'appuyant point par point sur les critères du « contenu » et de la « méthode » du *Spider* (Annexe I), j'ai monté une séquence EDD sur les énergies renouvelables avec la participation active de la classe.

3. Stratégie pédagogique : la séquence ouverte (SO)

Pour relever le défi, il m'a fallu opter pour une stratégie très différente de celles auxquelles un jeune enseignant a pour habitude de faire appel. Ce dernier prendra le moins de risque possible en contrôlant en amont le déroulement de son cours. La planification d'une séquence type s'inscrit en principe dans un développement linéaire de la matière à enseigner, qui tient compte bien entendu des éventuelles difficultés et obstacles à l'apprentissage en intégrant les différents réajustements envisageables selon quelques voies possibles (régulation), mais dont les impondérables s'avèrent beaucoup plus faciles à éviter en opérant une maîtrise presque totale sur le sujet et le timing du cours, qui dans l'idéal, finirait à la minute près. Le cas présent appelle à l'inverse l'enseignant à s'exposer bien plus en invitant les apprenants à écrire en quelque sorte le scénario avec lui, en gardant à l'esprit qu'il devra toujours maintenir une longueur d'avance pour le bon déroulement de sa pratique pédagogique.

La création de la présente séquence exigeait dans sa planification une ouverture et une flexibilité d'orientation bien plus importantes, inscrites dans le projet lui-même. Aussi une séquence de ce type pourrait légitimement être baptisé SO (pour *séquence ouverte*), pour une séquence qui permettrait à la cartographie pédagogique de répandre

ses repères dynamiques de réajustement et d'orientation de l'apprentissage visé bien plus généreusement que dans une planification traditionnelle, maintenant un procédé de régulation intensif tout au long de l'enseignement, condition sine qua non d'une éducation type « EDD » selon ses critères établis.

La SO ne signifie pas pour autant que la séquence n'envisage aucune finalité, mais simplement qu'elle intègre dans sa planification des scénarios finals multiples selon les événements survenus au cours de sa pratique et les choix et bifurcations entrepris par le maître et les élèves de la classe.

Comme l'explique Philippe Hertig, le développement durable « implique de prendre des décisions collectives à propos d'un avenir commun. Cela conduit à débattre en public autour de situations qui doivent pouvoir être appréhendées dans leur complexité, à procéder à des choix fondés, à agir individuellement et collectivement pour concrétiser les choix, à coopérer et à résoudre des conflits en respectant les principes démocratique » (Hertig, 2007). Ainsi, comme explicité dans la partie séquençage, j'ai dû commencer par inviter les élèves, à travers une activité amorce, à réfléchir sur le thème qu'ils désiraient traiter dans le cadre du chapitre sur le développement durable et le réchauffement climatique ; pratique très différente de la séquence type, où le maître est l'artisan unique de sa séquence, basée sur le programme d'étude et son référentiel de compétence.

4. Les énergies renouvelables dans le contexte EDD

Le thème que les élèves retiendront lors de la séance P0 (période préparatoire, voir chapitre suivant) sera les énergies renouvelables (ER). Ce thème majeur du développement durable se place comme un prolongement, une extension logique, d'un autre objet d'étude du développement durable qui est le réchauffement climatique.

En effet, sur l'initiative de François Gingins et de ses collègues, le réchauffement climatique avait été retenu au début de cette même année scolaire comme la thématique interdisciplinaire ouvrant la voie sur les sciences expérimentales. Le thème devait s'enseigner jusqu'au vacances d'automne à raison de une à deux périodes par discipline invitant chaque équipe de maîtres des sciences expérimentales, respectivement physique, chimie et biologie, à fixer son programme d'étude en fixant la projection du film d'Al Gore « Une vérité qui dérange » (2006) comme amorce. A cet effet les contenus étudiés par les élèves dans le module de biologie ont été principalement :

- *le climat et ses facteurs : température, pluviosité, ...*
- *calottes polaires, banquises et glaciers*
- *Gulf stream*
- *év. cyclones*
- *cycle du carbone*

- *impacts sur la biodiversité*
- *impacts sur la prolifération des maladies*
- ...
- Et finalement, (prévu pour la fin de l'année)... *le développement durable !*

C'est ainsi que le module EDD s'est inséré dans le programme de cette fin d'année. Dans ce contexte, il était essentiel que les élèves mettent en relation l'objet d'étude qu'ils allaient choisir dans le cadre de l'EDD et le réchauffement climatique, gardé à l'esprit et maintenu à l'arrière-plan de leurs apprentissages.

Les ER s'avèrent être très adaptées à une approche EDD. Autant au niveau des critères du contenu, selon la matrice du Spider, qu'à ceux de la méthode. Parmi ceux-ci, on peut citer entre autres le traitement de la triple compatibilité économique, sociale et écologique, les divers aspects de la santé liés à la pollution de l'air, ou encore à l'apparition de certaines maladies répandues dans les zones tropicales et déplacées vers des latitudes plus élevées en fonction de l'évolution globale du climat, des paramètres éthiques, comme ceux des relations Nord-Sud dans le commerce de l'énergie et du développement régional, ou encore des rapports étroits entre notre comportement quotidien de consommateur d'énergie et une vision de l'avenir à long terme.

De même, comme précisé lors du séquençage dans le chapitre suivant, le thème des ER sera abordé via une méthodologie Spider qui s'est avérée très adaptée au contexte.

5. Séquençage et journal de bord

Le séquençage ci-dessous du thème retenu par la classe résume à la fois la planification et le contenu prévu et effectué de chaque séance. Chaque phase peut être complétée par le renvoi à des documents annexés à la fin de ce travail.

Il était difficile de présenter le séquençage sous forme d'une planification traditionnelle (exemple tableau) dans la mesure où chaque séance mêlait la planification prévue avec une régulation en temps réel du déroulement de la séquence. C'est pourquoi j'ai opté pour une forme « journal de bord », qui s'est avérée très adéquate, afin de rendre compte du contenu du projet et de la séquence dans son ensemble.

NB : à partir de la séance P2, 6 ordinateurs portables avaient été mis à disposition pour cette classe, durant les heures de biologie, jusqu'à la fin de l'année.

5.1. P0 – Phase préparatoire

Annexes II et III

Il fallait littéralement faire entrer les élèves dans un nouveau chapitre de leur programme d'étude de fin d'année : le développement durable (DD).

La phase préparatoire qui s'est déroulée lors d'une période unique le 3 mars 2008 avait donc pour objectif d'une part d'introduire les élèves au concept du développement durable, avec à la clé une brève discussion sur leurs « attitudes face à l'avenir » et une définition générale du DD, et d'autre part d'inviter les élèves à formellement vivre un des principes fondateurs du DD – le processus démocratique – en prenant part activement à l'élaboration du sujet d'investigation dans le cadre de leur module.

Ainsi les élèves, réunis en petits groupes, ont reçu pour consigne de lister 3 thèmes relatifs à leurs idées, leurs visions, de l'avenir...

Une fois les sujets, les thèmes, les idées réunies, l'étape suivante avant la fin de l'heure a consisté à faire un tri parmi les propositions et de retenir avec l'accord unanime de la classe le thème le plus fréquent, qui allait constituer leur objet d'investigation durant les semaines à venir, à partir du 5 mai.

5.2. P1P2 – Lancement : un jeu de rôles (JDR) !

Annexes IV à IX

Cette séance qui marque le début de la séquence intervient quelques semaines plus tard : le 5 mai.

La période P1 commence avec une introduction sur les ER : il faut inviter les élèves à réfléchir sur les relations entre les ER, le réchauffement climatique (thème interdisciplinaire en filigrane, lien avec le début de l'année), le pétrole et les combustibles fossiles en général, et enfin le développement durable.

Question à la classe : « Pourquoi parle-t-on de plus en plus, dans les médias, des énergies renouvelable, en quoi sommes-nous concernés ? »

Relever les propositions : réchauffement climatique, économie verte, pénurie du pétrole, etc.

Petit rappel de quelques données au tableau noir (TN) :

- Accumulation des GES : d'ici fin du siècle, prévisions du réchauffement entre 1.1 à 6.4 degré C (température moyenne de la planète par rapport à la période 80-99). Elévation de 0.2 à 1.5 m du niveau des océans.
- CO₂, principal GES, responsable de 65% du réchauffement.

Destruction de l'environnement expose doublement les humains :

- Destruction des écosystèmes et de ressources naturelles (les humains en dépendent)
- Disparition des territoires où ils habitent : désertification, élévation du niveau des océans, érosion, fonte des glaciers, etc.) -> émigrations massives forcées (réfugiés climatiques, ex : bandes littorales, marges des déserts,...)
- Ex : une élévation de 50 cm des eaux noierait 16'000 km² au Bangladesh, 20'000 km² au Vietnam et 30'000 km² en Indonésie.
- Selon le Professeur Norman Myers, de l'Université d'Oxford, nous pourrions compter sur la planète environ 50 Mio de réfugiés climatiques en 2010 et 200 Mio d'ici 2050.

Sources : GIEC (www.ipcc.ch) ; l'Atlas environnement (2007) ; La Recherche (12.2007)

Lister les sources des énergies renouvelables (les élèves prennent note)

Selon <http://www.energie-ren.com/2008/>

- Eoliennes
- Solaire photovoltaïque
- Solaire thermique
- Géothermie
- Bois, biomasse
- Biocarburant
- Pile à Combustible Hydrogène
- Hydraulique

A commenter avec la classe !

Attention, définition d'une ER : inépuisable à l'échelle humaine : source d'énergie qui se renouvelle. Facteurs : vitesse de consommation (+ progrès techniques et scientifiques) et de régénération (dimension relative) -> phénomènes naturels réguliers (ou constants)

Ne sont PAS des ER : le pétrole, le gaz naturel, le charbon, combustibles nucléaires.

La période P2 a marqué le lancement du projet EDD sous forme de JDR sur les ER : inviter les élèves à participer à un JDR jusqu'à la fin de l'année : la classe 1M disparaît et renaît : inauguration de la Commission « Avenir 21 » ! Les étudiants ne sont plus de simples élèves mais des membres de groupes d'experts, spécialistes dans des domaines du DD relatifs aux ER, mandatés par la Commission. Leur mandat : aider la Commission à travers leurs recherches et leurs expertises à répondre à la question de l'Agenda 2008 : « pourquoi switcher aux ER ? »

Demander aux élèves de se mettre par groupe de 4 ; il y aura 6 groupes d'experts au total. Distribuer les fiches consignes (cf. annexes susmentionnées) pour chaque groupe :

1. Groupe EE « experts énergies »
2. Groupe CT « consultants techniques »
3. Groupe ET « experts terrain »

4. Groupe Experts DD / Economie
5. Groupe Experts DD / Société
6. Groupe Experts DD / Ecologie

Passer dans les rangs pour aider les groupes d'experts à comprendre leurs consignes, répondre aux questions, les aider à définir les objectifs de recherche, etc. Mettre à disposition les ordinateurs.

Pour la semaine suivante, les experts doivent avoir commencé leurs recherches, défini des objectifs, réparti les tâches et les questions à développer entre eux.

NB : Tout au long du projet EDD, les experts devront également se prendre en charge pour travailler en dehors des heures de cours (ce qu'ils font par exemple lors de la réalisation de devoirs scolaires).

5.3. P3P4 – De la réflexion à l'action

Annexes X à XIX

La séance commence avec un communiqué de la Commission : « Très satisfaite de l'avancement des travaux des experts, la Commission souhaiterait mener une action commune et rendre public le résultat final des expertises...seriez-vous d'accord de concrétiser vos résultats dans une action commune (publication, exposition, conférence, blog, etc.) ? »

La réponse de la classe a été enthousiaste et unanime : oui !

Nouvelle donnée dans la séquence : A cet effet, la Commission va créer le Comité « Action 21 » : groupe de réflexion sur une action commune (1 élève délégué de chaque groupe élu pour amener les idées de son groupe et y défendre ses vœux, débat au sein du comité, consensus, interaction avec son groupe d'origine); développer des idées de projets qu'ils devront présenter à la classe (ex : Beaulieu éolienne, expo, imaginer une nouvelle application des ER, etc.)

Une action commune peut se faire de différentes manières. Quelques idées sont données sur les fiches consignes destinées aux délégués du Comité.

Un schéma est présenté à la classe sur la formation du Comité (annexe X) et un exemple de la forme que peut prendre le projet de la Commission : une fiche thématique tirée du site www.globaleducation.ch sur les biocarburants. Les biocarburants sont une problématique DD dont les multiples facettes (éthiques, techniques, économiques, les controverses, etc.) sont exposées dans une fiche thématique (annexes XI et XII) disponible sur le site web.

De la même manière, les experts pourraient créer une fiche thématique sur les ER où chaque groupe d'experts aurait à s'occuper de l'aspect de son approche, avant une mise en commun avec les autres experts. Proposition faite à la classe et distribution de 2 autres fiches (cf. ci-dessous, « documents distribués aux élèves »)

Cela dit, la décision finale est du ressort du Comité !

Demander aux groupes d'élire un délégué et formation du Comité.

Distribution des fiches consignes (annexe XIII) aux délégués : ils doivent (un délégué prendra la parole) communiquer leur décision à la fin de la période P4 devant toute la classe.

Correction de tir, réajustement du niveau et des objectifs : distribution aux groupes d'experts de nouvelles fiches + quelques pistes et références (annexes XIV à XIX) spécifiques avec des objectifs plus clairs et plus détaillés (cf. chapitre conclusion pour l'analyse) pour les aider à avancer.

Passer auprès des groupes pour vérifier l'avancement des travaux. Répondre aux questions.

Documents distribués aux élèves (en complément aux références Internet livrées avec les nouvelles fiches) :

P4 : distribution de dossiers (articles, chapitres tirés de livres, etc.) avec de la documentation spécifique pour chaque groupe et quelques documents distribués à l'ensemble de la classe. Ces ressources allaient aider les élèves à répondre à leurs questions et à obtenir des pistes utiles pour les recherches à mener durant les semaines à venir.

NB : les numéros entre parenthèses renvoient à la numérotation des références bibliographiques.

A toute la classe :

- Fiche *Les biocarburants*, globaleducation.ch, 2008
- Fiche *La coopération*, globaleducation.ch, 2008
- Fiche *4x4*, globaleducation.ch, 2008
- Dossier Hebdo (1)
- *Consommation et production énergétiques et le développement durable : un contrat social planétaire*, in (20)
- *Energie et puissance : joule et watt*, in (18)

Aux Consultants techniques :

- *La biomasse et les déchets*, in (14)
- *Les énergies renouvelables*, in (11)

Aux Experts terrain :

- *C'est durable ! Ca ne peut pas durer !*, in (6)
- *Environnement : la conscience de pouvoir en faire plus*, in (15)
- *Réduire les émissions: les transports*, in (11)
- *Améliorer l'efficacité énergétique dans le bâtiment*, in (14)
- *Les transports, gros consommateurs*, in (14)

Aux Experts énergies :

- *Chapitre 1 : variation d'insolations à la surface de la Terre*, in (3)
- *La biomasse et les déchets*, in (14)
- *Les énergies renouvelables*, in (11)

Aux Experts DD / Ecologie :

- *Diversité biologique, dans quel but?*, in (12)
- *Certitudes et incertitudes du future et le climat qui règnera en 2100*, in (11)
- *Les espèces animales et végétales disparaissent sans bruit*, in (18)

Aux Experts DD / Economie :

- *Les instruments économiques*, in (6)
- *Impacts socio-économiques*, in (14)
- *L'écologie: opportunité ou risque pour l'économie*, in (15)
- Lorenc, Ph., compte rendu par Chazal, O., *Les risques géopolitiques associés aux tensions sur les marchés d'hydrocarbures*, in www.geostrategie.ens.fr/geopolitique/2006,2008.

Aux Experts DD / Société :

- *La fin des marées noires et impacts socio-économiques*, in (14)
- *Un processus accessible à tous*, in (12)
- *Le développement durable à la croisée de l'environnement et du social*, in (20)
- *L'avenir: entre réalité et aspiration*, in (18)
- Lorenc, Ph., compte rendu par Chazal, O., *Les risques géopolitiques associés aux tensions sur les marchés d'hydrocarbures*, in www.geostrategie.ens.fr/geopolitique/2006, 2008.

Le projet retenu par le Comité et présenté devant toute la classe à la fin de la période P4 avec les tâches à accomplir a été :

- Expo sur les ER dans le hall central du Gymnase de Beaulieu (sur 1 jour ou 2, à voir)
- Rédiger lettre de demande d'inscription des classes pour la visite de l'expo, adressée aux enseignants.
- Obtenir la permission de la direction de l'établissement.
- Se préparer à animer l'expo (experts présents pour commenter leurs affiches)
- 2 délégués pour présenter le projet dans les classes avant de les accompagner à l'expo.
- Un film passant en boucle.

5.4. P5P6 – L'échéancier

A ce stade, il était essentiel de présenter aux élèves un échéancier afin d'avoir une idée claire des tâches qui nous restaient à accomplir et du temps encore à disposition.

Récapitulation aux élèves des décisions prises la fois précédente.

Demander aux groupes de se former pour le travail.

Echéancier : reste 3 leçons (P5P6 + 2) **Expo le lundi 16 juin !** (+ éventuellement le mardi 17, le matin, à voir)

Ordre du jour (26/5) :

Vérification du travail du Comité et planification du traitement des retours des inscriptions -> organisation.

Les délégués avaient durant la semaine précédente rendu visite au directeur qui a pleinement donné son accord pour la mise en place du projet. Les délégués doivent alors revoir le directeur pour définir les modalités d'invitation des classes concernées par la visite.

Le Comité a également obtenu l'aide de leur professeur de dessin pour la mise en forme des posters !

Vérification de l'avancement des experts : les aider à définir le contenu de leurs affiches respectives.

Définir le contenu des affiches (les délégués du Comité vont travailler en commun avec les Groupes) : les éléments qu'ils vont exposer, sous quelles formes, etc. A cet effet les délégués de chaque groupe listent au TN les thèmes sélectionnés pour chaque affiche et se partagent le travail : qui parlera de quoi, à travers quelles lunettes (en fonction des expertises), quels groupes devront se mettre ensemble avant la mise en commun finale, etc.

A ce stade, les délégués comprennent qu'ils devront interagir entre les groupes également !

Au début de la période P6, j'ai invité les élèves à réfléchir sur le concept d'une affiche réussie : la présentation, les formules, le graphisme, la logique de communication, etc. Nous avons dégagé ensemble les ingrédients essentiels : un titre ou une accroche pour attirer l'attention, la sélection pertinente puis la disposition de l'information (le professeur de dessin les aidera), un contenu clair et peu de texte (les experts auront avec eux une fiche aide-mémoire pour qu'ils puissent répondre aux questions des visiteurs) : l'affiche a pour but d'accrocher et d'informer sans pour autant noyer le visiteur dans un océan de données !

Tirage des posters possible, via la HEP ou l'EPFL, grâce à l'aide de Monsieur Gingins, le professeur de la classe.

Principe : 6 affiches (1 par Groupe) et 1 affiche centrale : les ER et le DD.

Les élèves commencent à esquisser des brouillons de leurs affiches sur des feuilles A4.

Evaluation : à ce stade, avec Monsieur Gingins, il était question de savoir si le travail allait être évalué ou pas. Cet aspect même de ce projet EDD est passé au crible de son principe participatif : nous avons demandé aux élèves de voter à ce sujet, à mains levées. Il en ressortit un résultat de 50/50.

Nous avons décidé avec Monsieur Gingins lors des périodes suivantes de ne pas évaluer ce projet avec une note, celui-ci sortant du cadre d'un travail purement « scolaire ».

Projections :

Pour le 2/6 : Préparatifs

Chaque groupe aura défini le contenu de son affiche et l'aura préparé dans un format informatique (Word, Power Point,...) en vue de l'impression.

Comité : Organisation de la journée expo : quelles classes viendront (en accord avec le directeur, retour deuxième visite), timing, préparation des speech si les délégués vont chercher les classes, etc.

Pour le 9/6 : Réalisation affiches, organisation expo

Programme journée expo, horaire.

Affiches terminées.

« Répétition générale »

L'objectif de cette séance était d'une part de finaliser les contenus des affiches pour les remettre sous un format électronique au Comité, qui allait ensuite se charger de la mise en page avec leur professeur de dessin, avant de les imprimer en posters, et d'autre part d'organiser la journée expo avec les classes en fonction du retour que le Comité avait eu avec le directeur de l'établissement.

Toutefois, une redéfinition immédiate des objectifs (dans une logique caractéristique de la SO) s'est imposée par les résultats des événements de la semaine :

- Monsieur Gingins nous annonçait que l'impression n'était pas envisageable, ni à la HEP, ni à l'UNIL et qu'il fallait par conséquent réaliser les affiches à la main.
- Le Comité n'avait pas obtenu de rendez-vous avec le directeur donc ils ne savaient pas encore quelles classes allaient participer. Néanmoins ils avaient rédigé une lettre informative à l'attention des futures classes engagées.

Par conséquent, la demande a été faite aux élèves de finir d'ici la fin de la période P8 le brouillon de leurs affiches sur des feuilles A4 qu'ils réaliseront en grand format la semaine suivante. Le Comité avait préparé une lettre, brièvement revue en classe (Annexe XX) avec un coupon à l'attention des futurs enseignants dont la permission de participation devait être autorisée par la direction.

Deux délégués du Comité sont allés voir le directeur durant l'heure pour les préparatifs et l'envoi des invitations avec les coupons réponses.

Nous avons convenu de retenir ensemble les critères de mise en forme suivants :

- Réaliser des encadrés de la taille d'une page A4 à l'ordinateur avec un thème traité, une image ou des données graphiques ou numériques, quelques lignes d'explications (entre 5 et 10) à coller sur les affiches (50 x 100 cm).
- Employer la police « Times » pour maintenir une uniformité de présentation parmi les groupes.
- Un titre par affiche.

Pour la dernière séance, la semaine suivante, il a été demandé aux élèves d'amener leurs encadrés imprimés en classe afin de les coller sur les affiches.

5.6. P9P10 – Finalisation

À la fin de P10, les élèves doivent avoir terminé les affiches. Le matériel est à disposition et les élèves se mettent immédiatement au travail.

Les groupes avaient apporté les informations à attacher au poster (feuilles A4 imprimées) afin de finaliser les affiches et de les présenter devant la classe pour la répétition générale l'après-midi en P10.

Le Comité dresse la liste des classes invitées au TN.

Nous décidons pour des raisons pratiques (notamment pour ne pas perdre de temps) de ne pas envoyer les élèves présenter leur exposition en classe avant la visite mais d'attendre les classes sur place et d'y faire une courte introduction avant de laisser les visiteurs prendre connaissance des panneaux et de poser leurs questions.

Nous avons réglé les derniers détails de l'organisation avec les délégués du Comité, notamment au niveau du traitement des coupons réponses et de l'organisation de la grille horaire durant la journée du 16 juin et de la matinée du 17 juin, du matériel, et des modalités de présentations de l'exposition par les élèves. A cet effet, nous avons fait une répétition générale lors de P10 pour que chaque groupe sache ce à quoi il devait se préparer.

Il en est ressorti que 2 délégués du Comité feraient une courte présentation de 5 minutes au maximum de l'exposition devant la classe invitée, puis chaque groupe allait prendre le relais, durant 5 minutes au maximum aussi, pour présenter son affiche, en laissant de la marge pour les questions des visiteurs.

J'ai également demandé aux groupes de s'arranger entre eux pour qu'il y ait au minimum 2 élèves par groupe/affiche lors des visites, en effet, ils ne pouvaient pas tous être présents à toutes les heures de la journée, eux-mêmes retenus par leurs propres cours durant les jours de l'exposition.

Lundi 16 juin, dès 7h45 : montage des panneaux, positionnement d'une télé avec différents petits films sur le développement durable qui tournent en boucle, et dernière mise au point (animation des groupes, etc.)

Sept classes invitées en tout : 3 sont prévues pour le lundi et 4 le lendemain toute la matinée, jusqu'à midi, fin des cours.

Nous prenons le temps de discuter entre les visites pour les mises au point nécessaires : les élèves se retrouvent face aux difficultés du terrain : animer, expliquer devant des personnes, soutenir l'attention, gérer le flux et les déplacements des visiteurs, etc. (cf. Conclusion). Ces régulations permettent aux élèves de se sentir de plus en plus à l'aise et d'améliorer leur présentation de période en période.

Mardi 17 juin, 11h45 : fin de l'exposition, démontage, rangement.

Conclusion et analyse réflexive

La « modernité » pour ainsi dire du thème des énergies renouvelables, car souvent médiatisé, a rendu l'approche EDD au sein de la classe très attractive : les élèves étaient déjà enthousiastes à l'idée d'étudier ce domaine du développement durable, d'autant plus que eux-mêmes l'avaient élu au sein de leur programme de biologie. Ils ne se trouvaient plus simplement dans la position de spectateurs ou auditeurs du déroulement de l'enseignement mais toute la classe était littéralement investie dans une coopération active – les apprenants en tant que partenaires – avec le maître dans l'élaboration du cours. L'adoption d'une stratégie de séquence « SO » a justement permis une flexibilité et surtout une réactivité du programme éducatif de manière à intégrer les bifurcations et à concilier tout au long du projet les objectifs évolutifs de ses acteurs avec les données nouvelles introduites en fonctions des résultats des recherches effectuées d'une part et des vœux parfois fluctuants des élèves de l'autre.

A ce titre, les critères de la méthode du Spider ont révélé encore une fois tout leur potentiel en termes de réussite d'un projet EDD. L'approche participative qui a initié et lancé le projet commun a non seulement engagé les élèves dans un processus de travail dynamique mais leur a révélé de surcroît – à travers l'expérience, et non seulement par la théorie – un principe démocratique inhérent au développement durable. Ils ont eux-mêmes réalisé à plusieurs reprises que les chemins qu'ils empruntaient les engageaient les uns envers les autres et exigeaient d'eux des démarches participatives au sein même de l'élaboration des contenus, comme la mise en commun des différentes perspectives et le débat sur le partage des thèmes lors de la leçon P5 ou encore par la discipline imposée dans la configuration du travail hebdomadaire du Comité.

L'orientation vers l'action a très vite été abordée lors des leçons P3 et P4, une démarche que les élèves ont eux-mêmes choisie (puisque même cet aspect du projet EDD est passé par le vote collectif) et qui a reçu un accueil très enthousiaste. Cette orientation allait leur permettre de donner forme, et un sens également, à un travail d'investigation, de découverte, en exigeant de la part des élèves de coopérer ensemble vers un même objectif commun.

Toute l'entreprise a été dans les grandes lignes caractérisée par un dynamisme perpétuel : au fur et à mesure que le projet avançait, les élèves dans l'ensemble gagnaient de plus en plus d'autonomie, et certains, notamment ceux du Comité, devançaient presque mes consignes dans un esprit très proactif ; c'est ici que la part d'incertitude cédée et l'exercice d'adaptation qu'exigeaient un tel enseignement commençaient à être payées en retour.

La phase préparatoire du 3 mars potentialisait tout le challenge à venir : il fallait en 45 minutes capter l'attention des élèves sur le développement durable, leur fournir quelques éléments théoriques, puis les inviter à s'engager sur une voie aussi inédite pour eux que pour l'enseignant en l'occurrence, dans une nouvelle expérience d'apprentissage : celle d'une séquence très participative et interdisciplinaire par essence

même, où ils collaboreraient à son architecture et ses orientations de façon coopérative, entre eux-mêmes d'une part, et entre eux et moi de l'autre.

Durant cette période P0 les élèves ont dès le départ été invités dans le cadre de leur module sur le développement durable à élire leur futur sujet de recherche via la réflexion que je leur avais demandé de faire (cf. séquençage). C'est là que commençait le projet EDD avec un processus démocratique. Malgré que certains élèves aient eu quelques difficultés à interpréter la question posée (« lorsque je pense à l'avenir, je pense à... »), et qu'il m'ait fallu piloter quelques-unes de leurs idées et les aider à éclaircir cette question au sein de leurs propres réflexions, nous sommes arrivés assez rapidement à trier les propositions sur le tableau noir pour déboucher sur le thème des énergies renouvelables, avec le réchauffement climatique toujours présent en filigrane.

Le lancement du projet était programmé pour le 5 mai, et entre temps il m'a fallu, outre répertorier – parmi les recherches faites durant le premier semestre – une documentation pertinente concernant le sujet traité, développer la SO en passant du concept à la pratique pour mettre en route le projet. C'est ainsi que j'ai placé le JDR qui allait intégrer toute la classe dans une Commission fictive avec pour mission les recherches que nous allions effectuer sur les ER. La période P1 a été frontale : rapidement je devais amener les élèves à réfléchir tout d'abord sur les relations entre les ER, le réchauffement climatique, le pétrole (les combustibles fossiles) et enfin le développement durable. Un projet EDD ne signifie par forcément bannir toute approche frontale ; il faut tout simplement réussir à intégrer au besoin et à bon escient des plages d'apprentissage où l'enseignant rétablit une configuration frontale afin de transmettre et d'apporter des éléments qui justifient cette approche au service du projet EDD. C'est ainsi que j'ai décidé au départ du projet, dans l'objectif de consolider les bases de l'entreprise, de présenter une courte séquence informative dont le but était d'une part d'instruire les élèves sur quelques données scientifiques et d'autre part vivifier leurs réflexions sur les relations mentionnées ci-dessus. Aussi cette partie fut bien accueillie et les élèves ont fait preuve d'une écoute et d'une participation très profitable pour la suite de notre projet.

L'idée originale de décomposer leur entité classe au profit d'une autre entité, celle de la « Commission », a été reçue de façon très enthousiaste de la part des élèves, un peu surpris par ce démarrage inhabituel. L'objectif était autant de proposer une structure formelle de JDR que d'extraire symboliquement les élèves de leur cadre scolaire quotidien en leur offrant un environnement de travail tout à fait différent, avec également des règles différentes d'apprentissage (participation active continue). Ce nouvel environnement de travail, cette nouvelle identité de la classe pour ainsi dire, allait les aider justement à endosser ce rôle proactif. Aussi, en très peu de temps, les élèves se sont spontanément proposés de prendre les mandats qui les intéressaient, regroupés en équipes d'experts, qui devaient dès lors agir et réfléchir en tant que tels.

Chaque groupe devait donc, en fonction de son expertise, aborder et analyser le domaine des ER à travers un angle particulier. Une question qui fut rapidement soulevée de la part des élèves en charge d'étudier les différents aspects du DD en lien avec les ER concernait justement cette « division » des tâches. En effet, les étudiants se demandaient pourquoi, alors que le principe du DD est de rendre compte de l'indissociabilité des dimensions qui le composent, ils devaient eux focaliser sur un seul

aspect.

Cette question, tout à fait légitime à ce stade du projet, révélait la difficulté des élèves à comprendre encore un concept relativement complexe à leur niveau ; en passant de la théorie, où les composants du DD semblaient clairs pour tout le monde, à une pratique de recherche et d'analyse, la difficulté du travail était montée d'un cran lorsqu'il s'agissait d'identifier les dimensions constitutives du DD, d'en comprendre les enjeux particuliers et de les réunir dans un même concept. La complexité du sujet tient au fait que les élèves doivent comprendre que l'interdisciplinarité ne signifie pas suppression des disciplines mais plutôt rencontre, conjonction, de méthodes, d'outils et d'approches oeuvrant dans la connaissance d'une notion qui outrepassait justement les frontières des disciplines.

Pour aider les élèves à surmonter cette difficulté de compréhension, j'ai commencé par leur expliquer que dans la réalité de la pratique, les spécialistes ou professionnels qui travaillent dans le DD ne sont pas des « docteurs ès DD », mais des économistes, des écologistes, des politiciens, des consommateurs, etc., tous appréhendant le problème avec leur approche bien spécifique. Et que c'est de cette même manière que je souhaitais amener notre classe à des réflexions croisées sur le DD, mettant en évidence la pluridimensionalité des ER et du DD, à travers controverses et contradictions, vers un objectif et une mise en commun. Ce sens de la participation et de la coopération que je désirais éveiller chez les étudiants allait être catalysée par la stratégie pédagogique adoptée poussant les élèves à se sentir redevables en quelque sorte les uns envers les autres dans une attente réciproque de résultats, sachant qu'ils auraient à mettre leurs résultats en commun au final.

Bien sûr, les élèves ne sont pas pour ainsi dire ces « experts » de la réalité. J'avais prévu dans mon programme une grande marge de travail individuel avec les groupes afin de les aider à clarifier leurs objectifs et à les décliner en questions de recherche à répartir entre eux, au sein d'une même équipe. Après la distribution des premières fiches de travail, il m'a fallu leur demander d'énoncer des objectifs plus précis, en fonction de la question spécifique à l'expertise qui leur était posée, en illustrant au tableau noir comment procéder. Ainsi ils pouvaient se répartir le travail dans le groupe pour venir la séance suivante (qui était 15 jours plus tard, dû à un congé) avec une première documentation. De mon côté, j'ai dû procéder à une régulation en corrigeant le tir afin de réajuster les attentes et les objectifs en fonction du niveau de la classe : les premières fiches n'étaient pas très bien adaptées pour une classe de première année, encore trop abstraites et exigeant des étudiants un travail de déclinaison très important à leur niveau. Aussi j'ai rétréci les champs de recherches et reformulé des questions plus précises pour chaque groupe afin de les aider à mieux se lancer dans le travail. Ces fiches ont été distribuées la séance suivante (P3P4). Cette action s'est avérée très positive car les élèves comprenaient bien mieux dès lors où ils devaient aller.

A cette même séance, j'ai distribué une documentation et une bibliographie importantes à toute la classe ; la charge d'information pouvait sembler lourde à première vue, mais cette décision était justifiée par le (peu de) temps que nous avions à disposition et que le plus tôt les élèves obtenaient ces supports, le plus de temps ils avaient pour les consulter.

Le projet prit réellement forme lors de cette séance : la question sur une action commune (encore inconnue alors) à mener fut reçue avec beaucoup d'enthousiasme et la formation du « comité », chargé de la définition et de l'organisation du projet, engagea les élèves dans une nouvelle dynamique de travail en prenant une tournure décisive. Je leur avais passé en quelque sorte le relais : les élèves s'approprièrent alors l'entreprise dans son aspect organisationnel et à mesure qu'ils gagnaient en autonomie dans la prise en main du projet, la motivation et l'investissement croissaient également. Aussi j'ai été par la suite à plusieurs reprises très surpris de voir des élèves, dans un esprit proactif, me devancer dans certains de mes consignes ! Une fois la décision de l'exposition prise, c'est comme si ils savaient ce qu'ils devaient faire, en matière de demande à la direction par exemple ou d'organisation du travail tout simplement au fil des semaines à venir. Avant que je ne leur demande, ils se sont spontanément proposés de rédiger les lettres concernant la direction pour obtenir la permission de l'exposition et les inscriptions des classes intéressées par la visite. Cette autonomie se révéla comme une des bonnes surprises de cette séquence. Mais il ne fallait pas compter dessus à priori. C'est pourquoi la vigilance de l'enseignant doit demeurer intacte pour comprendre leurs besoins et guider les élèves vers les objectifs fixés ensemble.

Le projet ayant pris forme et présenté avec sérieux et rigueur à la fin de la leçon P4 (entre la période P3 et P4, à la pause de midi, les élèves avaient même décidé de manger ensemble pour réfléchir : un business lunch...), la classe comprenait mieux ce dans quoi ils s'impliquaient puisque nous allions vers une concrétisation croissante. L'esprit de groupe s'était formé.

A ce stade de la SO, le travail de planification en amont à proprement parler et de lancement du projet devait céder le pas à une écoute croissante de l'enseignant et une prise en compte continue des désirs et idées des élèves, afin de les aider au mieux dans la réussite de *leur* projet. Un des obstacles prévisibles était bien entendu la gestion du temps. Tout en prenant compte des envies des élèves, il fallait les aider à focaliser sur cet aspect en opérant des choix rapidement afin de rendre le projet réalisable. Nous avons aussi très vite compris que l'audience idéale se composait de classes de premières et de deuxièmes, eux n'ayant pas d'examens finaux à supporter en cette fin d'année. Comme en principe les notes étaient déjà rendues à la date de l'exposition, les classes concernées pouvaient alors se rendre à l'exposition sans entraves à leur programme d'étude. La conscience que les élèves avaient du degré de leur investissement et de leur engagement auprès de la direction de l'établissement, qu'ils avaient donc eux-mêmes sollicité (et non l'enseignant, ce qui change toute la donne quant à la prise de responsabilité), et auprès de leurs camarades dans toute l'école, les a d'autant plus motivés à fournir un travail de qualité.

Plus les élèves avançaient dans leurs recherches et leurs réflexions, plus ils réalisaient le caractère peu manichéen du DD dans l'ampleur de sa complexité, ses contradictions, ses aspects positifs, négatifs, et ses incertitudes. Ils comprenaient alors par eux-mêmes que malgré ces dernières, il fallait agir, prendre des décisions, et surtout ne pas baisser les bras dans une attitude nihiliste. Le fait que toute la classe était impliquée dans une action commune, et qu'ils avaient justement un message à faire passer, les obligeait justement à prendre position pour communiquer, instruire, et

élaborer des choix en surpassant leurs incertitudes. Ici l'approche Spider du projet EDD dynamise son propre contenu. A ce propos, la relation entre le DD et les ER n'a pas toujours été très évidente pour les étudiants. Ils se mélangeaient même quelquefois les pinceaux en sautant d'un sujet à l'autre sans distinguer clairement ces notions. Si ces domaines semblent évidents pour les enseignants, il en va tout autrement pour les élèves en première année qui comme expliqué plus haut abordent ces sujets ou de manière très tranchée, avec des idées manichéennes, cherchant des réponses simples et simplistes (ex : les biocarburants sont bénéfiques ou nocifs ?) ou alors à l'inverse, devant la complexité des éléments, ils pensent que tout revient au même (comme ER et DD) et n'arrivent pas à déployer un esprit de séparation conceptuelle. Prolonger le temps de réflexion et d'explications sur ces notions serait à prendre en considération au sein d'un projet qui comporte très peu d'enseignement frontal. Cela dit, si nous considérons l'apprentissage sur toute la durée de la séquence, c'est seulement à la fin de l'exposition que les élèves (le sachant pour avoir recueilli leurs impressions au final) ont intégré les notions étudiées et vraiment réalisé l'ampleur du sujet qu'ils ont travaillé pendant plusieurs semaines.

Après celle de la définition des contenus, une des difficultés qu'il est pertinent de retenir dans un travail de ce type touche à la communication de celles-ci. Faire le tri parmi les informations est une chose, les présenter sur une affiche et animer une exposition en est une autre. Aussi pour aider les élèves à affronter cet obstacle inhabituel, puisque rares sont les activités du programme annuel scolaire qui demandent à un étudiant de mobiliser autant de ressources, dont celle de la présentation devant un grand nombre de personnes et de la gestion de l'organisation au sein d'une exposition, il faut prévoir dans la séquence un temps pour définir avec les étudiants les éléments à retenir dans la réalisation d'une affiche réussie, autant du point de vue de son contenu en information que de sa mise en forme, ses choix graphiques, etc. On passe ici à un cours de marketing et de communication ! A cet effet, il serait peut-être utile de prévoir des exemples d'affiches pour illustrer ces propos. J'ai dans mon cas répertorié au tableau noir les éléments essentiels et demandé aux élèves de s'arrêter, d'une séance à l'autre, devant les affiches et supports visuels qui les entourent dans leur vie courante (publicités dans la rue, programmes de festivals, etc.) pour qu'ils puissent analyser eux-mêmes les détails auxquels ils ne prêtent d'habitude aucune attention particulière, mais qui les accrochent inconsciemment.

Malheureusement, nous n'avons eu que très peu de temps pour travailler sur les aspects de l'animation des périodes de visite. Je recommande vivement à tout enseignant de prévoir au moins une période entière, voire deux, pour travailler avec les étudiants sur ces éléments. Pour preuve, la première difficulté rencontrée sur le terrain et qui me fut rapportée touchait la transmission orale. Un élève m'exprima son désarroi face à un petit groupe de cinq personnes devant son affiche qui ne semblaient en rien intéressées par ce qu'il racontait ; il me dit réaliser enfin l'ampleur et la difficulté du rôle d'un professeur devant une classe entière de gymnasiens ! Aussi, nous avons pris le temps lors de périodes creuses pour effectuer des débriefing afin de collecter et régler les problèmes rencontrés par les groupes lors de l'exposition. Hormis l'animation, l'autre difficulté était celle de la circulation des visiteurs dans le hall d'exposition. Nous avons également convenu de quelques règles de bases à appliquer pour fluidifier la transition des groupes de visite : la classe invitée était scindée en mini-groupes qui

passaient, après l'introduction générale, d'une affiche à l'autre, guidés par les animateurs.

Les retours des élèves, faits notamment lors des mises en commun et des debriefing, tout au long de l'entreprise, touchent deux paramètres importants d'un tel projet. Le premier est le facteur temporel : les élèves se sont plaints à plusieurs reprises de ne pas avoir eu assez de temps pour ce travail et qu'en cette période ils se souciaient beaucoup de leurs moyennes et des tests de fin d'année. Ils auraient préféré commencer le projet beaucoup plus tôt, voire en début d'année. A cela, nous pouvons répondre tout d'abord que plus de temps alloué à un travail n'est pas forcément une garantie de qualité, puisque les élèves peuvent dans le confort du délais perdre autant en efficacité. Toutefois, je dois admettre que deux périodes supplémentaires n'auraient pas été du luxe, pour approfondir certains aspects théoriques (DD, ER) et travailler sur la pratique de terrain (animation). Puis, il y a le programme à considérer : les maîtres qui désirent implanter un tel projet doivent faire des choix très pondérés quant au temps qu'ils souhaiteraient y consacrer, considéré la charge du programme d'étude à effectuer durant l'année. Finalement, l'exposition bénéficie d'une plus grande attention en fin d'année justement, puisque les notes seront pour la plupart rendues et que les enseignants en visite n'auront pas de problèmes à y consacrer une période entière, décision bien plus délicate à prendre en milieu d'année scolaire.

Le deuxième facteur d'obstacle relevé par les élèves renvoyait à la nature de l'approche pédagogique EDD elle-même. Ils ont tous eu l'impression de « nager » un peu jusqu'à ce que le projet se concrétise en une action commune : l'exposition. Mais ce facteur fait partie de l'entreprise : pour l'enseignant, même si c'est lui qui monte le projet et tire les ficelles au début, le point de départ comporte tout autant d'incertitudes que pour les élèves. Dès le moment où le professeur cède une partie de son contrôle aux étudiants, au profit d'une démarche participative, l'incertitude grandit de façon exponentielle et met le maître dans une position bien plus difficile, mais plus intéressante, à gérer. Les limites d'un tel projet dépendent bien entendu fortement de l'audience avec laquelle on travaille. L'autonomie de recherche et d'organisation des étudiants étant un des piliers centraux de la séquence, cette dernière nécessiterait beaucoup plus de guidage de la part de l'enseignant avec des classes plus jeunes.

De par la nature d'une SO, il n'est pas vraiment possible de créer une séquence à la manière d'une planification composée en amont (car ce ne serait plus une SO). Toutefois, voici un résumé dans les grandes lignes d'une entreprise semblable :

- 1) Amorcer : « lorsque je pense à l'avenir, je pense à », demander aux élèves réunis en groupes de 3 ou 4, d'écrire 3 idées.
- 2) Relever les propositions pour développer le sujet de départ.
- 3) Diviser le sujet dans ses multiples dimensions en unités thématiques, relatives au développement durable.
- 4) Créer des « groupes d'experts » qui vont mener des recherches sur un aspect particulier du sujet choisi.
- 5) Leur donner des consignes de travail, décliner des objectifs, poser 3 à 4 questions de recherche et leur fournir de la documentation spécifique en

fonction des thèmes.

- 6) Demander aux groupes d'élire des étudiants (ici « comité ») qui réfléchiront sur la concrétisation d'une action à mener (ici une exposition), ainsi que de son organisation, donnant suite aux résultats de leurs recherches.
- 7) Piloter le projet en tenant compte des régulations constantes à effectuer tout le long.

En démontant l'exposition le mardi à midi, les élèves m'ont exprimé leur gratitude pour avoir eu l'occasion de participer à un projet qu'ils ont apprécié pour son originalité, sa richesse expérimentale et sa dimension formative au-delà d'un programme purement scolaire. Je partage ce point de vue, pour m'être enrichi tout autant. Même plus.

Bibliographie et ressources pédagogiques

1. Audétat, D., Plattner, T., Bougeard, N., Tejedor, G., Dossier *Catastrophes naturelles : le prix à payer*, in L'Hebdo, no 32, août, 2007.
2. Baruch, J.-O., Dossier *Les 3 inconnues du climat*, in La Recherche, no 414, décembre, 2007.
3. Bergeron, J. (sous la direction de), *Sciences de la Vie et de la Terre*, seconde édition, Hatier, 2001.
4. Bernier, A., *Faut-il brûler le protocole de Kyoto ?*, in Le Monde diplomatique, no 645, décembre, 2007.
5. Bertschy, F., Gingins, F., Künzli, Ch., Di Giulio, A., et Kaufmann-Hayoz, R., *L'éducation au développement durable dans la scolarité obligatoire*, CDIP, janvier, 2007.
6. Costermans, D., *Le développement durable expliqué aux enfants*, Luc Pire, 2004.
7. CDIP, *Programme de travail de la CDIP* (www.edk.ch), 14 juin, 2007.
8. Di Giulio, A., *L'éducation : à la fois objectif, condition et instrument pour un développement durable*, in Equiterre info, no1/06, avril 2006.
9. EDD, *brochure Programme-type « éducation au développement durable » (degré secondaire 1)*, www.education21.ch, ETH Zürich, 2006.
10. Education21, *Fondements et prise de position pour l'éducation au développement durable à l'intention des Hautes écoles pédagogiques*, www.education21.ch, 17 septembre, 2007.
11. Denhez, F., *Atlas mondial de la menace climatique*, Ed. Autrement, 2005.
12. Häberli, R., Gessler, R., Grossenbacher-Mansuy, W., Lehmann Pollheimer, D., *Objectif qualité de vie*, Georg, 2002.
13. Hertig, Ph., *L'éducation en facteur du développement durable devrait contribuer au développement des compétences citoyennes*, in Prismes, revue pédagogique HEP, no 7, HEP Vaud, novembre, 2007.
14. Lefèvre-Balleydier, A., *L'Après-pétrole, lorsque les puits seront à sec*, Larousse, 2006.
15. L'Hebdo, M.I.S Trend, *réchauffement climatique : quelles conséquences pour la Suisse ?*, Etude Sophia 2007, L'Hebdo, mai, 2007.
16. Longet, R., *Editorial d'equiterre*, in Equiterre info, no 1/06, avril 2006.
17. Le Monde diplomatique, Hors-série, *L'Atlas environnement*, collectif, décembre, 2007.

18. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, *Environnement suisse 2002, Politique et perspectives*, OFEFP, Berne 2002.
19. *Pour la Science*, Dossier spécial : *Climat, comment éviter la surchauffe ?*, Janvier - mars, 2007.
20. Sacquet, A.-M., *Atlas mondial du développement durable*, Ed. Autrement, 2002.

Ressources Internet

- <http://www.dekade.ch/index.php?id=446>
- http://www.cdip.ch/f/CDIP/Geschaefte/framesets/mainAktivit_f.html
- http://bnes1.educanet2.ch/info/.ws_gen/index.htm
- <http://www.respect-inside.org/default.aspx>
- <http://www.energie-ren.com/2008/>
- <http://wikipedia.fr>
- <http://www.mediaterre.org/international/actu,20060620071900.html>
- <http://www.energie-environnement.ch>
- http://www.nativeenergy.com/pages/more_you_can_do
- http://www.notre-planete.info/ecologie/devdurable/eco_electricite
- http://www.notre-planete.info/actualites/actu_853.php
- <http://www.planete-eolienne.fr/paysage.html>
- <http://www.wwf.ch/fr/lewwf/notremission/climat/energies/energiehydraulique/index.cfm>
- <http://www.sig-ge.ch/particuliers/electricite/connaitre-l-electricite/les-nouvelles-energies-electriques/l-energie-hydraulique/index.lbl>
- <http://www.bkw-fmb.ch/fr/energie/energiequellen/produktionsparkbkw.html>
- <http://www.deux-sevres.com/environnement/bois-energie.shtml>
- <http://www.infosdelaplanete.org/3553/les-minorites-sont-les-premieres-victimes-du-rechauffement-climatique.html>
- <http://www.groupe-energie-environnement.com/>
- http://www.futura-sciences.com/newsrss-cout-rechauffement-climatique-pourrait-atteindre-5500-milliards-euros_330488_0.php
- <http://www.liberation.fr/rebonds/296857.FR.php>

- <http://www.inti.be/ecotopie/solvolt.html>
- <http://www.fin.gc.ca/budget05/pamph/pagref.htm>
- <http://www.ipcc.ch>
- <http://www.geostrategie.ens.fr/geopolitique/2006>

Annexes

Evaluation des séquences EDD

Nom Prénom	Classe	Titre du travail (sujet, thème)	Nombre de périodes
Critères	Evaluation	Evaluation du contenu	
<i>Contenu</i>			
Economie			
Environnement			
Société			
Santé			
Développement			
Valeurs			
Orientation vers l'avenir			
Références au quotidien			
<i>Méthode</i>			
Participatif			
Orienté vers l'action			
Réflexif			
Contradictoire et controversé			
Différentes perspectives			
Coopératif			
Découverte			
Exemplaire			

Projet EDD dans la classe 1M05

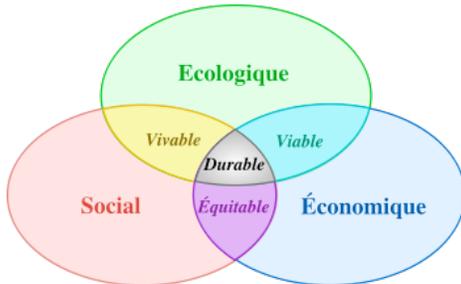
Phase préparatoire : 45 min

Objectif : obtenir des élèves leurs propositions afin de mettre sur pied un projet EDD où ils auront aussi participé à son élaboration. Premier principe du DD : le processus démocratique

- Q : Qui sait de quoi on va parler exactement (DD), question orale, 5 min

Selon la définition proposée en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement dans le Rapport Brundtland : « un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs »

Trois aspects à considérer quand on fait du DD :



(Source : http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Developpement_durable.svg)

- Question à la classe « j'ai une attitude face à l'avenir qui est ... », qui pense que (a,b,c) compter les mains levées, noter au TN.
 - Optimiste, les politiques s'occupent de tout, tout ira bien
 - Pessimiste, on va droit dans le mur
 - Neutre
- Commenter, prendre note de leurs remarques sur TN, 5 min
- On applique le premier principe du DD, processus démocratique, pour initier notre projet. Consigne : par groupe de 4, ils listent 3 thèmes (en prenant compte de leurs intérêts) qu'évoque pour eux la question « lorsque je pense à l'avenir, je pense à... », la sélection finale fera l'objet du projet EDD, 5 min
- Un délégué par groupe (6 au total) vient présenter les résultats devant la classe, noter les éléments au TN, 20 min
- Faire le tri : sélectionner les thèmes les plus fréquents, obtenir l'accord des élèves sur un thème choisi, 10 min.

Résultats du brain storming de la phase préparatoire (6 groupes) :

- Prise de conscience écologique
- Disparition de la nature
- Echéec de l'humanité

- Technologie au service de l'H (ER)
- Ressources
- Frontières

- Pollution
- Pénurie du pétrole (-> ER)
- Extraterrestres

- Energies renouvelables (ER)
- Découverte nouvelle planète
- Plantes invasives

- Amélioration technologique (ER)
- Développement des énergies (ER)
- Entente internationale

- Réchauffement climatique
- Fonte des glaciers
- Pénurie du pétrole (-> ER)

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « Experts Energies »**

Vous êtes le groupe des experts en matière d'énergie !

Les différentes formes d'énergie, que ce soit les énergies renouvelables, le nucléaire ou les énergies provenant des combustibles fossiles, ainsi que le concept de rendement énergétique, n'ont aucun secret pour vous. Vous pourriez l'expliquer à n'importe qui.

En tant que scientifiques, vos connaissances pointues vous servent à comprendre et à analyser des données, mais en tant que membres du groupe « Experts Energies », vous devez aussi être capables d'expliquer clairement vos connaissances afin d'éduquer un nombre maximum de personnes qui n'ont pas les mêmes compétences que vous.

Pour aider à répondre à la question de l'Agenda 2008 de la Commission à laquelle vous appartenez, il s'agit de mener une recherche sur les rendements énergétiques.

Les énergies renouvelables ont-ils des rendements meilleurs, équivalents ou moins bons que les combustibles fossiles, comme le pétrole largement utilisé dans le monde ?

La Commission ne peut pas promouvoir les énergies renouvelables si elle ne sait rien sur ses rendements énergétiques.

Il vous faudra faire des recherches dans les bibliothèques et sur Internet (et pourquoi pas vous adresser à d'autres experts/profs ?) afin de trouver quelques chiffres et quelques exemples qui puissent vous aider à répondre à cette question.

TOUTE INFORMATION DOIT ETRE JUSTIFIEE PAR UNE SOURCE ! (Bibliographie)

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « Consultants Techniques »**

Vous êtes le groupe des consultants techniques !

Les technologies actuelles en matière d'énergies renouvelables et les différentes installations existantes n'ont aucun secret pour vous. Vous pourriez l'expliquer à n'importe qui.

En tant que scientifiques, vos connaissances pointues vous servent à comprendre et à analyser des données, mais en tant que membres du groupe « Consultants Techniques », vous devez aussi être capables d'explicitier clairement vos connaissances afin d'éduquer un nombre maximum de personnes qui n'ont pas les mêmes compétences que vous.

Pour aider à répondre à la question de l'Agenda 2008 de la Commission à laquelle vous appartenez, il s'agit de mener une recherche sur les technologies qui existent actuellement sur le marché.

Concrètement, quels types d'installations / technologies existent-ils, qui exploitent des énergies renouvelables et qui pourraient remplacer les techniques basées sur le nucléaire et les combustibles fossiles ?

La Commission ne peut pas promouvoir les énergies renouvelables si elle ne sait rien sur les possibilités techniques.

Il vous faudra faire des recherches dans les bibliothèques et sur Internet (et pourquoi pas vous adresser à d'autres experts/profs ?) afin de comprendre ces technologies et de trouver des exemples qui puissent vous aider à répondre à cette question.

TOUTE INFORMATION DOIT ETRE JUSTIFIEE PAR UNE SOURCE ! (Bibliographie)

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « Experts Terrain »**

Vous êtes le groupe des experts du terrain, des spécialistes de la pratique !

Quand les médias ou votre entourage proche vous parlent des énergies renouvelables, vous, vous comprenez tout de suite les implications de ces dernières dans la vie quotidienne. De même, vous avez des connaissances élargies des actions possibles, au quotidien, qui concourent ou non à promouvoir le développement de ces technologies et à ne plus dépendre du pétrole ou d'autres combustibles fossiles.

En tant que scientifiques, vos connaissances pointues vous servent à comprendre et à analyser des données, mais en tant que membres du groupe « Experts Terrain », vous devez aussi être capables d'expliquer clairement vos connaissances afin d'éduquer un nombre maximum de personnes qui n'ont pas les mêmes compétences que vous. **Ainsi ils pourront appliquer vos conseils sur le terrain de leur propre comportement !**

Pour aider à répondre à la question de l'Agenda 2008 de la Commission à laquelle vous appartenez, il s'agit de mener une recherche sur les relations entre les énergies renouvelables et les actions quotidiennes de l'homme qui vont dans le même sens, ou dans le sens contraire, du développement des énergies renouvelables.

Concrètement, comment notre comportement quotidien contribue-t-il ou non à permettre à nous passer de plus en plus des énergies fossiles au profit d'un développement généralisé des énergies renouvelables ?

La Commission ne peut pas promouvoir les énergies renouvelables si elle ne sait rien sur ses références au quotidien.

Il vous faudra faire des recherches dans les bibliothèques et sur Internet (et pourquoi pas vous adresser à d'autres experts/profs ?) afin de comprendre ces relations et de trouver des exemples qui puissent vous aider à répondre à cette question.

TOUTE INFORMATION DOIT ETRE JUSTIFIEE PAR UNE SOURCE ! (Bibliographie)

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « Experts DD / Economie »**

Vous êtes le groupe des experts en développement durable, volet *durabilité économique* !

Les avantages et les inconvénients économiques liés au passage aux énergies renouvelables n'ont aucun secret pour vous. Vous pourriez l'expliquer à n'importe qui.

En tant que scientifiques, vos connaissances pointues vous servent à comprendre et à analyser des données, mais en tant que membres du groupe « Experts DD / Economie », vous devez aussi être capables d'expliquer clairement vos connaissances afin d'éduquer un nombre maximum de personnes qui n'ont pas les mêmes compétences que vous.

Adopter les énergies renouvelables ne va pas sans poser beaucoup de questions sur la durabilité économique d'une telle révolution : que les conséquences sur la croissance économique, le développement socio-économique (éducation, santé, autonomie économique...), sur la gestion des ressources, etc.

Pour aider à répondre à la question de l'Agenda 2008 de la Commission à laquelle vous appartenez, il s'agit de mener une recherche sur la dimension économique des énergies renouvelables.

Pourquoi économiquement parlant, le monde devrait-il se diriger vers une plus grande exploitation des énergies renouvelable et penser à changer son modèle actuel ?

La Commission ne peut pas promouvoir les énergies renouvelables si elle ne sait rien sur ses impacts économiques.

Il vous faudra faire des recherches dans les bibliothèques et sur Internet (et pourquoi pas vous adresser à d'autres experts/profs ?) afin de comprendre quelques mécanismes de l'économie liée aux énergies renouvelables et de trouver des exemples qui puissent vous aider à répondre à cette question.

TOUTE INFORMATION DOIT ETRE JUSTIFIEE PAR UNE SOURCE ! (bibliographie)

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « Experts DD / Société »**

Vous êtes le groupe des experts en développement durable, volet *durabilité sociale* !

Les avantages et les inconvénients sociaux liés au passage aux énergies renouvelables n'ont aucun secret pour vous. Vous pourriez l'expliquer à n'importe qui.

En tant que scientifiques, vos connaissances pointues vous servent à comprendre et à analyser des données, mais en tant que membres du groupe « Experts DD / Société », vous devez aussi être capables d'expliquer clairement vos connaissances afin d'éduquer un nombre maximum de personnes qui n'ont pas les mêmes compétences que vous.

Adopter les énergies renouvelables ne va pas sans poser beaucoup de questions sur la durabilité sociale d'une telle révolution : quels rapports entre les énergies renouvelables et notre qualité de vie, notre santé, nos valeurs ou encore la justice sociale, le travail et les rapports humains dans le monde ?

Pour aider à répondre à la question de l'Agenda 2008 de la Commission à laquelle vous appartenez, il s'agit de mener une recherche sur la dimension sociale des énergies renouvelables.

Pourquoi socialement parlant, le monde devrait-il se diriger vers une plus grande exploitation des énergies renouvelable, pour quels avantages et quels inconvénients ?

La Commission ne peut pas promouvoir les énergies renouvelables si elle ne sait rien sur ses impacts sociaux.

Il vous faudra faire des recherches dans les bibliothèques et sur Internet (et pourquoi pas vous adresser à experts/profs ?) afin de comprendre toutes les facettes de la dimension sociale des énergies renouvelables et de trouver des exemples qui puissent vous aider à répondre à cette question.

TOUTE INFORMATION DOIT ETRE JUSTIFIEE PAR UNE SOURCE ! (Bibliographie)

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « Experts DD / Ecologie »**

Vous êtes le groupe des experts en développement durable, volet *durabilité écologique* !

Les avantages et les inconvénients écologiques liés au passage aux énergies renouvelables n'ont aucun secret pour vous. Vous pourriez l'expliquer à n'importe qui.

En tant que scientifiques, vos connaissances pointues vous servent à comprendre et à analyser des données, mais en tant que membres du groupe « Experts DD / Ecologie », vous devez aussi être capables d'explicitier clairement vos connaissances afin d'éduquer un nombre maximum de personnes qui n'ont pas les mêmes compétences que vous.

Adopter les énergies renouvelables ne va pas sans poser beaucoup de questions sur la durabilité écologique d'une telle révolution : que ls rapports entre les énergies renouvelables et notre environnement écologique ? En quoi la biodiversité, le paysage ou la santé de notre environnement sont-ils concernés par la problématique des énergies renouvelables ?

Pour aider à répondre à la question de l'Agenda 2008 de la Commission à laquelle vous appartenez, il s'agit de mener une recherche sur la dimension écologique des énergies renouvelables.

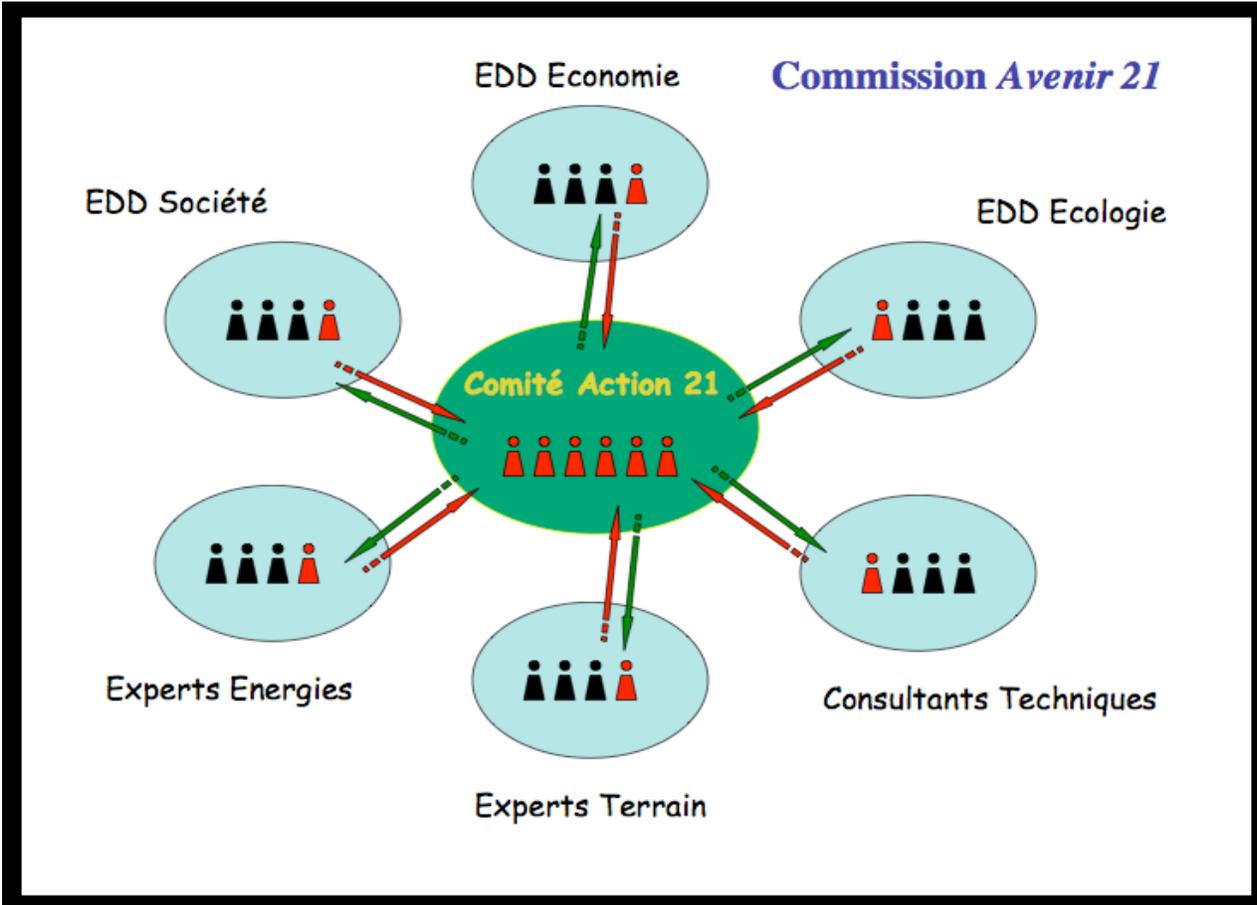
Pourquoi d'un point de vue écologique, le monde devrait-il se diriger vers une plus grande exploitation des énergies renouvelables, pour quels avantages et quels inconvénients ?

La Commission ne peut pas promouvoir les énergies renouvelables si elle ne sait rien sur ses impacts écologiques.

Il vous faudra faire des recherches dans les bibliothèques et sur Internet (et pourquoi pas vous adresser à d'autres experts/profs ?) afin de comprendre toutes les facettes de la dimension écologique des énergies renouvelables et de trouver des exemples qui puissent vous aider à répondre à cette question.

TOUTE INFORMATION DOIT ETRE JUSTIFIEE PAR UNE SOURCE ! (Bibliographie)

A l'attaque !



Biocarburants ou nourriture ?

Avec l'essor des biocarburants, les marchés agricoles risquent d'être de plus en plus liés aux marchés de l'énergie. Cela n'est pas sans comporter certains risques pour les pays qui dépendent largement des importations pour se nourrir. Par exemple, aux Etats-Unis, le maïs est de plus en plus utilisé pour fabriquer du biocarburant, ce qui diminue d'autant les quantités disponibles pour l'alimentation. Au Mexique, qui s'approvisionne chez son puissant voisin et en fait un aliment de base, le maïs tend à manquer et les prix augmentent. C'est une véritable catastrophe pour ses habitants les plus pauvres. Et cela ne risque pas de s'améliorer, les besoins en aliment s'accroissant en effet plusieurs milliards de tonnes de maïs supplémentaires chaque année. Cela signifie une hausse rapide et constante de la demande, avec pour effet de maintenir les cours à des niveaux plus élevés que la normale. Sans compter que la moindre variation du marché, ou le plus petit choc climatique, risquent de porter les prix à des niveaux records.

Rouler ou manger ?

De nombreuses ONG et ONG ont constaté d'ailleurs que les chaînes alimentaires et énergétiques doivent être étroitement séparées pour ne pas mettre au pied d'égalité nourriture et carburant. La risque est de voir bientôt les produits agricoles destinés à la consommation humaine assemblés à de vulgaires produits industriels, soumis aux lois de la mondialisation.

Une des questions fondamentales qui se pose avec les biocarburants est de savoir si l'agriculture doit nourrir les villes ou assurer la mobilité des voitures.

Lexique

Biodiesel	Carburant obtenu à partir d'huiles végétales comme le colza, le tournesol, le soja ou l'huile de palme. Il peut remplacer le gazole dans les moteurs diesel jusqu'à une part de 18% du carburant.
Bioéthanol	Substitut à l'essence obtenu à partir des plantes contenant de la saccharose (canne à sucre, betterave) ou de l'amidon (maïs, blé). On peut l'incorporer dans le carburant des voitures ordinaires à hauteur de 85% sur des moteurs adaptés, appelé « flex-fuel ».
Réserve	Niveau de glycogène des cellules vivantes et l'équivalent de la réserve d'énergie. Au bénéfice d'un meilleur rendement, on considère qu'il aurait un coût énergétique nettement plus faible que les carburants de la première génération. Mais, ils sont encore en phase de développement technologique, et ne devraient pas être commercialisés avant 2015.
Energie fossile	Les énergies fossiles (pétrole, gaz naturel et houille) proviennent de matières organiques fossilisées qui se sont décomposées au fil du temps. Contrairement aux énergies dites renouvelables, la production d'énergie fossile s'appuie à mesure que les réserves de matières organiques fossiles sont consommées sur le stock de carbone.

Liens Internet

- Dossier de presse sur le thème du biocarburant proposé par Alliance Sud : www.alliancesud.ch
- Union agricole suisse : www.unionsuisse.ch
- Union pétrolière suisse : www.mazzoli.ch
- Alcoolisme (Régie fédérale des alcools) : www.rfaa-pas.ch
- Plate-forme biocarburants : www.ecars.ch
- Association Transport et Environnement : www.ats-est.ch

Commande de cette fiche

Fondation Education et Développement
 Av. de Cour 1 - 1007 Lausanne (021) 612 00 81
fed@globaleducation.ch
www.globaleducation.ch

Lausanne, mai 2007



Av. de Cour 1 - 1007 Lausanne
 Téléphone +41 (0)21 612 00 81
fed@globaleducation.ch
www.globaleducation.ch

Association de
 Fondation Education et Développement
 Association Transport et Environnement

Association de
 Fondation Education et Développement
 Association Transport et Environnement



Cour postale 221 - 4586 Palézieux
 Téléphone +41 (0)21 612 00 81
fed@globaleducation.ch
www.globaleducation.ch

FAUT-IL ENCOURAGER L'UTILISATION DE BIOCARBURANTS COMME ALTERNATIVE AU PÉTROLE ?

Perçu comme la solution miracle à la crise énergétique et aux problèmes environnementaux, les biocarburants sont aujourd'hui l'objet d'un véritable engouement. D'origine végétale, renouvelables puisque issus de l'agriculture, ils peuvent se substituer aux carburants d'origine minérale comme l'essence tout en polluant moins. On espère, par leur emploi généralisé, réduire notre dépendance face aux énergies fossiles, dont les quantités disponibles sur terre sont limitées. On cherche également à être moins dépendants des pays producteurs de pétrole. En effet, ces pays sont souvent instables sur le plan politique. Enfin, ces nouveaux carburants font naître de nouvelles perspectives économiques pour de nombreux pays du Sud, à l'instar du Brésil qui est actuellement le plus grand producteur de biocarburants du monde.

Un carburant propre

Lors de leur combustion, les biocarburants ne sont pas émis dans l'atmosphère que le carbone déjà présent dans les plantes et qui a été absorbé durant leur croissance. On parle de cycle de CO₂ fermé. Par rapport aux carburants classiques, leur utilisation à grande échelle pourrait générer une réduction de 25 à 80% d'émissions de gaz à effet de serre qui sont responsables du réchauffement de la planète.

Opportunité économique

Certains pays en voie de développement disposent non seulement de énormes surfaces cultivables nécessaires pour produire du biocarburant à grande échelle, mais les coûts de production y sont également très bas. Les importations d'éthanol ou de méthane (voir lexique en page 4) en provenance des pays du Sud s'imposent sans doute assez rapidement. Pour certains développés, cette dynamique est une solution pour limiter et réduire de nos régions. Les agriculteurs seront-ils les amis du pétrole de demain ?

Réserves de pétrole

Quelques jours les réserves de pétrole s'épuiseront et il nous reste quelques années. Il est donc essentiel de rechercher des alternatives si on souhaite pouvoir couvrir nos besoins énergétiques à long terme. Le pétrole est en effet non seulement la principale source d'énergie actuelle (il couvre à lui seul environ 40% de nos besoins), mais il est également indispensable au bon fonctionnement des technologies qui nous font vivre (véhicule électrique, avion, ordinateur, etc.). Pour beaucoup, le scénario le plus réaliste semble donc être celui où recours à des carburants d'origine végétale, se substituant simplement au pétrole pour alimenter nos moteurs.



Source : Union pétrolière française

Ce qu'il faut aussi prendre en considération

Une ressource limitée

On estime actuellement que les biocarburants ne pourront se substituer au pétrole qu'à raison de 6% seulement. Les surfaces disponibles pour cultiver des végétaux destinés à la fabrication des biocarburants sont en effet limitées, ne sachant pas pour l'instant suffisamment de place aux cultures vivrières (voir page 6). En Suisse, même si on remplaçait la totalité des surfaces agricoles par du colza, on ne produirait de toute façon que 157 millions de litres de biocarburant par an, soit 52 fois moins que les besoins du pays en pétrole.

Coûts de production

Pour être économiquement viables, les biocarburants doivent forcément s'appuyer sur une matière première meilleur marché que le pétrole, ce qui est toujours le cas. Les biocarburants n'ont en effet pas encore atteint le seuil de production à grande échelle qui permettrait de réduire leur coût de fabrication. Mais on table sur l'énorme potentiel qu'offrent certains pays du Sud disposant de surfaces nécessaires pour les produire en masse. Pour l'instant, les États sont obligés de octroyer les biocarburants afin de les rendre accessibles aux consommateurs. Cette défiscalisation est contestée par les producteurs de pétrole qui y voient, bien entendu, une concurrence déloyale.

Bilan énergétique

Selon la WWF, il serait faut de considérer d'office les biocarburants comme des énergies « propres » sans tenir compte de la façon dont ces carburants sont produits. La culture de la canne, les différentes étapes de la production et le transport sont eux aussi responsables d'émissions de gaz à effet de serre. On parle d'énergie grise : c'est la somme de l'énergie nécessaire pour générer un produit et dont il faut tenir compte pour établir l'éco-bilan des biocarburants.

Impact écologique

La production de biocarburants peut d'ailleurs non « écologique » si les matières premières sont obtenues par une agriculture intensive. Le risque d'éliminer un écosystème des rivières fluviales, de leur pollution par l'usage abusif d'engrais et pesticides, est élevé. Il faut savoir également que l'on débâte massivement des zones entières pour laisser place à des cultures destinées à alimenter le marché du carburant. Outre le fait que cela pose de graves problèmes liés à l'érosion des sols, certains dénoncent aussi la destruction de l'habitat de nombreuses espèces animales et végétales.

Conditions sociales

Si les biocarburants constituent dans certaines régions du monde une option intéressante pour réduire durablement la pauvreté, une part toujours plus grande de cultures destinées à l'exportation risque également de se faire au détriment des petits paysans. Leurs terres sont en effet rachetées à bas prix par de grands propriétaires terriens ou des multinationales. Ils deviennent alors de simples ouvriers travaillant dans des conditions souvent précaires, avec des salaires insuffisants pour vivre décemment. Ils sont également devenus trop pauvres pour acheter les produits alimentaires qu'ils produisent. C'est aussi à ce prix que l'on obtient chez nous du biocarburant bon marché !

POUR

Faut-il encourager l'utilisation de biocarburants comme alternative au pétrole ?

CONTRE

« Nous allons devenir le Koweït du monde ! »
Bill Clinton, cultivateur de maïs dans l'Iowa
 Journal Le Monde du 10.8.08

« Les constructeurs automobiles présents au Salon de l'automobile à Genève font des nouvelles technologies moins polluantes et plus économes en carburant un argument commercial majeur face aux préoccupations écologiques »
Réaël Suisse Romande
 Forum TSP, 8 mars 2007

« Les biocarburants sont une alternative au pétrole. Il faut également chercher des solutions pour le trafic motorisé en Suisse. Je veux étudier toutes les possibilités qui permettent de diminuer les émissions de CO2 négatives dans l'atmosphère »
Doris Leuchner, Conseillère fédérale

« Les biotnergies ne pourront être considérées comme un réel pas en avant que si elles sont couplées à une efficacité accrue et à une diminution globale de la demande »
Stéphane Hirsiger, député suisse
 Journal 24 heures du 26.9.08

« C'est quand même fou, on peut obtenir du pétrole à un prix dérisoire, on subventionne la production de biocarburants, mais le consommateur qui n'a pas de voiture n'est pas de son côté de maïs augmenter. Au moins, j'ai compris le principe pollueur-payeur ? »
Fabrique lecture, Journal Le Liberté

« Les biocarburants font-ils notre sécurité nationale, stimulent le développement économique, augmentent la production de l'environnement et renforcent le lien commerce au sein de l'hémisphère américain ? »
John McCain, gouverneur de l'Arizona et sénateur de la République
 Journal Le Temps du 5.3.07

« La famine résulte pas du manque d'aliments – on produit aujourd'hui de quoi nourrir 12 milliards de personnes – mais du déficit d'emplois et de revenus qui touche un milliard d'hommes et de femmes »
M.A. Garcia, conseiller du président uruguayien
 Journal Le Monde du 25.4.07

« Pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre, la Suisse doit contribuer en priorité celles de CO2, ce qui signifie diminuer sa consommation d'énergie fossile. Une première solution serait de réduire d'au moins 20% nos émissions de CO2. Une seconde consiste à miser sur le progrès technique »
 Journal Le Temps du 3.2.07

« Si l'on décide qu'il vaut mieux produire à des fins énergétiques qu'à des fins alimentaires, on va permettre aux pays riches d'acheter de l'énergie moins cher, mais on va plonger les paysans pauvres dans une misère encore plus noire »
Gérard Dussol, syndicat Confédération paysanne
 Journal Libération du 10.8.08

« Nous prenons la nourriture des plus pauvres pour alimenter nos voitures. L'impérialisme néocolonial qui nous permet de ne rien changer à nos comportements »
Réaël Suisse R, no 20 février 2008 Atlantic Sur

« Les carburants de remplacement existent. Mais ce qui fait cruellement défaut, c'est une volonté politique de les proposer à la consommation, une production industrielle importante, des réseaux de distribution suffisants et des conditions fiscales incitatives »
Claude Jacqz, président du Salon de l'Auto de Genève
 Journal Le Temps du 18.11.05

« Si le bioéthanol ne résout jamais les immenses problèmes auxquels tente de remédier le Protocole de Kyoto - pour bien faire, il faudrait réduire de 80% les émissions de CO2 - au moins va-t-il au moins de nos côtés pas qui oseront penser que tout n'est pas perdu »
Miguel Almagro, no 11 et 5.105

« La question n'est pas de recouvrir la terre entière de production de plantes dédiées à l'éthanol ou à l'ester, mais bien d'explorer de façon efficace nos transformations actuelles de végétaux »
Antoine ANAGARD, Biocarburant

Remplir le réservoir d'un 4x4 avec de l'éthanol sur nécessite environ 204 kg de maïs, soit suffisamment de calories pour nourrir une personne pendant un an »
 Journal Le Monde du 14.07

« Nos voitures ne seront jamais « propres » [...] il est temps d'abandonner la vision naïve des biocarburants comme solution viable pour remplacer le pétrole, sous peine de se faire les soutiens d'un nouvel ordre mondial... qui ne changera pas beaucoup du présent »
 Journal Le Décorateur, no 31, avril 2008

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**COMITE « ACTION 21 »**

La Commission *Avenir 21* souhaiterait former un groupe de réflexion, baptisé Comité « Action 21 », composé d'un délégué de chaque groupe d'experts (élu démocratiquement au sein de son groupe), sur une action commune à mener.

En effet, la Commission, étant très satisfaite de l'avancement des recherches et des futurs résultats qu'elle prévoit de réunir, envisage de faire connaître le fruit du mandat confié aux experts auprès du grand public.

À cet effet, la Commission a créé un groupe de réflexion qui doit concevoir la forme de l'action à mener (ex : conférence, exposition d'affiches à Beaulieu, création d'un blog...)

Consignes :

- Réfléchir à comment vous pourriez communiquer le fruit de vos recherches à travers une action ; attention à la faisabilité : il faut prendre en compte les moyens et le temps à disposition.
- Penser à comment vous aller mettre en forme vos résultats ; ex. : si affiches, prévoir matériel, penser à l'aspect visuel (accroche, sélection du contenu en information, etc.)
- Harmoniser les résultats entre les groupes : il faudra donc que les groupes d'experts travaillent ensemble sur certains points. Chaque délégué expose le degré d'avancement de ses recherches aux autres.
 - Une possibilité de mise en commun (c'est une simple proposition !) :
 1. Les Groupes EE, CT et ET travaillent ensemble (Groupe ER-I) ; et les Groupes DD font de même (Groupe ER-II)
 2. Les Groupes ER - I et II mettent ensemble leurs résultats pour la touche finale.
- Décider d'une logique de communication : il faut envisager une structure globale puis réfléchir à comment vous aller créer des sections en fonction des thèmes. Ex. (dans le cas de l'expo affiches) : une affiche générale intitulée « Pourquoi switcher aux ER ? » et des panneaux autour de chaque thème.
- Communiquer aux Groupes la décision prise par le Comité Action 21.

À l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « CT »**

La Commission *Avenir 21* a précisé quelques questions afin d'aider le Groupe des consultants techniques à mener leurs recherches.

Voici le communiqué :

- Faire des fiches techniques des ER connues et de leurs applications (+ schéma)
- Classer en fonction des sources (ex : biomasse, bois / Vent / Soleil / Marée)

Sources d'inspiration... :

www.sig-ge.ch/particuliers/electricite/connaitre-l-electricite/les-nouvelles-energies-electriques/l-energie-hydraulique/index.lbl

www.bkw-fmb.ch/fr/energie/energiequellen/produktionsparkbkw.html

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « EDD Ecologie »**

La Commission *Avenir 21* a précisé quelques questions afin d'aider le Groupe des experts en *DD-écologie* à mener leurs recherches.

Voici le communiqué :

- Le réchauffement climatique : quels dangers écologiques ? (quelques exemples)
- Impacts écologiques de quelques ER, ex : éoliennes, biocarburants, biomasse (biogaz), hydraulique (en Suisse ?)...
- Les éoliennes et le paysage, le mariage est-il durable ?

Sources d'inspiration... :

www.wwf.ch/fr/lewwf/notremission/climat/energies/energiehydraulique/index.cfm
www.bkw-fmb.ch/fr/energie/energiequellen/produktionsparkbkw.html
www.planete-eolienne.fr/paysage.html

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « EDD Economie »**

La Commission *Avenir 21* a précisé quelques questions afin d'aider le Groupe des experts en *DD-économie* à mener leurs recherches.

Voici le communiqué :

- Qu'est-ce que l'économie verte ?
- Devenir soi-même producteur d'énergie grâce au solaire et la revendre, quelles perspectives ?
- En termes de coûts économiques, que représentent les dommages collatéraux engendrés par le réchauffement ? Les catastrophes naturelles dues au réchauffement ?

Sources d'inspiration... :

www.fin.gc.ca/budget05/pamph/pagref.htm

www.liberation.fr/rebonds/296857.FR.php

www.groupe-energie-environnement.com/

www.futura-sciences.com/newsrss-cout-rechauffement-climatique-pourrait-atteindre-5500-milliards-euros_330488_0.php

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « EDD Société »**

La Commission *Avenir 21* a précisé quelques questions afin d'aider le Groupe des experts en *DD-société* à mener leurs recherches.

Voici le communiqué :

- Comment promouvoir un développement local grâce aux ER ?
- Quelle justice pour les populations les plus exposées aux catastrophes naturelles dues au réchauffement climatique ? Et pour les générations futures ?
- En quoi les pays entre eux (dans leurs relations) peuvent-ils tirer bénéfice de l'émancipation du pétrole ?

Sources d'inspiration... :

www.deux-sevres.com/environnement/bois-energie.shtml

www.notre-planete.info/actualites/actu_307_Tuvalu_victime_rechauffement_climatique.php

www.infosdelaplanete.org/3553/les-minorites-sont-les-premieres-victimes-du-rechauffement-climatique.html

www.notre-planete.info/actualites/actu_1168_populations_exposees_montee_niveau_mers_catastrophes.php

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « EE »**

La Commission *Avenir 21* a précisé quelques questions afin d'aider le Groupe des experts en énergie à mener leurs recherches.

Voici le communiqué :

- Chercher les avantages / inconvénients des ER en fonction des répartitions géographiques des ressources. (ex : énergie solaire rentable en Norvège ?)
- En fonction des régions/ pays, quelles ER devrait-on développer ? Faire des propositions.

Sources d'inspiration... :

www.mediaterre.org/energie/actu,20080416072000,9.html
www.mediaterre.org/international/actu,20060620071900.html
www.inti.be/ecotopie/solvolt.html
www.notre-planete.info/actualites/actu_853.php

A l'attaque !

Agenda 2008 : « Pourquoi switcher aux énergies renouvelables ? »**GROUPE « ET »**

La Commission *Avenir 21* a précisé quelques questions afin d'aider le Groupe des experts du terrain à mener leurs recherches.

Voici le communiqué :

- Comment diminuer notre consommation d'énergie au quotidien ?
- Quels comportements adopter dans ses choix et pourquoi. Ex : pour quels types de transport opter, pour quel type d'habitat (cf. ecoquartier), pour des aliments de quelle provenance ?
- Quel rapport entre moi et les décisions politiques ?

Sources d'inspiration... :

www.energie-environnement.ch
www.nativeenergy.com/pages/more_you_can_do
www.notre-planete.info/ecologie/devdurable/eco_electricite
www.notre-planete.info/actualites/actu_853.php

A l'attaque !

ENERGIES RENOUVELABLES

Exposition dans le hall du bâtiment principal, 16 et 17 juin

Pendant les derniers jours de cours de l'année, la classe 1M5 présentera son travail sur les énergies renouvelables et le développement durable lors d'une exposition commentée d'une durée de 45 min., à laquelle vous êtes aimablement conviés, vous et vos élèves.

Notre travail répond aux questions : « **Pourquoi et comment se tourner vers les énergies renouvelables** », l'un des grands enjeux du développement durable. Nous avons étudié le sujet sous de nombreux aspects ; nous traiterons aussi bien des domaines sociaux et économiques que des enjeux écologiques et des récents développements techniques. Ainsi l'exposition concernera les cours d'économie et de géographie tout autant que les branches scientifiques.

En début d'année, plusieurs classes ont travaillé sur le réchauffement climatique pendant les cours de biologie et de chimie, notamment au travers du film d'Al Gore « La vérité qui dérange ». Puis M. Beniston, professeur en climatologie à Genève, est venu donner une conférence qui exposait les problèmes liés au réchauffement de la planète, et les conséquences à venir. Notre exposition permet de poursuivre les débats engagés en proposant cette fois une analyse des moyens dont dispose notre société et des directions à prendre pour éviter une « crise écologique ».

Avec l'autorisation de la direction, nous vous invitons, vous et vos élèves, pour une visite commentée de l'exposition, à la date suivante :

Enseignant :

Classe :

Date :

Période :

Rendez-vous : **Dans le hall du bâtiment central**

Merci de bien vouloir nous répondre d'ici au **6 juin**, même si vous ne venez pas, au moyen du coupon ci-dessous, à remettre dans le casier de la classe 1M5, bâtiment Fréminet.

Pour toute autre information, vous pouvez vous adresser aux élèves de la classe 1M5, ou à MM. Chayestemehr et Gingins, qui nous appuient dans notre travail.

Meilleurs salutations,

La classe 1M5

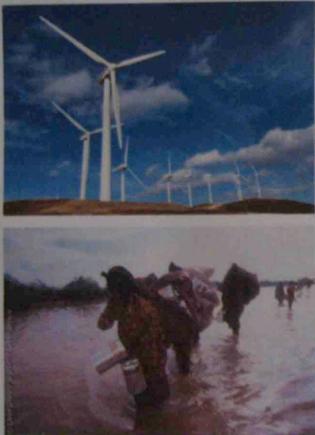
La classe....., accompagnée par....., assistera à l'exposition sur le développement durable, le.....

Oui

Non

Signature du maître :

Pourquoi se tourner vers les énergies renouvelables?



Exposition
Présentée par
la classe 1M5

Dans le hall du bâtiment principal
Lundi 16 et mardi 17 juin



Développement durable - Ressources énergétiques

Annonce affichée dans le hall et dans quelques couloirs la semaine d'avant l'expo.



Affiche centrale de l'expo, devant laquelle deux élèves introduisaient leur travail.



Les aspects techniques : installations et technologies.

Développement durable: aspects techniques

LES CENTRALES A ACCUMULATION



Les centrales à accumulation peuvent être arrêtées ou enclenchées en quelques minutes seulement. En cas d'arrêt, l'eau reste derrière le barrage et dans la conduite forcée, contrairement à une centrale au fil de l'eau, où l'eau déborderait par-dessus la digue.

LES CENTRALES AU FIL DE L'EAU



L'eau est retenue par la centrale qui fait barrage sur la rivière. L'eau passe par les turbines et elle les fait tourner à grande vitesse. La rotation des turbines entraîne des alternateurs. Ce sont eux qui fabriquent le courant électrique.

L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE



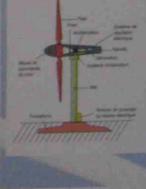
L'énergie hydraulique est l'énergie renouvelable la plus utilisée dans le monde. Environ 18% de l'électricité mondiale. Il y a trois types de centrales hydrauliques: les centrales au fil de l'eau, les centrales à accumulation et l'énergie marémotrice.

L'ÉNERGIE MARÉMOTRICE



L'énergie marémotrice est issue du mouvement de l'eau créé par les marées, causées par l'effet conjugué des forces de gravitation de la Lune et du Soleil. Elle est utilisée soit sous forme d'énergie potentielle - l'élévation du niveau de la mer, soit sous forme d'énergie cinétique - les courants de marée.

Utilisation de l'énergie éolienne



Une éolienne est un système qui permet de transformer le vent en énergie mécanique de rotation. Le mouvement est ensuite accéléré dans le multiplicateur. Puis l'énergie mécanique est transformée en énergie électrique dans le générateur, comme dans une dynamo de vélo, avant d'être injectée dans le réseau électrique.

Idem.

Développement durable Aspects énergétiques

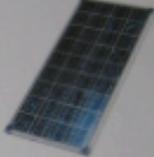
Energie hydraulique

Cette énergie a un très bon rendement : un barrage n'a qu'environ 20 % de pertes d'énergie. Les barrages peuvent aussi être utilisés pour stocker de l'énergie : en effet, il arrive que certains barrages pompent de l'eau afin de la stocker puis, de la libérer afin de produire de l'énergie au moment voulu.



Energie solaire

On distingue 2 types de panneaux solaires : les panneaux solaires thermiques, qui sont actuellement les plus rentables (ils ont un rendement d'environ 80 %), et les panneaux solaires photovoltaïques qui, eux, avoisinent les 20 %.





■	Potential énergétique à l'énergie solaire	■	Potential énergétique à l'hydroélectricité
■	Potential énergétique à l'énergie éolienne	■	Potential énergétique à l'énergie géothermique

Energie éolienne

Le rendement maximal théorique d'une éolienne, au vu prenant pas en compte les pertes d'énergie mécaniques lors de la conversion de l'énergie mécanique du vent en énergie électrique est d'environ 60 %.



Energie née de la biomasse

L'énergie provient d'une partie de la biomasse ou d'autres déchets, cependant, son rendement est très faible : de 0,2 % à 0,5 %. Ce faible rendement est dû au fait que l'énergie solaire nécessaire à faire pousser un arbre ou élever par rapport à la quantité d'énergie qu'on en tire en le brûlant.



Energie géothermique

Le rendement de cette énergie est très souvent supérieur à 100 % (il peut monter jusqu'à 300 %). Ce rendement élevé est dû au fait que l'énergie « introduite » dans une pompe à chaleur est plus faible que l'énergie récupérée (ce gain d'énergie vient, en réalité, de la chaleur terrestre).



Aspects énergétiques, rendements.

Aménagements au quotidien



TRANSPORTS

Un grand nombre de personnes utilisent les moyens de transports individuels tel que des autos, motos, scooters etc. Pour faciliter leurs déplacements, les deux roues présentent un avantage dans le trafic urbain et pour le partage mais posent malgré tout des problèmes, car ils contribuent entre autres à un rejet de CO₂ dans l'atmosphère. Mais il existe d'autres solutions comme moyen de transport « propre » voici une petite comparaison:

	Scooter « normal »	Scooter électrique	Vélo électrique
Partage	+++	+++	+++
Consommation	++	+	-
Bruit	+++	++	++
Pollution	+++	++	++
Coût	+++	++	+
Utilisation	simple	simple	simple



Scooter électrique:
grande consommation avec un scooter à pétrole et tout aussi pratique.



Vélo électrique: bon moyen de déplacement pour le travail et les loisirs.

HABITAT

Consommer intelligemment

- **Acheter "écologique"**
Acheter des lampes ou de l'électroménager écologique réduit la consommation d'énergie.
- **Ne pas gaspiller**
L'eau que vous utilisez n'est pas une énergie, il est important de ne pas la laisser ou s'écouler. L'eau et la lumière sont les ressources les plus facilement sollicitées.
- **Utilisez la pile de l'énergie**
Pensez à débrancher complètement votre téléviseur ou ne pas laisser votre chargeur de portable allumé toute la nuit sont des gestes simples qui contribuent beaucoup à ne pas dépenser l'énergie inutilement.

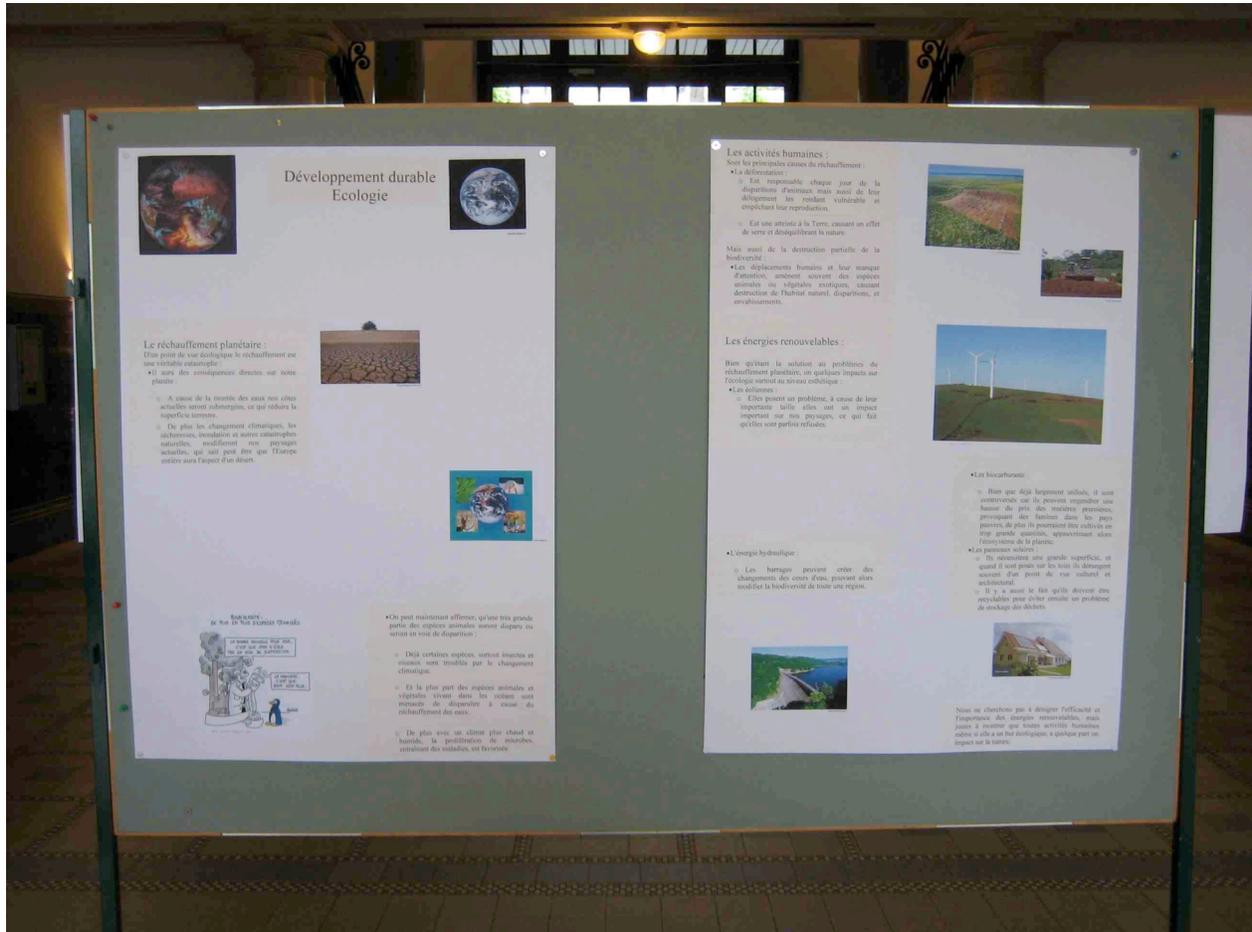
HABITAT

Construire froid

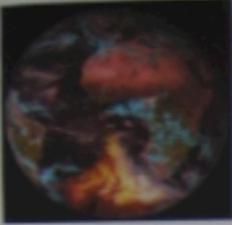
- **Emplacement**
L'emplacement d'un habitat est primordial, il faut que le soleil puisse apporter un maximum de chaleur grâce à l'orientation sud-est. Évitez les pentes qui peuvent être problématiques.
- **Isolation**
Isoler sa maison, votre habitat permet de conserver l'énergie précieuse. Avec l'habitat, par exemple, les vitres.
- **Parois solaires**
L'utilisation de parois solaires permet d'obtenir l'énergie solaire à la fois, en été, pendant la saison des vacances, et la consommation d'énergie.



Aménagements au quotidien, comportements consommateurs.



Développement durable : volet écologique. Impacts des activités humaines et du réchauffement climatique sur les écosystèmes et le paysage.



Développement durable Ecologie



Le réchauffement planétaire :
D'un point de vue écologique le réchauffement est une véritable catastrophe :

- Il aura des conséquences directes sur notre planète :
 - A cause de la montée des eaux nos côtes actuelles seront submergées, ce qui réduira la superficie terrestre.
 - De plus les changements climatiques, les sécheresses, inondation et autres catastrophes naturelles, modifieront nos paysages actuels, qui sait peut être que l'Europe entière aura l'aspect d'un désert.



Environnement
de nos jours et nos problèmes climatiques



• On peut maintenant affirmer, qu'une très grande partie des espèces animales auront disparu ou seront en voie de disparition :

- Déjà certaines espèces, surtout insectes et oiseaux sont touchés par le changement climatique.
- Et la plus part des espèces animales et végétales vivant dans les océans sont menacés de disparaitre à cause du réchauffement des eaux.
- De plus avec un climat plus chaud et humide, la prolifération de moustiques, notamment des moustiques, est favorisée.

Idem.

Les activités humaines :
Sont les principales causes du réchauffement :

- La déforestation :
 - Est responsable chaque jour de la disparition d'animaux mais aussi de leur déplacement les rendant vulnérables et empêchant leur reproduction.
 - Est une atteinte à la Terre, causant un effet de serre et déséquilibrant la nature.

Mais aussi de la destruction partielle de la biodiversité :

- Les déplacements humains et leur manque d'attention, amènent souvent des espèces animales ou végétales exotiques, causant destruction de l'habitat naturel, disparitions, et envasement.

Les énergies renouvelables :

Bien qu'étant la solution au problème du réchauffement planétaire, on a quelques impacts sur l'écologie surtout au niveau esthétique :

- Les éoliennes :
 - Elles posent un problème, à cause de leur importance taille elles ont un impact important sur nos paysages, ce qui fait qu'elles sont parfois refusées.





- Les biocarburants :
 - Bien que déjà largement utilisés, ils sont controversés car ils peuvent engendrer une hausse du prix des matières premières, provoquant des famines dans les pays pauvres, de plus ils pourraient être cultivés en trop grande quantité, appauvrir ainsi l'écosystème de la planète.
- Les panneaux solaires :
 - Ils nécessitent une grande superficie, et quand ils sont posés sur les toits ils dérangent souvent d'un point de vue culturel et architectural.
 - Il y a aussi le fait qu'ils doivent être recyclables pour éviter ensuite un problème de stockage des déchets.

• L'énergie hydraulique :

- Les barrages peuvent créer des changements des cours d'eau, pouvant alors modifier la biodiversité de toute une région.




Nous ne cherchons pas à dénigrer l'efficacité et l'importance des énergies renouvelables, mais juste à montrer que toutes activités humaines même si elle a un bon écologie, a quelque part un impact sur la nature.

Idem.

Développement Durable et Économie

Rendement de l'énergie solaire:

- Une famille de 4 personnes consomme 1000 kWh d'électricité en moyenne sur le chauffage de la maison et de l'eau.
 - Une de kWh = 0,28 CDF.
 - Chauffage : 300000 kWh = 84 CDF.
 - Production d'électricité annuelle pour 100 kWh de puissance solaire : 100 kWh x 167 de kWh = 16700 kWh CDF.
 - Une de kWh = 0,28 CDF.
 - Il faudrait environ 16 kWh pour couvrir les besoins de cette famille soit environ 4,5 CDF.
 - En prime pour la réalisation d'une installation dans certains d'une région à l'énergie. On peut noter qu'en France, l'État a une déduction fiscale de 36% de l'investissement.

L'économie verte :

L'économie verte :
 La préservation de l'environnement n'est pas incompatible avec la santé de l'économie. Cette nouvelle économie est dite « verte », le but est de créer une économie forte avec les nouvelles technologies non polluantes. Cependant la moitié des leaders économiques sont persuadés qu'elle sera handicaps.

Energie Eolienne

Une éolienne est un système qui permet de transformer le vent en énergie mécanique de rotation. Le mouvement est ensuite accéléré dans le multiplicateur. Puis l'énergie mécanique est transformée en énergie électrique dans le générateur, comme dans une dynamo de vélo, avant d'être injectée dans le réseau électrique.

	Installation 1 an MWh/ann	Énergie annuelle GWh	Énergie du réseau de distribution en MWh	Énergie éolienne produite annuelle en MWh
Madrid	1000	1000	1,8	1000
London	1000	1000	3,4	1000
Belem	1000	1000	4,1	1000
London	1000	1000	12	1000





Développement durable et économie.

Développement durable Social





Réfugiés climatiques

- En début de cette année 2008, on estime à 25 millions le nombre de réfugiés climatiques, qui devraient se déplacer à cause des conséquences du réchauffement climatique (par ex. hausse du niveau des océans)
- D'ici 2050, au moins 1 milliard de personnes vont migrer de par le monde, franchissant des frontières, ce qui se fera qu'accroître les tensions internationales, créant de nouveaux conflits dans les pays en voie de développement

Et nous sommes les premiers responsables de ces migrations...

Les maladies respiratoires

Le risque de maladies respiratoires s'accroît chaque jour, car le nombre de particules pathogènes présentes dans l'air augmente à cause de la pollution.





BIOCARBURANTS

D'abord vu comme « sauveur » de la planète et de ses habitants, cette énergie est aujourd'hui très contestée. En effet elle provoque:

- déplacements de communautés
- déforestations
- hausse de prix des aliments

Qui ont des conséquences négatives pour l'homme (surtout les pauvres). Cette controverse mondiale montre bien la complexité du problème écologique et de ses impacts sur l'homme.



Développement durable : aspects éthiques et sociaux.



Présentation de l'exposition devant l'affiche centrale du projet.



Défilés des visiteurs...



Animation et explications du groupe en charge du développement durable, volet société, devant un groupe d'étudiants en visite.