

Aix-Marseille Université

Département des sciences de l'éducation

Licence 2011-2012

UE SCEF 53 : Éducation au développement durable

Responsable : Caroline Ladage

Éléments de didactique du développement durable

Notes & documents

Yves Chevallard

y.chevallard@free.fr

Leçon 3. Enquêter pour se former et pour former au développement durable

3.1. Le champ de l'EDD et son étude

3.1.1. Lorsqu'on veut étudier un champ nouveau de l'éducation, il convient de disposer d'un *modèle didactique de référence*. Celui-ci suppose en particulier un *modèle praxéologique de référence*, qui modélise les contenus praxéologiques du champ éducatif considéré, et un *modèle pédagogique de référence*, que nous avons esquissé dans les leçons précédentes sous le nom de *pédagogie de l'enquête* et auquel nous reviendrons plus loin dans la présente leçon :

Modèle didactique de référence → $\left\{ \begin{array}{l} \text{Modèle praxéologique de référence} \\ \text{Modèle pédagogique de référence} \end{array} \right.$

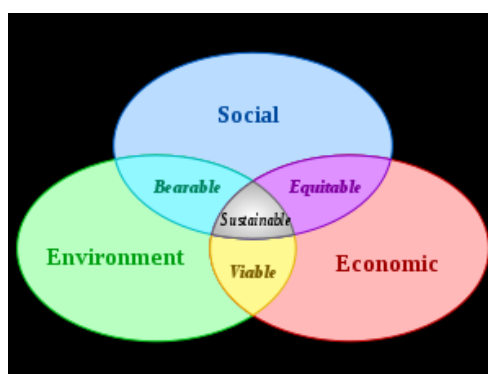
Nous nous arrêterons brièvement, dans ce qui suit, sur la question du modèle praxéologique de référence. Le modèle *pédagogique* de référence, répétons-le, aura pour fondement la notion d'*enquête*, qu'il faut s'entraîner à pratiquer afin de pouvoir analyser, concevoir et conduire des enquêtes, quel que soit le cadre éventuel d'intervention (enseignement scolaire ou formation).

3.1.2. Si nous nous intéressions à l'éducation *aux mathématiques* (et non *au développement durable*), notre modèle praxéologique de référence serait bien évidemment fondé sur la

« science mathématique », avec ses différents domaines : arithmétique, algèbre, géométrie, probabilités, statistique, etc. Mais alors que la science mathématique a plusieurs millénaires d'existence, la « science de la durabilité », la *sustainability science*, ainsi qu'on la nomme en anglais, est toute récente (voir l'article "Sustainability science" de *Wikipedia*). C'est en référence à ce *champ scientifique émergent* que l'on doit en particulier se situer dans l'élaboration d'un modèle praxéologique de référence pour l'éducation au développement durable.

3.1.3. L'article "Education for Sustainable Development" de l'encyclopédie *Wikipedia* commence ainsi : "*Sustainability education (ES), Education for Sustainability (EfS), and Education for Sustainable Development (ESD) are interchangeable terms describing the practice of teaching for sustainability.*" Le même document précise que l'expression *Education for Sustainable Development (ESD)* est la plus usuelle aujourd'hui au niveau international. Mais l'expression *Sustainability education (ES)*, éducation à la soutenabilité (ou : à la durabilité), ne manque pas d'intérêt ; car de la même façon que, comme le précise l'article de même nom de *Wikipedia*, l'expression *mathematics education* désigne "the practice of teaching and learning mathematics, along with the associated scholarly research", on peut entendre par *éducation à la soutenabilité* tout à la fois la pratique de l'enseignement et de l'apprentissage de la soutenabilité et la recherche en cette matière, c'est-à-dire en ce qu'on nommera en français la *didactique de la soutenabilité*, ou de la durabilité, ou du développement durable.

3.1.4. Que sont les domaines (et les sous-domaines, etc.) qui composent aujourd'hui le champ de l'éducation à la soutenabilité ? Nous avons vu que ce champ comporte trois grands domaines, représentés sur le schéma bien connu ci-après (qui est ici en anglais) :



En l'espèce, ce schéma est emprunté à l'article "Sustainability" de *Wikipedia*, lequel propose un découpage du champ de la soutenabilité que l'on reproduit ci-après en indiquant les principaux renvois à des articles de la même encyclopédie en ligne qui s'y trouvent mentionnés :

Sustainability

From Wikipedia, the free encyclopedia

Contents

1 Definition

2 History ➡ [History of sustainability](#)

3 Principles and concepts ➡ [Sustainability science](#)

3.1 Scale and context

3.2 Consumption — population, technology, resources

4 Measurement ➡ [Sustainability measurement](#)

4.1 Population ➡ [Human population control](#)

4.2 Carrying capacity ➡ [Carrying capacity](#)

4.3 Global human impact on biodiversity ➡ [Millennium Ecosystem Assessment](#)

5 Environmental dimension

5.1 Environmental management ➡ [Sustainability and environmental management](#)

5.1.1 Atmosphere

5.1.2 Freshwater and Oceans

5.1.3 Land use

5.2 Management of human consumption ➡ [Consumption \(economics\)](#)

5.2.1 Energy ➡ [Sustainable energy](#), [Renewable energy](#), [Efficient energy use](#)

5.2.2 Water ➡ [Water resources](#)

5.2.3 Food ➡ [Food](#), [Food security](#)

5.2.4 Materials, toxic substances, waste

6 Economic dimension ➡ [Ecological economics](#), [Environmental economics](#)

6.1 Decoupling environmental degradation and economic growth ➡ [Ecological economics](#)

6.2 Nature as an economic externality ➡ [Ecosystem services](#)

6.3 Economic opportunity

7 Social dimension ➡ [Social sustainability](#)

7.1 Peace, security, social justice ➡ [Peace](#), [Social justice](#)

7.2 Human relationship to nature

7.3 Human settlements

3.1.5. On peut compléter ce premier tableau par celui brossé dans un autre article de la même encyclopédie, “Outline of sustainability”, qui se propose comme “an overview of and topical guide to sustainability” : on le trouvera dans l’*annexe 1* à la présente leçon. On pourra se référer à cet égard à la nomenclature extensive (mais non structurée) proposée par l’article “Index of sustainability articles” de *Wikipedia*, que l’on a reproduite dans l’*annexe 2* à cette leçon (dans l’original, chacune des expressions qui y figure porte un lien vers un article de *Wikipedia*).

3.2. Les enquêtes pour l’examen : cadres structurants et principes directeurs

3.2.1. Imaginons un groupe de personnes *X* qui étudie le développement durable – la soutenabilité – sous la direction d’une équipe *Y* d’aides à l’étude. Pour appréhender l’activité d’étude de la « classe » [*X* ; *Y*], nous pouvons examiner le répertoire des *questions* étudiées. Par exemple, dans la Leçon 1, nous avons envisagé la question suivante : « Pourquoi (et de combien) le réchauffement climatique ferait-il monter le niveau des mers ? » Dans la Leçon 2, nous avons de même amorcé l’étude de la question que voici : « Pourquoi faudrait-il réduire les émissions de CO₂ et comment le faire ? » Dans la période qui s’ouvre, la classe constituée dans le cadre de la présente UE aura pour projet partagé l’enquête sur *cinq questions* choisies pour l’examen du 16 avril ; les voici, dans une présentation que l’on retrouvera dans un document mis en ligne sur la plate-forme Moodle de l’université :

Évaluation, deuxième partie : les questions pour l’examen

Trois de ces cinq questions seront tirées au sort le jour de l’examen, le candidat choisissant parmi ces trois la question qu’il traitera dans sa copie d’examen.

Cinq questions pour l’examen de l’UE SCEF 53

1. Quels sont, au double plan qualitatif et quantitatif, et du point de vue du développement durable, les arguments justifiant l’incitation à consommer moins de viande ?
2. Lorsqu’il achète un produit manufacturé, le consommateur dit responsable en matière de développement durable est censé choisir ce produit selon certains critères. Quels sont les principaux critères généralement avancés en la matière et comment sont-ils justifiés ?

3. On dit que, à cause des pesticides, les abeilles disparaissent ; mais quels mécanismes précis expliqueraient la chose ?
4. Comment et dans quelle mesure l'usage de l'automobile et, plus largement, son cycle de vie sont-ils nuisibles à l'environnement ?
5. En quoi les dispositifs mis en place dans le cadre du tri sélectif sont-ils censés participer au développement durable ? Quelle est l'efficacité de ces dispositifs ?

a) Avant toute autre chose, notons que, pour qu'un candidat soit sûr que, parmi les trois questions qui seront désignées par le hasard, il en aura étudié *au moins une*, il *suffira* qu'il ait enquêté sur *trois quelconques* des cinq questions annoncées. (Bien entendu, du point de vue de l'ambition de formation, n'enquêter *que* sur trois des cinq questions retenues n'est pas le but recherché !)

b) Dans son travail d'examen, on donnera d'abord le libellé de la question choisie. Le « traitement » de cette question se conformera ensuite au schéma suivant :

Partie A (sur 2 points). Choix et présentation de cinq documents relatifs à la question étudiée

Partie B (sur 2 points). Formulation de la réponse inférée de l'ensemble des cinq documents

Partie C (sur 2 points). Interrogations sur la réponse proposée

La correspondance avec la structure du dossier qui était à remettre le 11 mars devrait être claire. On aura noté en particulier que le plan ne prévoit pas, cette fois, de *glossaire* : les « mots difficiles » éventuellement utilisés seront expliqués dans le texte même qui sera rédigé lors de l'examen. Si par exemple on est amené à user du terme *biocénose* on pourra noter entre parenthèses, comme ci-après :

« Au-dessus se situent les biocénoses (une biocénose est “l'ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace défini”, d'après l'article “Biocénose” de *Wikipédia*), niveau sur lequel nous... »

L'appréciation qui sera portée sur le travail d'examen prendra en compte notamment le *choix* des cinq documents présentés, ainsi bien sûr que les présentations dont ils auront fait l'objet (partie A).

c) On notera aussi que, pour parvenir à choisir cinq documents, il faudra, sauf exception, en avoir examiné davantage (une dizaine au moins, sauf exception), en écartant les moins pertinents et les moins « solides ». De la même façon, on sera attentif aux interrogations

(partie C) formulées à propos de la réponse élaborée sur la base des cinq documents retenus (partie B).

d) La rédaction sera structurée selon le patron suivant, où [1], [2], ..., [5] numérotent les références des cinq documents retenus et où le symbole ➡ désigne la présentation du document correspondant à la référence qui précède :

La question choisie A) Les documents retenus [1] http://www..... ➡ [2] http://www..... ➡ [5] http://www..... ➡ B) La réponse apportée C) Interrogations sur la réponse proposée

e) Pour ce qui est des problèmes éventuels relatifs au contenu de chacune des trois parties A, B et C, on n'hésitera pas à recourir au *Forum des questions*.

3.2.3. Dans l'enquête sur chacune des cinq questions, on sera attentif au critère des *niveaux* auxquels une question donnée renvoie – niveau de l'individu, de la cellule familiale, du quartier, d'une région, ..., de la planète. La notion de niveau (*scale*) en ce sens est introduite dans les termes suivants par l'article "Sustainability" de *Wikipedia* :

Sustainability is studied and managed over many scales (levels or frames of reference) of time and space and in many contexts of environmental, social and economic organization. The focus ranges from the total carrying capacity (sustainability) of planet Earth to the sustainability of economic sectors, ecosystems, countries, municipalities, neighbourhoods, home gardens, individual lives, individual goods and services, occupations, lifestyles, behaviour patterns and so on.

Le même texte précise encore ceci :

Careful resource management can be applied at many scales, from economic sectors like agriculture, manufacturing and industry, to work organizations, the consumption patterns of households and individuals and to the resource demands of individual goods and services.

Autant que faire se peut, une éducation au développement durable *doit s'efforcer de mettre en relation les différents niveaux d'analyse et d'action en matière de soutenabilité*, en donnant à voir, pour cela, les articulations et intrications causales complexes qui les unissent.

3.2.4. À propos des questions d'enquête elles-mêmes, plusieurs autres remarques générales – mais *cruciales* pour la bonne conduite de l'enquête et la rédaction adéquate de son compte rendu lors de l'examen – doivent être formulées.

a) On doit s'efforcer de répondre à la question posée *et non à une autre*. Ainsi, la première des cinq questions d'examen concerne-t-elle les arguments en faveur de la diminution de la consommation de viande *du point de vue du développement durable* et non d'un autre point de vue. Bien entendu, il est cependant possible de donner une extension plus ou moins grande à ce point de vue en utilisant la notion de « niveau » (*scale*) mentionnée plus haut ; mais la chose devra alors être explicitée.

b) Les questions doivent être comprises de façon à donner lieu à une enquête « à charge et à décharge », et non à une enquête unilatérale, seulement positive ou seulement négative. Dans la première question, par exemple, il conviendra d'analyser la force mais aussi les faiblesses éventuelles des arguments recensés en faveur de la diminution de la consommation de viande.

c) Lorsque l'enquête porte sur une pratique supposée contribuer au développement durable, l'enquête doit porter non seulement sur cette pratique comme telle, mais encore sur les *justifications* avancées en sa faveur en tant que pratique supposée de développement durable ; non seulement, donc, sur la *praxis*, mais encore sur le *logos*. Ainsi, s'agissant de la deuxième question, on se demandera comment sont *justifiés* les critères que l'on aura identifiés.

d) Lorsque des effets *quantifiables* sont envisagés dans la question d'enquête, celle-ci devra intégrer le souci de la quantification de ces effets. Par exemple, une activité qui contribuerait pour 1 % aux émissions de CO₂ ne peut être mise sur le même plan qu'une autre activité reconnue responsable de 10 % de ces émissions.

e) Lorsqu'on examine l'utilisation d'un produit (moyen de transport, nourriture, etc.), il convient de prendre en compte, dans les bilans que l'on peut être amené à faire, *l'ensemble du cycle de vie* du produit : ce qu'il coûte à produire, à transporter, ce que coûtent son utilisation, son recyclage éventuel et sa fin de vie (y compris les effets toxiques qui peuvent en résulter). Cette exigence est explicite dans le libellé de la quatrième question ; mais on ne doit pas l'oublier, par exemple, dans le cas de la deuxième question – entre autres.

3.2.5. Pour l'essentiel, le travail demandé tient en *une question* (que l'on choisira parmi les trois tirées au sort) et *une réponse à cette question* (que le candidat construira). À titre d'illustration, voici une question déjà rencontrée (dans la Leçon 1) et la réponse qui lui a été apportée par un atelier d'élèves de 4^e durant l'année 2009-2010 :

Question

Pourquoi (et de combien) le réchauffement climatique ferait-il monter le niveau des mers ?

Réponse

Les ressources consultées sur Internet, complétées par la consultation de deux ouvrages imprimés, permettent d'apporter à la question « Pourquoi – et de combien – le réchauffement climatique ferait-il monter le niveau des mers ? » la réponse suivante. La montée du niveau des mers est due à deux grandes causes :

- 1) le réchauffement des mers (qui dilate l'eau) ;
- 2) l'apport d'eau résultant de la fonte des glaces continentales (glaciers de montagne, inlandsis).

Notons que le volume d'une quantité d'eau augmentant quand sa salinité diminue, l'apport d'eau douce dû à la fonte des glaces continentales fait augmenter le niveau des mers pour deux raisons : parce que la quantité d'eau augmente et parce que la salinité diminue.

Dans la période 1950-2000, la seconde cause – la fonte des glaces continentales – était la plus importante (environ 55 %) tandis que la première cause n'expliquait que 22 % ; dans la période plus récente allant de 1993 à 2003, où l'augmentation observée a été supérieure à 3 cm, la première cause est devenue la plus importante : elle explique 50 % environ de la hausse, la fonte des glaces du Groenland et de l'Antarctique expliquant chacune 7 % environ, tandis que la fonte des autres réserves de glace expliquerait 25 % environ (il reste environ 10 % de l'élévation observée qui est inexpliquée).

a) Pour réaliser un tel travail, plusieurs conditions sont requises. Tout d'abord, il convient de prendre la question à étudier *au sérieux*. En d'autres termes, il convient de la regarder comme *une question qui attend une réponse* – et une réponse *qu'on ne connaît pas à l'avance* (hormis s'agissant de quelques rares spécialistes). Il ne s'agit pas de ce qu'on appelle une *fausse question*, telle celle que pose un professeur à des élèves pour vérifier qu'ils connaissent la réponse que lui-même leur a donnée peu de temps auparavant... Les questions d'enquête sont de *vraies questions*. De plus, comme dans le cas de la réponse élaborée dans un atelier de 4^e rapportée ci-dessus, lorsqu'on lit la réponse proposée, on doit avoir le sentiment de lire *une vraie réponse à une vraie question*. Cela, au reste, donne à la réponse un intérêt objectif, au-delà de la valeur formatrice de son élaboration.

b) Faute de moyens adéquats, les réponses à apporter lors de l'examen procéderont de recherches *documentaires* seulement, et non de recherches théoriques ou, surtout, « expérimentales » au sens large du terme (de telles enquêtes « extradocumentaires » ne commenceront, en principe, qu'avec le travail conduisant au mémoire de master). Ici, toute question *Q* devra être entendue ainsi : « Quelle réponse les ressources disponibles sur Internet et ailleurs permettent-elles d'apporter à la question *Q* ? » Par exemple, la question

Pourquoi (et de combien) le réchauffement climatique ferait-il monter le niveau des mers ?

doit être entendue comme suit :

Quelle réponse les ressources disponibles sur Internet et ailleurs permettent-elles d'apporter à la question « Pourquoi (et de combien) le réchauffement climatique ferait-il monter le niveau des mers ? » ?

Il y a là un geste intellectuel essentiel : examiner ce que la « littérature » disponible offre sur la question étudiée.

3.2.6. Le travail requis lors de l'examen suppose, comme pour la première enquête demandée en vue de la validation, la tenue d'un *carnet de bord* où l'on rassemble et commente ce que les recherches documentaires menées conduisent à découvrir (par la mise en œuvre des *dialectiques de l'enquête* rappelées dans la Leçon 1). Quand arrêter la recherche documentaire nourrissant le carnet de bord ?

a) Pour répondre, il faut se représenter l'enquête non pas comme faite d'une première étape dans laquelle on rassemble des documents, suivie d'une seconde étape dans laquelle on construit, à partir des documents ainsi rassemblés, une réponse *R* à la question *Q* étudiée. Dès le premier document apportant à la question *Q* des éléments de réponse (à vérifier), il faut esquisser une réponse provisoire. (Notons au passage qu'un document qui *semble* devoir parler de la question étudiée peut ne contenir *aucun* élément de réponse à cette question, ou du moins aucun élément *exploitable* : s'il en est ainsi, ce document devra être écarté de la série des documents recueillis.) Cheminant ainsi dans la série de documents $D_1, D_2, D_3, \dots, D_{10}, \dots$ que l'on aura rassemblés, on s'arrêtera lorsque plus aucun document ultérieur ne conduira à apporter de remaniement substantiel à la réponse en cours d'élaboration. Si, par exemple, ayant exploité de façon rigoureuse les dix premiers documents, on s'aperçoit que les dix documents suivants n'apportent pas d'informations supplémentaires, dans un sens ou dans un autre, c'est que le petit corpus documentaire rassemblé jusque-là est pratiquement *saturé*.

b) La découverte ultérieure éventuelle de documents contenant des éléments non encore rencontrés pourrait certes conduire à *relancer* l'enquête. Mais, ici, on se limitera sagement à une *première* enquête – qui n'en soit pas moins une enquête *sérieuse*.

c) C'est à partir du contenu du carnet de bord que se construira le travail demandé à l'examen, dont on donne ci-après une illustration.

3.3. Un exemple : à propos de biodiversité

3.3.1. On suppose, dans ce qui suit, que la question sur laquelle on enquête est la suivante :

Q. Quelles connaissances pratiques et théoriques semblent ordinairement regardées, aujourd'hui, comme devant nourrir l'éducation au développement durable de chacun à propos de la question *de la biodiversité* ? Quelles semblent être, d'après votre étude de la question, les principaux obstacles didactiques à la diffusion et à la réception de ces connaissances ?

Comme on le voit, il s'agit moins d'une question de développement durable que d'une question d'*éducation* au développement durable ; ou, pour parler de façon plus directe, d'une question de *didactique du développement durable*.

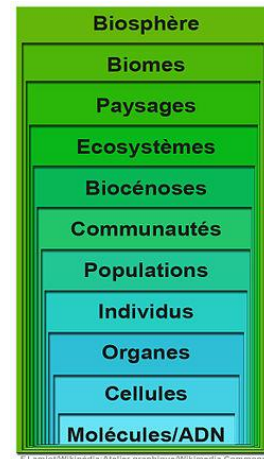
3.3.2. Ainsi qu'on l'a vu, le carnet de bord est le document qui recense les péripéties et les contenus de l'enquête conduite sur la question étudiée. Il conserve les traces de la « cuisine » de la recherche, où se préparent les trois « plats » qui seront proposés : un choix documentaire, une réponse, une discussion de la réponse proposée.

a) L'amorce d'enquête prise pour exemple ci-après a été réalisée il y a quelque temps déjà. Elle a pris pour point de départ l'interrogation du moteur de recherche Google à propos de la requête **Biodiversité**. Cette enquête exploratoire a pris pour corpus documentaire les quatre premiers résultats affichés seulement. Le premier résultat renvoie à l'article « Biodiversité » de *Wikipédia*, riche d'une quinzaine de pages et comportant beaucoup de références, avec une table des matières détaillée très utile, dont voici une version « élaguée ».

- 1 Histoire du concept de biodiversité
- 2 Définitions précises
- 3 Évaluer la biodiversité
- 4 État de la biodiversité dans le monde

- 5 Services fournis par la biodiversité
- 6 Quel prix accorder à la biodiversité ?
- 7 La biodiversité est-elle menacée ?
- 8 Actions de gestion, restauration et protection de la biodiversité

On y découvre que le terme biodiversité a fait l'objet d'une définition publiée au *Journal Officiel de la République Française* du 12 avril 2009 : « Diversité des organismes vivants, qui s'apprécie en considérant la diversité des espèces, celle des gènes au sein de chaque espèce, ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes. » Le JORF ajoute : « Le maintien de la biodiversité est une composante essentielle du développement durable. » Le texte est illustré par un schéma qui éclaire les différents niveaux d'exploration de la biodiversité (voir ci-contre).



URL : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Biodiversité>

b) Le deuxième résultat affiché est une page du site de la Ligue ROC, « ligue pour la préservation de la faune sauvage et la défense des non-chasseurs », actuellement présidée par Hubert Reeves – l’astrophysicien bien connu – qui, en devenant le président en 2000, a demandé que le nom ancien – « Rassemblement des Opposants à la Chasse » – soit changé en le nom actuel. Le texte proposé, intitulé *Qu’est-ce que la biodiversité ?*, est court et traversé par les intérêts militants propres à cette association : son exploitation dans le cadre de cette enquête est limitée mais non inutile : on y voit apparaître l’idée que les *interactions* sont un phénomène au cœur de la biodiversité et que l’important serait la « capacité d’adaptation du vivant ».

URL : <http://www.roc.asso.fr/biodiversite/index.html>.

c) Le troisième résultat affiché par Google conduit à une page qui se réfère à l’association *GoodPlanet* de Yann Arthus-Bertrand. Il s’agit d’un site « écologiste » militant ; mais il propose un texte intitulé *Pourquoi parler de la biodiversité* signé par « Robert Barbault, Directeur du Département Écologie et Gestion de la Biodiversité au Muséum National d’Histoire Naturelle et Jacques Weber, Directeur de l’Institut Français de la Biodiversité » et adressé manifestement aux enfants. Ce texte illustre bien – involontairement – la difficulté de présenter la notion de biodiversité à cause notamment de la multiplicité des formulations adoptées : on y lit successivement que « la biodiversité c’est la nature vivante », que « la

biodiversité c'est nous, êtres humains », que la biodiversité, c'est « ce tissu vivant qui couvre et anime la planète », que la biodiversité, c'est « cette biosphère dont nous sommes l'un des fruits et dont nous dépendons », que « la biodiversité, c'est aussi, c'est surtout un réseau d'interactions et d'interdépendances ». En même temps, ce texte illustre de manière simple la notion d'interactions (les abeilles et bourdons butinent les fleurs et les pollinisent, « assurant ainsi la reproduction de ces espèces et, pour nous, une riche production de fruits », sur terre et dans les mers, les bactéries, protozoaires et autres « décomposent les déchets que produit la vie, dépolluant ainsi sols et eaux et contribuant à nourrir d'autres organismes, algues, plantes ou poissons ») et situe nettement la vie humaine dans ces réseaux de dépendances et d'interactions (notre espèce « s'est développée grâce à son association durable avec nombre d'animaux et de plantes, grâce à cette biodiversité domestiquée à l'origine de la révolution agricole et de toute notre civilisation »).

URL : <http://www.ledeveloppementdurable.fr/biodiversite/page/pourquoi.html>.

d) Le quatrième résultat affiché conduit, sur le site du CNRS, à un dossier de la rubrique Sagascience intitulé *biodiversité* ! On y trouve une définition qui n'était que plus ou moins explicitée dans les documents précédents : « le mot biodiversité ne recouvre pas la seule description des espèces, mais également les liens existant entre elles, entre ces espèces et leurs milieux, et cela à toutes les échelles du temps et de l'espace. » La dimension « militante » n'est pas absente de ce dossier (« il est de l'intérêt bien compris de l'espèce humaine de sauvegarder le tissu vivant dont elle fait si intimement partie », etc.). La structure du site peut être ramenée (dans ses grandes masses) au sommaire suivant.

Biodiversité : que recouvre ce mot

- Qu'est-ce que la biodiversité ?
- Erosion de la biodiversité et crises d'extinction

Prise de conscience de l'érosion de la biodiversité

- Les grandes dates de la biodiversité
- Actions humaines en faveur de la biodiversité

Voyage au cœur de la biodiversité

- Introduction
- Génétique et biodiversité
- Santé et biodiversité
- Alimentation et biodiversité
- Sol et biodiversité

Ce site, qui était en cours de création au moment de sa consultation, constitue une ressource utile pour toute enquête sur la question étudiée.

URL : <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.html>.

3.3.3. La réponse que cette exploration a permis de formuler (voir ci-après) est bien sûr partielle et non stabilisée. Mais elle fournit un point de départ raisonnable à la poursuite de l'enquête sur la question étudiée, par le moyen de confrontations avec de nouveaux « exposés » sur la biodiversité.

a) Sur la base de l'exploration accomplie, il est donc possible d'*ébaucher* une réponse à la question Q, qui prend ici la forme d'un programme d'étude commenté (☞).

La question choisie

Quelles connaissances pratiques et théoriques semblent ordinairement regardées, aujourd'hui, comme devant nourrir l'éducation au développement durable de chacun à propos de la question *de la biodiversité* ? Quelles semblent être, d'après votre étude de la question, les principaux obstacles didactiques à la diffusion et à la réception de ces connaissances ?

A) Les documents retenus [ébauche]

[1] Biodiversité. *Wikipédia l'encyclopédie libre*

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Biodiversité>

☞ Riche d'une quinzaine de pages et comportant beaucoup de références, avec une table des matières détaillée très utile, cet article constitue une « table d'orientation » de grand intérêt. On y trouve notamment la définition officielle (en France) du terme *biodiversité* : « Diversité des organismes vivants, qui s'apprécie en considérant la diversité des espèces, celle des gènes au sein de chaque espèce, ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes. »

[2] Ligue ROC. (s. d.) *Qu'est-ce que la biodiversité ?* Site de la Ligue ROC.

<http://www.roc.asso.fr/biodiversite/index.html>

☞ Ce bref exposé, traversé par des intérêts militants propres à une association, permet néanmoins de dégager l'idée que les *interactions* sont un phénomène au cœur de la biodiversité, l'important étant, dans cette perspective, la « capacité d'adaptation du vivant »

[3] Barbault, R. & Weber, J. (s. d.). *Pourquoi parler de la biodiversité*. Site *GoodPlanet*.

<http://www.ledeveloppementdurable.fr/biodiversite/page/pourquoi.html>

☛ Ce texte, bref lui aussi, et qui apparaît sur le site *GoodPlanet* de Yann Arthus-Bertrand, est signé de deux éminents spécialistes, Robert Barbault (Directeur du Département Écologie et Gestion de la Biodiversité au Muséum National d'Histoire Naturelle) et Jacques Weber (Directeur de l'Institut Français de la Biodiversité »). Adressé manifestement aux enfants, il témoigne – involontairement, sans doute, – de la difficulté de présenter simplement la notion de biodiversité. Il illustre également les notions de dépendance et d'interaction et situe la vie humaine par rapport à elles.

[4] *Biodiversité !* Site CNRS-FRB-IRD

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.html>

Site conjoint du CNRS, de la FRB (Fondation pour la recherche sur la biodiversité) et de l'IRD (Institut de recherche pour le développement) où l'on trouve cette définition : « le mot biodiversité ne recouvre pas la seule description des espèces, mais également les liens existant entre elles, entre ces espèces et leurs milieux, et cela à toutes les échelles du temps et de l'espace. » Le site présente le sommaire suivant : **Biodiversité : que recouvre ce mot** (Qu'est-ce que la biodiversité ? / Érosion de la biodiversité et crises d'extinction) // **Prise de conscience de l'érosion de la biodiversité** (Les grandes dates de la biodiversité / Actions humaines en faveur de la biodiversité) // **Voyage au cœur de la biodiversité** (Introduction / Génétique et biodiversité / Santé et biodiversité / Alimentation et biodiversité / Sol et biodiversité).

[5]

<http://www.....>

☛

B) La réponse apportée [ébauche de plan]

1. La notion de biodiversité

Les trois niveaux d'une définition : biodiversité spécifique (des espèces), biodiversité génétique (des gènes), biodiversité écosystémique (des

écosystèmes). Interactions et dépendances au sein de la biosphère (espèce humaine comprise).

Relations entre ces trois volets de la biodiversité ; débats sur cette définition.

Les notions de protection de la nature et de conservation de la nature à la lumière de la notion de biodiversité.

La notion de résilience écologique

Biodiversité et évolution.

☛ **Difficultés attendues** : elles concernent la diffusion d'une connaissance adéquate – (juste) suffisante – des notions clés engagées dans cette définition : espèces, gènes, écosystèmes, milieux, paysages, évolution, etc.

2. Biodiversité : histoire du mot et du concept

Histoire du mot.

De la Nature à la biodiversité

L'évolution de la notion de biodiversité : débats et tendances

☛ **Difficultés attendues** : elles concernent la distinction entre ce qui est regardé comme (presque) sûr, ce qui est décidé, ce qui est réalisé.

3. Mesures et évolution de la biodiversité

L'inventaire des espèces et l'évolution ; les crises d'extinction.

Les « points chauds » (*biodiversity hot spots*)

La variabilité génétique

Indicateurs de biodiversité

Érosion de la biodiversité : réalités et débats

Les espèces menacées.

L'action anthropique et la biodiversité.

☛ **Difficultés attendues** : elles concernent la diffusion d'un tableau de l'évolution de la biodiversité respectant les connaissances disponibles en la matière et en particulier non déséquilibré par le poids d'images spectaculairement catastrophistes.

4. Utilité de la biodiversité

La biodiversité au service de la biodiversité : l'avenir de la biosphère (y compris l'espèce humaine).

Exploitation économique et usages sociaux de la biodiversité

La biodiversité domestiquée : biodiversité et alimentation ; biodiversité et santé.

Le rôle des sols dans la biodiversité.

☛ **Difficultés attendues** : elles concernent la diffusion d'un tableau de l'utilité de la biodiversité qui ne soit pas déséquilibré au profit des aspects familiers à chacun dans sa vie quotidienne mais qui, à l'opposé, donne leur place à des aspects plus méconnus du grand public (le rôle des sols par exemple).

5. La gestion de la biodiversité

Les grandes dates de l'action nationale et internationale à propos de la biodiversité (Convention sur la diversité biologique [CDB], 1992 ; Grenelle de l'environnement, 2007 ; etc.) ; Journée internationale de la biodiversité (22 mai).

Les programmes internationaux, européens, nationaux, etc.

Le projet de création d'un groupe international d'experts (IPBES)

Action globale et actions locales.

Le rôle des associations et des individus.

☛ **Difficultés attendues** : elles concernent la compréhension théorique et pratique de la « dialectique » entre actions locales, éventuellement individuelles, et problème global de la biodiversité.

C) Interrogations sur la réponse proposée [ébauche]

La principale interrogation concerne la compatibilité de l'ébauche de plan d'étude proposé dans la réponse, qui découle d'un abord extrascolaire (voire « savant ») de la biodiversité, avec les contraintes définies par l'institution scolaire à travers ses programmes et autres textes officiels.

b) Répétons encore que ce premier travail, qui permet de se donner une esquisse de *modèle praxéologique* en matière de biodiversité, devra être conduit jusqu'à un point de stabilisation de la réponse à la question Q étudiée.

3.4. À l'école : quelques repères

3.4.1. Quelle éducation au développement durable diffuse l'école française ? Le site Web du ministère de l'Éducation nationale propose une page intitulée « L'éducation au développement durable » (on la trouvera à l'adresse <http://www.education.gouv.fr/cid205/l-education-au-developpement-durable.html>). Un bref chapeau donne le ton :

L'éducation au développement durable (EDD) permet d'appréhender la complexité du monde dans ses dimensions scientifiques, éthiques et civiques. Transversale, elle figure dans les programmes d'enseignement. Enseignants et personnels d'encadrement y sont formés et l'intègrent dans le fonctionnement des établissements.

La première assertion ne dit pas ce que serait l'EDD mais en expose l'un des buts, « appréhender la complexité du monde dans ses dimensions scientifiques, éthiques et civiques », ce qui n'est peut-être pas spécifique de l'EDD. La deuxième assertion, qui articule deux propositions dont le rapprochement paraît troublant, énonce une disposition cruciale : l'EDD est « transversale » (elle n'appartient en propre à aucune des disciplines enseignées), en même temps qu'elle « figure dans les programmes d'enseignement », c'est-à-dire qu'elle est donnée en partage à l'ensemble des disciplines d'enseignement... En d'autres termes, le développement durable ne fait pas l'objet d'une « sous-discipline » de l'une des disciplines enseignées « de plein exercice » mais est distribué entre l'ensemble des matières scolaires ; à plus forte raison ne fait-il pas l'objet d'une discipline à part entière ! La troisième assertion, elle-même double comme l'assertion précédente, indique que l'EDD n'est pas davantage l'affaire d'une catégorie de personnel particulière : chacun dans l'établissement doit en avoir le souci et y est reconnu apte. En d'autres termes, il n'y a pas – officiellement – de personnel spécialisé, pas d'horaires, pas de compétences certifiées – à chacun d'agir !

3.4.2. La page Web évoquée dans ce qui précède a le sommaire que voici :

Objectifs

Une mise en œuvre progressive

Une éducation ancrée dans toutes les disciplines

Textes de référence

On notera d'emblée le titre de la troisième section : « Une éducation ancrée dans toutes les disciplines ». Commençons par les objectifs de l'EDD, formulés ainsi :

La compréhension des relations entre les questions environnementales, économiques, socioculturelles doit aider les élèves à mieux percevoir :

- l'interdépendance des sociétés humaines
- la nécessité d'adopter des comportements qui tiennent compte de ces équilibres
- l'importance d'une solidarité à l'échelle mondiale

On retrouve ici l'insistance sur l'abord de la complexité du monde. Mais on notera aussi le risque de conflit entre les deux premiers points en lesquels ce souci se déploie : ainsi qu'on l'a

vu, le deuxième point – « la nécessité d’adopter des comportements qui tiennent compte de ces équilibres » – est fréquemment interprété en termes solipsistes, égocentrés, alors que le premier point – « l’interdépendance des sociétés humaines » – requiert, semble-t-il, un point de vue *excentré par rapport à soi* et, notamment, une familiarité avec *la dialectique de l’individu et du collectif* (sur laquelle nous allons revenir). Le troisième point est ambigu : sa prise en compte semble pouvoir se satisfaire, paradoxalement, d’un point de vue autocentré, qui appréhende le monde – le macrocosme – à partir seulement de son petit monde à soi – son microcosme.

3.4.3. La section intitulée « Une mise en œuvre progressive » rappelle d’abord trois dates clés :

1977 : une circulaire donne naissance à l’éducation à l’environnement en France

2004 : elle devient l’éducation à l’environnement et au développement durable

2007 : une circulaire définit « l’éducation au développement durable »

On notera trois expressions successives : tout d’abord (1977), on parle d’éducation à *l’environnement* ; ensuite (2004), d’éducation à *l’environnement et au développement durable* (qui donne lieu au sigle EEDD) ; enfin (2007), d’éducation *au développement durable* (EDD). Cette section souligne en outre que l’EDD est la contribution de l’école à une « stratégie » *nationale* :

L’éducation au développement durable accompagne la stratégie nationale de développement durable. L’EDD fait partie intégrante de la formation initiale des élèves, dans l’ensemble des écoles et des établissements scolaires.

En d’autres termes, chaque futur citoyen reçoit à l’école une formation spécifique au développement durable, qui lui donne, en la matière, une partie de son « équipement praxéologique » sur laquelle la Nation doit pouvoir compter.

3.4.4. La troisième section, intitulée dans le sommaire reproduit ci-dessus « Une éducation ancrée dans toutes les disciplines », s’intitule en fait, plus complètement, « Une éducation ancrée dans toutes les disciplines, tout au long de la scolarité ». Ainsi sont soulignés deux principes : d’abord, toutes les disciplines concourent à l’EDD sans qu’aucune en ait l’apanage ; ensuite, cette éducation se poursuit tout au long de la formation scolaire : elle n’est pas l’affaire d’une période particulière des études scolaires. Le texte appendu précise alors succinctement la place de l’EDD dans le paysage des études scolaires :

L'EDD intervient :

- dans les disciplines existantes : les problématiques du développement durable sont introduites dans les programmes et enseignements et par le biais de thèmes tels que l'eau ou l'énergie
- à des moments spécifiques : classes vertes, actions éducatives conduites avec des partenaires, etc.

Le texte examiné précise alors que l'EDD se réalise notamment sous la forme « d'actions de sensibilisations » avant d'énumérer des sous-champs supposés du champ de la soutenabilité :

Plusieurs centaines d'actions de sensibilisations existent dans différents domaines :

- commerce équitable
- biodiversité
- alimentation
- santé
- nouvelles énergies
- tri des déchets
- etc.

Le travail constitutif d'une supposée éducation au développement durable apparaît ainsi, *a priori*, éclaté en des « centaines » de morceaux, sans qu'à aucun moment une place semble donnée à un « enseignement suivi ».

3.4.5. La quatrième section de la page Web précise les « Textes de référence », au nombre de trois. Le premier est le texte de 2004 annoncé plus haut : il est intitulé « Généralisation d'une éducation à l'environnement pour un développement durable (EEDD) » et prend la forme d'une circulaire (n° 2004-110 du 8 juillet 2004) qu'on trouvera en ligne à l'adresse <http://www.education.gouv.fr/bo/2004/28/MENE0400752C.htm>. Le deuxième est le texte de 2007 déjà évoqué : intitulé « Seconde phase de généralisation de l'éducation au développement durable (EDD) », c'est une circulaire (n° 2007-077 du 29 mars 2007) qu'on trouvera à l'adresse <http://www.education.gouv.fr/bo/2007/14/MENE0700821C.htm>. Le troisième texte, enfin, est de 2008 : il s'agit d'une simple note de service (n° 2008-077 du 5 juin 2008) intitulée « Éducation au développement et à la solidarité internationale » (voir <http://www.education.gouv.fr/bo/2008/25/MENC0800492N.htm>). On pourra trouver une analyse commentée de ces textes fondamentaux dans l'annexe 3 à cette leçon.

a) On se limitera ici à examiner la *circulaire de rentrée 2010* du 16 mars 2010 (à l'adresse <http://www.education.gouv.fr/cid50863/mene1006812c.html>.) Celle-ci énonce les « cinq principes directeurs » que voici :

1. maîtriser les fondamentaux et ancrer l'éducation artistique et culturelle ;
2. personnaliser les parcours scolaires ;
3. responsabiliser les équipes et les élèves à tous les niveaux ;
4. accélérer le développement du numérique à l'école ;
5. renforcer la politique de santé et la pratique du sport.

b) Le troisième principe – « responsabiliser les équipes et les élèves à tous les niveaux » – se décline lui-même en huit points, dont le huitième et dernier est intitulé « Généraliser l'éducation au développement durable ». Sous ce titre, la circulaire indique ceci :

Il appartient à l'École de former le citoyen du vingt-et-unième siècle, afin qu'il soit capable de faire des choix informés et raisonnés pour lui-même et pour assurer les équilibres nécessaires aux conditions de vie entre l'environnement, la société, l'économie et la culture. Tel est l'objet de l'éducation au développement durable, désormais inscrite dans les programmes des premier et second degrés dans l'enseignement général, technologique et professionnel.

Poursuivre et amplifier les démarches engagées dans les académies, au sein des écoles, des collèges et des lycées, combiner les enseignements, la vie des écoles et des établissements, leur gestion et leur ouverture sur l'extérieur sont maintenant les clés de la généralisation de cette éducation.

Dans ce cadre, favoriser les partenariats permet à la fois aux enseignants d'acquérir des ressources pédagogiques et aux élèves de découvrir concrètement la pratique du développement durable.

On retrouve là des éléments déjà connus, avec l'adjonction, toutefois, de la recherche de « partenariats », ce qui ne va pas sans soulever des problèmes de tous ordres.

3.5. Une éducation au rabais ?

3.5.1. Dans la Leçon 2, on a nommé « praxéologies *potentielles* du développement durable » les réponses apportées aux questions Q_{T_1} et Q_{T_2} ci-après :

Q_{T_1} . Comment déterminer les effets d'un fonctionnement praxéologique donné sur tel ou tel complexe de systèmes ?

Q_{T_2} . Comment changer un fonctionnement praxéologique donné – et, en deçà, l'équipement praxéologique qu'il sollicite – pour modifier d'une façon déterminée l'état d'un complexe donné de systèmes ?

Les types de tâches T_1 et T_2 correspondants sont, rappelons-le, les suivants :

T_1 . Déterminer les effets d'un fonctionnement praxéologique donné sur tel ou tel complexe de systèmes.

T_2 . Changer un fonctionnement praxéologique donné – et, en deçà, l'équipement praxéologique qu'il sollicite – pour modifier d'une façon déterminée l'état d'un complexe donné de systèmes.

Que peut-on, à cet égard, conclure à propos des textes officiels évoqués jusqu'ici ?

a) La circulaire du 29 mars 2007 mentionne les trois grands complexes de *systèmes* (non indépendants, interdépendants) correspondant aux trois volets « environnemental, économique, social et culturel ». On y fait allusion à « la connaissance de “l'impact sur l'environnement” de nos activités techniques », connaissance qui est une réponse à la question Q_{T_1} (les systèmes visés sont ici notamment les grands écosystèmes). Le même texte mêle les systèmes et leur *état* (« ressources », « biodiversité », etc.), les *fonctionnements praxéologiques* (transports et mobilités, aménagement et développement des territoires, alimentation de la population mondiale, etc.), leurs *effets* (risques majeurs, changement climatique, etc.) et le souci du maintien en l'état de certains systèmes *au fil des générations* (durabilité).

b) Un autre texte, relatif au thème de convergence « Développement durable » (voir sur ce sujet l'annexe 3), commence par noter (Q_{T_1}) le problème des *effets* qui bouleversent « les équilibres naturels » (systèmes) du fait de « la surexploitation des ressources naturelles » (fonctionnements praxéologiques), avant d'évoquer (Q_{T_2}) des « préconisations simples (tri des déchets, économie de l'eau...) » (*praxis*) et « des argumentaires de débat public » (*logos*). L'étude de Q_{T_1} , y est-il suggéré encore, suppose d'« identifier les systèmes en relation et la nature de ces interconnexions », étude qui, bien que ne pouvant être conduite « que de manière très élémentaire au niveau du collège », doit permettre l'exigence appelée ailleurs *codisciplinaire*. Le même texte évoque ensuite (Q_{T_1}) les effets de pollution chimique aussi bien que (Q_{T_2}) l'emploi de technologies chimiques « pour recycler les matériaux et plus généralement pour restaurer l'environnement » ; les effets (Q_{T_1}) de la modification, par certains fonctionnements praxéologiques, de « facteurs physico-chimiques » (variables d'état de systèmes), le caractère « renouvelable ou non » (Q_{T_2}) de ressources, les outils (Q_{T_1} & Q_{T_2}) de la définition et de la mesure des valeurs de diverses variables d'état (« durée, vitesse, fréquence, mais aussi masses, surfaces, volumes, dilutions... »), les effets (Q_{T_1}) de multiples fonctionnements praxéologiques (transports, architecture et habitat, etc.) ainsi que (Q_{T_2}) les praxéologies pour les contrôler (choix des matériaux, recyclage, etc.).

3.5.2. Tout cela, toutefois, nous laisse sur le seuil d'une réponse aux deux grandes questions posées. Que sont ou que pourraient être les *praxéologies du développement durable* ? Qu'en est-il au juste des cas particuliers de Q_{T1} et de Q_{T1} *réellement étudiés* à l'école ? Qu'en est-il des réponses apportées aux questions particulières examinées ? Faute de disposer d'assez de temps, nous ne ferons sur ce chemin que quelques premiers pas.

a) La page Web sur le développement durable par laquelle nous avons commencé notre enquête ci-dessus propose un lien vers le site Eduscol. Celui-ci comporte une page intitulée « Le développement durable, pourquoi ? », datée du 23 janvier 2006 et qui propose 21 fiches pédagogiques, dont on reproduit ci-après les titres (voir <http://eduscol.education.fr/cid47463/-le-developpement-durable-pourquoi%A0.html>) :

Vivre ensemble - 6,5 milliards d'hommes / Être réfugié / Survivre en ville / Être citoyen / Vivre de son travail / Protéger la vie marine / Habiter les côtes sans les polluer / Ne pas surexploiter les ressources de la planète / Préserver l'eau / Accéder à l'eau potable / Davantage d'énergies renouvelables / Économiser l'énergie / Réduire nos déchets / Respecter l'autre / Vivre avec les forces de la nature / Prévenir les catastrophes naturelles / Le climat change / Zones humides, richesses indispensables / Écosystèmes, sources de vie / La biodiversité en danger / Se nourrir en respectant la Terre

Toutes ces fiches sont soignées et structurées selon un patron commun. Nous nous arrêterons brièvement, à titre d'exemple, sur la fiche « Le climat change » (l'adresse en est http://media.eduscol.education.fr/file/EEDD/00/0/leclimatchange_114000.pdf), dont on a reproduit ci-après le début :



Pour chaque niveau scolaire (école, collège, lycée), on y trouve les quatre sections suivantes (hormis à l'école, où la section 3 fait défaut) :

1. Sur quelles parties des programmes s'appuyer ?
2. Quelles problématiques aborder ?
3. Quels contenus et notions mobiliser ?
4. Quelles pistes de travail envisager ?

On voit tout de suite que les enquêtes éventuelles se trouvent d'emblée placées sous la contrainte des programmes existants. Alors que, dans le schéma herbartien

$$[S(X ; Y ; Q) \leadsto M] \hookrightarrow R^\heartsuit, \text{ avec } M = \{ R_1^\diamond, R_2^\diamond, \dots, R_n^\diamond, O_{n+1}, \dots, O_m \},$$

les réponses examinées, $R_i^\diamond$, et les autres œuvres mobilisées, O_j , ne dépendent *a priori* que de la question Q étudiée et des contraintes d'accès à ces œuvres, ici la contrainte *d'inscription préalable* dans les programmes d'enseignement devient centrale. La logique intellectuelle tend à s'inverser : au lieu que la question Q donne leur pertinence (relative) aux œuvres mobilisées pour l'étudier, ce sont les œuvres inscrites au programme qui commandent les questions étudiées *et leur étude même*.

b) Voici le contenu de la section 2, « Quelles problématiques aborder ? », au niveau de l'école, de la fiche examinée :

- Comment certains règnes animaux ou végétaux ont-ils été amenés à disparaître dans le passé ?
- Quels sont les effets liés à la consommation des hydrocarbures ?
- Comment diminuer cette consommation pour préserver l'équilibre climatique de la planète et poursuivre le progrès économique et social ?

Le vocabulaire est transdisciplinaire : un glacier, une banquise, arctique, antarctique, réchauffement, l'effet de serre, le gaz carbonique, les hydrocarbures, l'atmosphère, un combustible fossile, l'énergie, une plaine, un delta, une vallée, un rejet, la fusion.

La première question mentionne la disparition de *règles* animaux ou végétaux là où on attendrait *espèces*. Mais on notera surtout le ton légèrement sermonnaire qui nimbe la troisième question. Tout cela suggère une rédaction de la fiche insuffisamment affranchie de contraintes de société qui pèsent sur la diffusion des praxéologies du développement durable, au détriment de la libre recherche et du débat rationnel (et pas seulement polémique)

c) La section « Quelles pistes de travail envisager ? » fournirait d'autres indices de cette difficulté à s'émanciper du régime à la fois propagandiste et infra-scientifique qui semble dominant en nombre d'institutions concernées par les questions de développement durable. La section se divise, dans le cas examiné, en plusieurs sous-sections associées chacune à l'une des cinq disciplines scolaires suivantes : géographie, histoire, sciences expérimentales et technologie, arts visuels, éducation civique. Voici alors le texte de la sous-section la plus longue, qui concerne la catégorie « sciences expérimentales et technologie » :

Dans ces activités, l'élève doit poser des questions précises et cohérentes. L'enseignant peut, grâce à cette discipline, lui permettre d'imaginer et de réaliser des dispositifs expérimentaux susceptibles de répondre aux questions qu'il se pose.

La classe peut construire une serre placée au soleil avec thermomètres intérieur et extérieur. Deux cultures identiques seront conduites l'une à l'intérieur, l'autre à l'extérieur. Les élèves feront le constat relatif à l'effet de serre qui est bénéfique tant que le phénomène est « naturel ». (C'est grâce à lui que la terre est à 15°C et non à -18°C). C'est l'activité humaine, c'est-à-dire le rejet de certains gaz comme le CO₂, qui en déséquilibrant la situation contribue au réchauffement excessif de la planète. Les élèves pourront expérimenter plusieurs changements de paramètres (ex : ouvrir/fermer).

L'enseignant s'attardera sur la définition du phénomène de l'effet de serre et de ses conséquences.

Une autre expérience consiste à faire observer aux élèves que, suivant son état, l'eau n'occupe ni le même volume ni le même espace (états liquide/solide). Faire fondre le glaçon dans une assiette permet de comprendre la montée de l'eau sur la surface. On pourra construire une maquette plus élaborée. L'enseignant insistera sur les modifications climatiques qui, en raison de la dérégulation de l'effet de serre, provoqueraient la fonte des glaces des calottes polaires et une élévation du niveau des mers qui entraîneraient inondations ou disparitions de terres.

On retrouve ici des éléments bien connus de la vulgate du développement durable : l'opposition entre, d'une part, ce qui serait tout à la fois *naturel* et *bénéfique* et, d'autre part, ce qui est le fruit amer de l'activité humaine ; la température moyenne actuelle de 15 °C et la température supposée de -18 °C si l'effet de serre n'existait pas ; l'effet de serre identifié à l'action d'une serre de jardinier (voir là-dessus l'*annexe 4*, qui reproduit un extrait d'un carnet de bord sur le sujet concerné). On a le sentiment que la « matière » de la soutenabilité occupe, entre les matières étudiées à l'école, une place périphérique, résiduelle même, qui en diminue la *qualité* au point de la rendre impropre à nourrir une véritable éducation au développement durable.

3.5.3. La note de service de 2008 comporte une section intitulée « Des temps forts ». Parmi les temps fort retenus figure la *semaine du développement durable*, qui se tient du 1^{er} au 7 avril et pour laquelle la note de service renvoie au site du ministère du développement durable (appelé actuellement ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement). Le thème de la semaine 2011 était : « Changeons nos comportements ! » Sur l'une des pages (<http://www.semainedudeveloppementdurable.gouv.fr/spip.php?article87>), on trouvait un quiz intitulé « Quels sont mes gestes pour le développement durable ? » à propos de « neuf défis » : consommation, connaissance, gouvernance, énergie, transport, biodiversité, santé, inclusion sociale et international. (On trouvera les items de ce questionnaire dans l'annexe 5 ci-après.) À l'origine destiné à des publics d'étudiants, ce questionnaire est proposé dans la version « tout public » offerte par « la fondation Fondaterra [Fondation européenne pour des territoires durables], le Réseau français des étudiants pour le développement durable, la Conférence des présidents d'université, la Conférence des grandes écoles, le ministère du développement durable ». Quelle que soit la qualité des acteurs, on y retrouve l'invitation moralisatrice et le ton sermonnaire déjà plusieurs fois rencontrés, alliés à l'oubli de l'exigence de justification des « gestes » vers lesquels pointe le questionnaire, qui fait l'objet de la présentation suivante :

Jouer la carte du développement durable dans ma vie quotidienne, c'est être responsable dans mes choix et mes actes. Dans un monde aux ressources limitées et placé sous le signe de l'interdépendance, la responsabilité de chaque pays vis-à-vis de lui-même et des autres nations est aussi la somme des responsabilités individuelles.

Pour moi, prendre conscience des impacts de mes propres gestes sur moi-même, sur la société et sur l'environnement s'avère essentiel. Cela peut me permettre de :

- faire des économies,
- préserver ma santé,
- favoriser des rencontres enrichissantes humainement, et, pourquoi pas, me donner de nouvelles idées pour mes loisirs, pour mon alimentation, pour ma vie professionnelle... Santé, consommation, savoir être... ont une résonance avec le développement durable.

Ce quiz m'aide à évaluer mes gestes, à prendre conscience de leurs impacts sur l'environnement et sur la société, à choisir mes propres stratégies pour les faire évoluer progressivement.

On aura noté la centration sur soi quasi exclusive et assumée apparemment sans complexe : le souci du développement durable peut *me* permettre de faire des économies, de préserver *ma* santé et est de nature à favoriser « des rencontres enrichissantes humainement », susceptibles

de « *me* donner de nouvelles idées pour *mes* loisirs, pour *mon* alimentation, pour *ma* vie professionnelle... ». En m'adonnant – selon les règles qu'énonce le quiz – à un individualisme presque cynique, je concourrais ainsi, sans même le vouloir, grâce à l'intervention providentielle d'une « main invisible », au bien-être de tous !

3.6. Pour conclure provisoirement

3.6.1. Par contraste avec certaines tendances lourdes de ce qui se présente aujourd'hui comme « éducation au développement durable », on peut vouloir penser une éducation ayant quatre propriétés fondamentales.

a) Tout d'abord, contre toute tentation propagandiste, cette éducation doit être voulue résolument *laïque* (voir la Leçon 1). Il n'est en effet pas question de vouloir « faire adhérer » les élèves à des « croyances », à des « valeurs », etc. Le seul but digne d'une éducation laïque est de *faire connaître*. Adhérer, croire sont en effet des prérogatives *de la personne*, dont la *liberté de conscience* ne doit pas être diminuée – l'éducation visant tout au contraire à l'augmenter en lui faisant connaître autre chose que ce qui lui était jusque-là familier.

b) Ensuite, la connaissance ainsi visée doit avoir pour objets des praxéologies de la soutenabilité (et donc aussi de l'insoutenabilité) *qui ne se réduisent pas* à de simples « gestes », c'est-à-dire à leur partie « praxique », quelle que soit la pertinence pratique de ces gestes, mais incluent la part de *logos* nécessaire à des êtres humains, c'est-à-dire indispensable pour les rendre intelligibles et les justifier.

c) Corrélativement, de telles praxéologies doivent être, dans toute la mesure du possible, éprouvées selon les procédures classiques dans les sciences – dont la *dialectique des médias et des milieux* constituent la forme généralisée –, au lieu de procéder d'un bricolage dont la qualité des « matériaux » est souvent *très faiblement contrôlée*.

d) Enfin, une telle éducation doit conduire chacun à se familiariser pratiquement et théoriquement avec la *dialectique de l'individu et du collectif*, ou dialectique *de l'autonomie et de la synnomie*, aspect sur lequel nous nous arrêterons brièvement.

3.6.2. Pour illustrer l'arrachement que doit provoquer une éducation à la dialectique de l'individu et du collectif chez qui vit le monde comme une réalité censée seulement le servir,

en sorte qu'il n'en attend qu'un profit personnel, nous examinerons rapidement un texte paru dans le quotidien *Le Monde* du 24 novembre 2009, à propos de l'épisode épidémique de grippe A (H1N1) de 2009-2010.

a) La « pensée » commune en la matière semble être strictement individualiste : je me fais vacciner pour être protégé. Une petite ouverture se manifeste parfois : je me fais vacciner *aussi* pour ne pas risquer de transmettre le virus à mes « proches » (à ma famille, à mes patients si je suis médecin, etc.). Mais une véritable connaissance de la dialectique de l'individu et du collectif, sur ce point, *doit aller bien au-delà*, comme le suggère le texte reproduit ci-après :

Faut-il se faire vacciner contre la grippe A ?

par Philippe Cibois

Le Monde, 24 novembre 2009

L'obstacle à la vaccination est que, du point de vue rationnel, il ne faut pas se faire vacciner : pourquoi prendre le risque de complications qui peuvent être graves pour éviter une maladie en général bénigne ? On comprend que les foules ne se soient pas précipitées dans les centres de vaccination mis en place par les autorités. Les appels au civisme, à la responsabilité, à la solidarité restent lettre morte quand on voit que s'abstenir de courir un risque est parfaitement raisonnable.

C'est une autre rationalité qui est prise en compte par les autorités : si la proportion de personnes vaccinées reste faible, l'épidémie se répandra, désorganisera le système social et fera aussi des morts dans une population jeune. De ce point de vue, il est raisonnable de se faire vacciner car le bénéfice collectif est fort.

Peut-être, mais moi, individu, il est normal que mon intérêt me guide et je ne vois pas pourquoi je dois poser un acte qui aille à mon détriment. Quelle réponse faire ? Elle est à chercher par analogie avec des comportements que nous avons dans des groupes restreints : nous trouvons normal de ne pas prendre en compte notre intérêt immédiat quand l'intérêt de notre couple, de notre groupe d'amis, de notre association est en jeu.

Cette manière d'agir à l'intérieur d'un groupe restreint est assez commune : on sait bien que la vie en couple est faite d'accommodements raisonnables et que dans un groupe « chacun doit y mettre du sien » ce qui est une manière polie de dire que, au contraire, chacun doit oublier un

peu son intérêt strict, ne pas mettre l'accent sur ce qui divise, toujours supposer la bonne volonté de l'autre.

Comment passer d'une situation de petits groupes où le souci actif pour le bien du groupe est une attitude assez répandue, à la situation plus collective, face à des groupes non volontaires, de grande taille, sans interconnaissance, anonymes ? La réponse est encore l'intérêt, la rationalité, mais d'un autre ordre. Dans une collectivité importante, même si elle est régie par une organisation collective, une police, une administration, si la situation sociale vient à se dégrader pour cause de catastrophe, de guerre et évidemment d'épidémie grave, le réflexe de l'intérêt individuel strict, c'est la violence, la guerre pour la survie, par tous les moyens, la loi de la jungle. C'est la pire des situations et il est de l'intérêt strict de chacun de l'éviter en refusant cette attitude, en acceptant pour cela de renoncer à son intérêt personnel strict pour accepter des limitations, des contraintes, voire un danger personnel.

Se faire vacciner est courir un danger faible, mais un danger quand même : il est rationnel de l'accepter pour éviter le danger plus grave d'une épidémie qui nous menace collectivement de désorganisation. L'accepter est notre contribution personnelle au bon fonctionnement collectif dont nous tirerons des bienfaits car plus nombreux sont les vaccinés, moins l'épidémie se répand. Psychologiquement, cette attitude nous met dans la satisfaction du jeu collectif, ce sentiment de solidarité active des équipiers qui fonctionnent bien ensemble et qui peuvent aller ainsi jusqu'au bout du monde, sans souci du risque personnel.

Cette attitude de souci actif du collectif est aussi vieille que notre culture : Cicéron disait déjà que le lien le plus fort est le lien de la cité, dans laquelle il faut que les hommes « *puissent se rendre service les uns aux autres, (...) mettre en commun les intérêts de tous par l'échange des bons offices, en donnant et en recevant, et tantôt par nos compétences, tantôt par notre travail, tantôt par nos ressources, resserrer le lien social des hommes entre eux* » (*Des devoirs*, I, VII, 22). Sinon, c'est la lutte de chacun contre tous, la guerre civile : Cicéron en a été victime. Toute collectivité qui veut continuer à vivre ne doit pas oublier cette leçon qui est strictement rationnelle, non morale.

b) Signé par un sociologue spécialiste d'analyse de données, le texte précédent illustre la dialectique de l'individu et du collectif dans un cas classique : en bloquant l'épidémie, la vaccination d'une proportion suffisante de la population – on peut avancer la proportion de 40 % – protège chacun de ses membres, *vacciné ou non*, contre la maladie et, conséquemment, contre les effets de désorganisation sociale qu'elle pourrait créer. Le virus étant empêché de « percoler » dans la population, l'épidémie va s'éteindre. Cette analyse

suffit à montrer la pauvreté *intellectuelle* (ou, comme dirait peut-être l'auteur cité, *rationnelle*) du point de vue égocentrique que nourrit, non pas tant un manque d'altruisme (ce qui peut être aussi le cas) qu'une connaissance insuffisante du fonctionnement des écosystèmes – ici, des écosystèmes humains.

3.6.3. La pédagogie de l'enquête mise en avant – et mise en œuvre – dans ce qui précède semble la mieux à même aujourd'hui de poser – sinon de résoudre complètement ! – les problèmes qui risquent actuellement de faire de toute tentative d'éducation au développement durable une déséducation. Contre la pédagogie de la visite des œuvres et de la rétrocognition, la pédagogie de l'enquête, qui suppose une tension procognitive, avance lentement, et non sans ambiguïtés, certes, au sein du système éducatif français.

Annexe 1 : le champ de la soutenabilité (1)

Outline of sustainability

Contents

1 Essence of sustainability ➡ [Sustainability](#)

- ☞ [Environmentalism](#)
- ☞ [Environmental ethics](#)
- ☞ [Sustainable development](#)
- ☞ [Sustainability science](#)
- ☞ [Sustainability accounting](#)
- ☞ [Sustainability governance](#)
- ☞ [Sustainability education](#)

2 Branches of sustainability

2.1 Sub-fields of sustainability science ➡ [Sustainability](#)

- ☞ [Environmental impact assessment](#)
- ☞ [Environmental psychology](#)
- ☞ [Environmental philosophy](#)
- ☞ [Environmental law](#)
- ☞ [Sustainability measurement](#)

2.2 Sub-fields of sustainability governance ➡ [Sustainability governance](#)

- Political
- Economic sector
 - ☞ [Sustainable art](#)
 - ☞ [Sustainable advertising](#)
 - ☞ [Sustainable architecture](#)
 - ☞ [Sustainable business](#)
 - ☞ [Sustainable fashion](#)
 - ☞ [Sustainable industries](#)
 - ☞ [Sustainable landscape architecture](#)
 - ☞ [Sustainable packaging](#)
 - ☞ [Sustainable procurement](#)
 - ☞ [Sustainable tourism](#)
 - ☞ [Sustainable transport](#)
- Organization

- ☞ [Fisheries management](#)
- ☞ [Sustainable forest management](#)
- ☞ [Sustainable city](#)
 - ☞ [Sustainable urban infrastructure](#)
 - ☞ [Sustainable urban drainage systems](#)
- ☞ [Sustainable community](#)
 - ☞ [Sustainable Communities Plan](#)
- ☞ [Sustainability reporting](#)
- Activity
 - ☞ [Sustainable design](#)
 - ☞ [Sustainable living](#)
 - ☞ [Sustainable yield](#)

2.3 Related disciplines

- ☞ [Conservation biology](#)
- ☞ [Ecological humanities](#)
- ☞ [Environmental biotechnology](#)
- ☞ [Environmental chemistry](#)
- ☞ [Environmental design](#)
- ☞ [Environmental economics](#)
- ☞ [Environmental engineering](#)
- ☞ [Environmental ethics](#)
- ☞ [Environmental history](#)
- ☞ [Environmental law](#)
- ☞ [Environmental psychology](#)
- ☞ [Environmental science](#)
- ☞ [Environmental sociology](#)
- ☞ [Green politics](#)

3 History of sustainability ☞ [History of sustainability](#)

- ☞ [History of conservation](#)
- ☞ [History of environmentalism](#)

4 Biodiversity ☞ [Biodiversity](#)

- ☞ [Bio security](#)
- ☞ [Biosphere](#)
- ☞ [Endangered species](#)
- ☞ [Holocene extinction event](#)

☞ [Invasive species](#)

4.1 Levels of biological organisation

☞ [World ecosystems](#)

☞ [Spatial systems](#)

5 Politics of sustainability ☞ [Politics of sustainability](#)

☞ [Rio Declaration on Environment and Development](#)

International reports and agreements

☞ [United Nations Conference on the Human Environment \(Stockholm 1972\)](#)

☞ [Brundtlandt Commission Report, 1983](#)

☞ [Our Common Future, 1987](#)

☞ [Earth Summit \(1992\)](#)

☞ [Agenda 21 \(1992\)](#)

☞ [Convention on Biological Diversity \(1992\)](#)

☞ [ICPD Programme of Action \(1994\)](#)

☞ [Earth Charter](#)

☞ [Millennium Declaration \(2000\)](#)

☞ [Millennium Ecosystem Assessment \(2005\)](#)

6 Population control ☞ [Population control](#)

☞ [Birth control](#)

☞ [Family planning](#)

☞ [Overpopulation](#)

☞ [Unintended pregnancy](#)

☞ [Zero population growth](#)

7 Environmental technology ☞ [Environmental technology](#)

☞ [Renewable energy](#)

☞ [Bio fuel](#)

☞ [Biomass](#)

☞ [Geothermal power](#)

☞ [Hydroelectricity](#)

☞ [Solar energy](#)

☞ [Tidal power](#)

☞ [Wave power](#)

☞ [Wind power](#)

8 Resource use and conservation ☞ [Resource use and conservation](#)

8.1 Energy conservation ☞ [Energy conservation](#)

- ☞ [Carbon footprint](#)
- ☞ [Emissions trading](#)
- ☞ [Energy descent](#)
- ☞ [Peak oil](#)
- ☞ [Renewable energy](#) (see above)

8.2 Over consumption ➡ [Over consumption](#)

- ☞ [Anti-consumerism](#)
- ☞ [Ecological footprint](#)
- ☞ [Ethical consumerism](#)
- ☞ [Tragedy of the commons](#)

8.3 Food

Further information: Food

- ☞ [Food security](#)
- ☞ [Local food](#)
- ☞ [Permaculture](#)
- ☞ [Sustainable agriculture](#)
- ☞ [Sustainable fisheries](#)
- ☞ [Urban horticulture](#)

8.4 Water

Further information: Water

- ☞ [Water footprint](#)
- ☞ [Water crisis](#)
- ☞ [Water efficiency](#)
- ☞ [Water conservation](#)

8.5 Materials

Further information: Materials

- ☞ [Industrial ecology](#)
- ☞ [Recycling](#)
- ☞ [Waste](#)
- ☞ [Zero waste](#)

9 Scholars of sustainability

Ø

10 Leaders in sustainability

Ø

11 Sustainability lists ➡ [List of sustainability topics](#)

- ☞ [Association of Environmental Professionals](#)
- ☞ [List of climate change topics](#)
- ☞ [List of conservation issues](#)
- ☞ [List of conservation topics](#)
- ☞ [List of environmental agreements](#)
- ☞ [List of environmental health hazards](#)
- ☞ [List of environmental issues](#)
- ☞ [List of environmental organizations](#)
- ☞ [Lists of environmental topics](#)
 - ☞ [List of environmental sound topics](#)
 - ☞ [List of environmental studies topics](#)
- ☞ [List of global sustainability statistics](#)

11.1 Glossaries

- ☞ [Glossary of climate change](#)
- ☞ [Glossary of environmental science](#)

Annexe 2 : le champ de la soutenabilité (2)

Index of sustainability articles

From Wikipedia, the free encyclopedia

0-9

1907 populations

A

Adiabatic lapse rate - Air pollution control - Air pollution dispersion modeling - Allotment (gardening) - Alternative energy - American Green Chamber of Commerce - Anaerobic digestion - Anthropogenic - Anthroposystem - Applied Sustainability - Appropriate technology - Aquaculture - Aquatic ecosystem - Ashden Awards

B

Back-to-the-land movement - Bagasse - Behavioral ecology - Biobutanol - Biodegradable plastics - Bioenergy - Bioenergy Village - Biofuel in Brazil - Biofuel in the United States - Biofuel - Biofuelwatch - Biogas - Biogas powerplant - Biogeochemistry - Blue bag

C

Carbon accounting - Carbon Economy - Carbon footprint - Catchwater - Causal layered analysis - Center for Environmental Technology - Centre on Sustainable Consumption and Production - Clean technology - Cleaner production - Climate change - Coal depletion - Commission on Sustainable Development - Compost - Composting - Confederation of European Environmental Engineering Societies - Conservation biology - Conservation Commons - Conservation development - Conservation ethic - Conservation movement - Consumables - Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques - Cornucopian - Corporate social responsibility - Corporate sustainability - Cradle to Cradle Design

D

Deforestation - Demography - Depopulation - Desertification - Directive on the Promotion of the use of biofuels and other renewable fuels for transport - Diseases of poverty - Downsizer - Drawbridge mentality

E

Earth Charter - Earth observation satellite - Earthscan - Eco hotels - Eco-efficiency - Eco-industrial park - Eco-innovation and eco-development - Eco-sufficiency - Ecoforestry - Ecolabel - Ecological deficit - Ecological economics - Ecological footprint - Ecological humanities - Ecological literacy - Ecological sanitation - Ecological threshold - Ecologically

sustainable development - Economics of sustainability - Ecosharing - Ecosystem - Ecotax - Ecotechnology - Ecotourism - Ecovillages - Electric vehicle - Emissions trading - Energy conservation - Energy content of biofuel - Energy crop - Energy density - Energy descent - Energy development - Energy economics - Efficient energy use - Energy Globe Award - Energy Policy Act of 2005 - Energy saving modules - Energy security - Environmental accounting - Environmental and social studies - Environmental archaeology - Environmental audits - Environmental benefits of vegetarianism - Environmental biotechnology - Environmental Change Network - Environmental chemistry - Environmental compensation - Environmental concerns with electricity generation - Environmental consulting - Environmental control system - Environmental defense - Environmental design - Environmental design and planning - Environmental disaster - Environmental determinism - Environmental economics - Environmental effects of fishing - Environmental effects on physiology - Environmental engineering - Environmental enterprise - Environmental ethics - Environmental factor - Environmental finance - Environmental geography - Environmental geology - Environmental gradient - Environmental hazard - Environmental health - Environmental impact assessment - Environmental impact report - Environmental Information Regulations 2004 - Environmental journalism - Environmental justice - Environmental law - Environmental Law Service - Environmental Life Force - Environmental management - Environmental management scheme - Environmental Measurements Laboratory - Environmental medicine - Environmental microbiology - Environmental Modeling Center - Environmental movement - Environmental movement in New Zealand - Environmental movement in the United States - Environmental planning - Environmental preservation - Environmental pricing reform - Environmental protection in japan - Environmental psychology - Environmental Quality Improvement Act - Environmental racism - Environmental remediation - Environmental Research Letters - Environmental resistance - Environmental restoration - Environmental Risk Management Authority - Environmental science - Environmental security - Environmental skepticism - Environmental sociology - Environmental standard - Environmental studies - Environmental suit - Environmental Sustainability Index - Environmental technology - Environmental Technology Laboratory - Environmental Technology Verification Program - Environmental toxins and fetal development - Environmental transport association - Environmental vandalism - Environmental vegetarianism - Environmental, Safety and Health Communication - Environmentalism - EPA Sustainability - Epidemics - Ethanol fuel - Ethical consumerism - Eugenics - European Biofuels Technology Platform -

F

Famine - Farmer field school - Five Capitals - Food Race - Food Routes Network - Food security - Food, Conservation, and Energy Act of 2008 - Foreshoreway

G

Gasification - Global Environment Outlook - Global Reporting Initiative - Global warming - Glossary of climate change - Glossary of environmental science - Green anarchy - Green banking - Green brands - Green building - Green cities - Green cleaning - Green computing - Green conventions - Green crude - Green development - Green Earth Market - Green energy design - Green gross domestic product - Green museum - Green Revolution - Green syndicalism - Ground-coupled heat exchanger

H

Hannover Principles - Heating oil - Holocene extinction event - Hubbert Peak Theory - Human development index - Human development theory - Human migration - Humanistic capitalism - Hybrid vehicle - Hydrogen technologies

I

Immigration - Immigration reduction - Import substitution industries - Inclusive business - Industrial biotechnology - Industrial ecology - Industrial symbiosis - Industrial wastewater treatment - Inhabitat - Institute for Sustainable Communication - Integrated catchment management - Integrated Multi-trophic Aquaculture - International Institute for Environment and Development - International Sustainable Energy Agency - International Year of Forests

J

Joint Forest Management –

K

Kauaian Institute - Kyoto Protocol

L

Langkawi Declaration - Life cycle assessment - Lifeboat ethics - List of climate change topics - List of conservation topics - List of environmental health hazards - List of environmental issues - List of environmental studies topics - List of global sustainability statistics - List of large wind farms - List of most overpopulated countries - List of religious populations - List of renewable energy topics by country - List of sustainability principles - List of vegetable oils - Local food - Low impact development - Low-carbon economy - Lyle Center for Regenerative Studies

M

Maldevelopment - Material efficiency - Material input per unit of service - Medieval demography - Megalopolis (city type) - Melbourne Principles - Metapattern - Mitigation of peak oil - Multiple chemical sensitivity - Micro-Sustainability

N

National Venture Capital Association - Natural building - Natural cleaning product - Natural resource management - Net metering - Not just for profit - Nurgaliev's law –

O

O2 Global Network - Oceanway - Over-consumption - Overpopulation

P

Participatory technology development - Peak coal - Peak copper - Peak gas - Peak oil - Peak uranium - Permaculture - Permeable paving - Photovoltaic array - Photovoltaics in transport - Population ageing - Population biology - Population control - Population decline - Population density - Population ecology - Population growth - Population pyramid - Promession - Public ecology

R

Rain garden - Rainwater tank - Reconciliation ecology - Recycling - Reef Check - Renewable energy development - Renewable energy - Renewable resources - Rio Declaration on Environment and Development - Risks to civilization, humans and planet Earth - Rain garden - Rainwater tank - Reconciliation ecology - Recycling - Reef Check - Renewable energy development - Renewable energy - Renewable resources - Rio Declaration on Environment and Development - Risks to civilization, humans and planet Earth

S

Seafood watch - Self-sufficiency - Seven generation sustainability - Silicon valley - Simple living - Smithsonian Environmental Research Center - Soil conservation - Soil erosion - Soil health - Solar cell - Solar heating - Solar lamp - Solar power - Solar power satellite - Solar savings fraction - Spaceship earth - Straight vegetable oil - Strategic Environmental Assessment - Strategic Sustainable Development - strong versus weak sustainability - Sustainability - Sustainability accounting - Sustainability Advocates - Sustainability Appraisal - Sustainability books - Sustainability governance - Sustainability modelling - Sustainability organisations - Sustainability reporting - Sustainability stubs - Sustainable advertising - Sustainable agriculture - Sustainable architecture - Sustainable art - Sustainable building - Sustainable business - Sustainable city - Sustainable community - Sustainable design - Sustainable development - Sustainable food system - Sustainable energy - Sustainable fashion - Sustainable forest management - Sustainable graphic design - Sustainable habitat - Sustainable industries - Sustainable landscape architecture - Sustainable lighting - Sustainable living - Sustainable national income - Sustainable packaging - Sustainable practices by country - Sustainable procurement - Sustainable product development - Sustainable product development and design - Sustainable regional development - Sustainable resource extraction

- Sustainable technology - Sustainable tourism - Sustainable tourism crc - Sustainable transport - Sustainable urban drainage systems - Sustainable urban infrastructure - EPIC Sustainable Living Expo -

T

The 2010 Imperative - The good life - The Human Farm (book) - The Institution of Environmental Sciences - The Natural Step - The People & Planet Green League - The Science of Survival - Tragedy of the commons - Transition Towns - Tricycle Inc.

U

United Nations Environment Programme - Urban density - Urban horticulture - Urban oasis - Urban sprawl

V

Value of Earth - Variable retention - Vegetable oil economy

W

Waste management - Waste vegetable oil - Waste water treatment - Water conservation - Water crisis - Water purification - Wave farm - White flight - Wind power - Wind power in the United Kingdom - Wind turbine - World energy consumption - World largest cities

See also

- ☛ List of environmental issues
- ☛ Lists of environmental topics
- ☛ List of conservation topics

Annexe 3 : textes officiels relatifs au développement durable

A.3.1. Examinons d'abord la circulaire du 29 mars 2007 ; en voici la première partie :

Enseignements élémentaire et secondaire

ÉDUCATION AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Seconde phase de généralisation de l'éducation au développement durable (EDD)

NOR : MENE0700821C

RLR : 525-0

CIRCULAIRE N°2007-077 DU 29-3-2007

MEN

DGESCO A1

Mivip

Texte adressé aux rectrices et recteurs d'académie ; aux inspectrices et inspecteurs d'académie, directrices et directeurs des services départementaux de l'éducation nationale ; aux responsables académiques de l'éducation au développement durable

C'est en 2004 que le premier plan triennal de généralisation de l'éducation à l'environnement pour un développement durable a été lancé. Depuis cette date, les programmes scolaires la prennent en compte progressivement, notamment ceux de sciences de la vie et de la Terre (SVT) et d'histoire-géographie. Par ailleurs, depuis 2005, les nouveaux programmes de mathématiques, de SVT, de sciences physiques et de chimie du cycle central du collège intègrent explicitement les questions de développement durable et préconisent des croisements disciplinaires.

Partout les projets se sont multipliés avec l'appui des ressources locales et parfois une dimension européenne. L'éducation nationale a su se mobiliser en faveur du développement durable et la première étape de la généralisation est largement une réussite.

Aujourd'hui, il s'agit d'aller plus loin en lançant la deuxième phase de généralisation. Le nouveau plan triennal en faveur de l'éducation au développement durable (EDD) couvrira la période 2007-2010 et s'articulera autour de trois axes prioritaires :

– Inscrire plus largement l'éducation au développement durable dans les programmes d'enseignement.

- Multiplier les démarches globales d'éducation au développement durable dans les établissements et les écoles.
- Former les professeurs et les autres personnels impliqués dans cette éducation.

Cette deuxième phase se développe dans un double contexte :

- un cadre institutionnel, avec la Charte de l'environnement qui inscrit les questions environnementales dans les grands principes de la République française depuis mars 2005 ;
- un nouveau cadre mondial voulu par l'Organisation des Nations unies : "la Décennie pour l'éducation au développement durable" déclinée au niveau européen par la stratégie de Vilnius.

Elle élargit son champ à de nouvelles problématiques et à de nouveaux thèmes pour prendre pleinement en compte les trois volets – environnemental, économique, social et culturel – qui fondent le développement durable.

On retrouve là, bien entendu, des aspects bien connus : la circulaire invite ainsi à une meilleure prise en charge des questions de développement durable *par les diverses disciplines existantes*, en même temps qu'elle incite à « multiplier les démarches globales d'éducation au développement durable dans les établissements et les écoles », tout en mentionnant au passage la formation que devrait recevoir « les professeurs et les autres personnels impliqués dans cette éducation ».

A.3.2. Ce texte mentionne aussi plusieurs autres textes officiels. La *Charte de l'environnement*, promulguée le 1^{er} mars 2005, comporte dix articles (se reporter à l'adresse <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000790249&dateTexte=>) dont nous ne reproduisons ici que les articles 8 et 9 :

Article 8. – L'éducation et la formation à l'environnement doivent contribuer à l'exercice des droits et devoirs définis par la présente Charte.

Article 9. – La recherche et l'innovation doivent apporter leur concours à la préservation et à la mise en valeur de l'environnement.

Le deuxième texte mentionné est celui de la *Stratégie de la CEE pour l'éducation en vue du développement durable* adopté lors d'une « réunion de haut niveau des ministères de l'environnement et de l'éducation » tenue à Vilnius les 17 et 18 mars 2005. En voici un extrait significatif (<http://www.associations21.org/IMG/pdf/cep.ac.13.2005.3.rev.1.f.pdf>).

III. PRINCIPES

13. Il faut garder à l'esprit le fait que le sens du développement durable évolue. La construction d'une société viable devrait donc être considérée comme un processus d'apprentissage permanent, s'accompagnant d'une réflexion sur les problèmes et les difficultés, et dans lequel les bonnes réponses et les bonnes solutions ne cessent d'évoluer avec l'expérience. Les objectifs de l'apprentissage en matière d'éducation en vue du développement durable devraient englober les connaissances, les compétences, la compréhension, les comportements et les valeurs.

14. L'éducation en vue du développement durable est encore en devenir en tant que notion large et globale recouvrant des questions interdépendantes d'ordre environnemental, économique et social. Elle élargit la notion d'éducation à l'environnement, qui de plus en plus aborde un vaste éventail de questions se rapportant au développement, et englobe aussi divers éléments du développement et d'autres formes d'éducation qui sont ciblées. L'éducation à l'environnement devrait donc être développée et complétée par d'autres disciplines dans le cadre d'une démarche globale.

15. Parmi les principaux thèmes du développement durable, citons la lutte contre la pauvreté, la citoyenneté, la paix, l'éthique, la responsabilité aux échelons local et mondial, la démocratie et la gouvernance, la justice, la sécurité, les droits de l'homme, la santé, l'égalité hommes-femmes, la diversité culturelle, l'aménagement rural et urbain, l'économie, les modes de production et de consommation, la responsabilité des entreprises, la protection de l'environnement, la gestion des ressources naturelles et la diversité biologique et du paysage. Il faut pour intégrer ces différents thèmes dans l'éducation en vue du développement durable adopter une approche intégrée.

16. La mise en œuvre de la Stratégie pour l'éducation en vue du développement durable devrait tenir compte des nécessités suivantes : amélioration de l'éducation de base, réorientation de l'éducation vers le développement durable, sensibilisation accrue du public et promotion de la formation.

17. L'éducation en vue du développement durable devrait encourager le respect et la compréhension des différentes cultures et intégrer leurs contributions. Il faudrait reconnaître le rôle des peuples autochtones qui devraient être associés à l'élaboration des programmes éducatifs. Les connaissances traditionnelles devraient être considérées et conservées comme faisant partie intégrante de l'éducation en vue du développement durable.

18. Il conviendrait d'inciter les apprenants, à tous les niveaux, à engager une analyse et une réflexion systémiques, critiques et créatives dans un contexte aussi bien local que global, comme préalable à des mesures concrètes en faveur du développement durable.

19. L'éducation en vue du développement durable est un processus permanent qui va de l'éducation préscolaire à l'enseignement supérieur et l'éducation des adultes et dépasse le cadre

de l'éducation formelle. Comme les valeurs, le mode de vie et le comportement s'acquièrent très tôt, l'éducation est particulièrement importante pour les enfants. Du fait que l'apprentissage se fait à mesure que nous assumons nos différents rôles dans l'existence, l'éducation en vue du développement durable doit être considérée comme un processus « embrassant tous les aspects de la vie ». Il devrait imprégner les programmes d'enseignement à tous les niveaux, y compris la formation professionnelle, la formation des éducateurs et la formation continue des cadres et des décideurs.

20. L'enseignement supérieur devrait contribuer sensiblement à l'éducation en vue du développement durable en inculquant les connaissances et les compétences appropriées.

21. L'éducation en vue du développement durable devrait tenir compte des diverses situations locales, nationales et régionales ainsi que du contexte mondial, et s'efforcer de parvenir à un équilibre entre les intérêts mondiaux et locaux.

22. L'éducation en vue du développement durable pourrait aussi contribuer au développement des zones rurales et urbaines en rendant l'éducation plus accessible et en améliorant la qualité. Les habitants des zones rurales, en particulier, en tireraient le plus grand profit.

23. La prise en compte de la dimension éthique, y compris les questions d'équité, de solidarité et d'interdépendance au sein de la génération actuelle et entre les générations, ainsi que des relations entre l'homme et la nature et entre les riches et les pauvres, est un élément central du développement durable et, partant, de l'éducation en vue du développement durable. La responsabilité, qui est le propre de l'éthique, acquiert un caractère concret dans le contexte de l'éducation en vue du développement durable.

24. L'éducation en vue du développement durable formelle devrait s'inspirer de l'expérience de la vie réelle et du travail en dehors de la salle de classe. Les éducateurs concernés jouent un rôle important en favorisant ce processus et en encourageant le dialogue entre les élèves et les étudiants, d'une part, et les autorités et la société civile, d'autre part. De cette manière, l'éducation en vue du développement durable permet à l'enseignement de sortir de son isolement par rapport à la société.

25. L'éducation en vue du développement durable met en œuvre des initiatives visant à instaurer un esprit de respect mutuel dans la communication et la prise des décisions, en privilégiant l'apprentissage participatif au lieu de se contenter de transmettre une information. Il faudrait donc reconnaître la contribution de cette éducation à un processus interactif et intégré de prise de décisions. Il faudrait aussi étudier sa contribution au développement et au renforcement de la démocratie participative, en particulier en rapport avec le règlement des conflits sociaux et la justice, notamment au moyen d'Action locale 21.

26. L'éducation en vue du développement durable exige une coopération et des partenariats entre toutes les parties prenantes. Les principaux acteurs sont les pouvoirs publics et les autorités locales, les enseignants et les scientifiques, le secteur de la santé, le secteur privé, l'industrie, les secteurs des transports et de l'agriculture, les syndicats, les médias, les organisations non gouvernementales, diverses communautés, les peuples autochtones et les organisations internationales.

27. L'éducation en vue du développement durable devrait promouvoir les accords multilatéraux sur l'environnement et les accords internationaux pertinents intéressant le développement durable.

a) On aura noté la dénomination « éducation *en vue* du développement durable », qui correspond à un double projet : un projet *éducatif* (doter les « individus » d'un certain équipement praxéologique) au service d'un projet *social et culturel* – que ces individus puissent œuvrer « en faveur d'une vie saine et féconde en harmonie avec la nature et respectueuse des valeurs sociales, de l'égalité entre les sexes et de la diversité culturelle ». Notons que, dans le cadre d'un enseignement *laïque*, on peut faire étudier – pour faire *connaître* – de supposées « valeurs », mais on ne saurait *inculquer* des valeurs, quelles qu'elles soient. (Il fut un temps où, par exemple, c'est le contraire de « l'égalité entre les sexes » qui était une « valeur » dans nos sociétés.) On pourra à cet égard s'interroger sur le contenu – ou plutôt sur les différents contenus, non nécessairement compatibles entre eux – de la notion de « vie saine », etc.

b) À ces difficultés, le texte examiné semble apporter une possibilité de résolution en affirmant que le contenu éducatif puisse varier selon les situations : « L'éducation en vue du développement durable doit tenir compte des situations locales, nationales et régionales, de sorte qu'elle peut mettre l'accent, à des degrés différents, sur les divers aspects du développement durable, selon le pays et le domaine d'éducation. » On peut évidemment s'interroger : cette extension ne dilue-t-elle pas à l'infini la notion d'éducation en vue du développement durable ? La variabilité assumée de la notion vaut aussi *dans le temps* – le temps de la vie des personnes et celui de la vie des institutions : le sens de la notion est dynamique, nous dit-on, car « l'éducation en vue du développement durable est encore en devenir en tant que notion large et globale recouvrant des questions interdépendantes d'ordre environnemental, économique et social ».

c) On aura noté encore que la notion d'éducation en vue du développement durable est regardée ici comme *élargissant* « la notion d'éducation à l'environnement ». Dès aujourd'hui, le développement durable comporte un grand nombre de thèmes, dont « la lutte contre la pauvreté, la citoyenneté, la paix, l'éthique, la responsabilité aux échelons local et mondial, la démocratie et la gouvernance, la justice, la sécurité, les droits de l'homme, la santé, l'égalité hommes-femmes, la diversité culturelle, l'aménagement rural et urbain, l'économie, les modes de production et de consommation, la responsabilité des entreprises, la protection de l'environnement, la gestion des ressources naturelles et la diversité biologique et du paysage », à quoi s'ajoutent encore « les questions d'équité, de solidarité et d'interdépendance au sein de la génération actuelle et entre les générations, ainsi que des relations entre l'homme et la nature et entre les riches et les pauvres ». On ne s'étonnera pas, alors, de cette recommandation : « Il faut pour intégrer ces différents thèmes dans l'éducation en vue du développement durable adopter une approche intégrée. »

d) Un certain nombre de recommandations ou de demandes exprimée dans la « Stratégie de Vilnius » ont trait aux praxéologies *didactiques* relatives aux praxéologies du développement durable. L'éducation en vue du développement durable doit ainsi être regardée comme « embrassant tous les aspects de la vie » et tous les âges de la vie, en commençant tôt – elle s'étend de « l'éducation préscolaire à l'enseignement supérieur et l'éducation des adultes ». Cette éducation doit lier constamment école et société, études et vie réelle, et ses promoteurs doivent encourager « le dialogue entre les élèves et les étudiants, d'une part, et les autorités et la société civile, d'autre part », tout cela « en privilégiant l'apprentissage participatif au lieu de se contenter de transmettre une information », ce qui fait de l'éducation en vue du développement durable un levier pour instaurer « un esprit de respect mutuel dans la communication et la prise des décisions » et contribuer « au développement et au renforcement de la démocratie participative ». Notons que le souhait de permettre à « l'enseignement de sortir de son isolement par rapport à la société » n'est, en l'état actuel, pas difficile à satisfaire : le travail de transposition didactique étant à peine amorcé, pour étudier *à l'école* les praxéologies du développement durable, il faut aller les observer *hors de l'école*, « en vraie grandeur », non scolairement transposées.

A.3.3. Outre la référence à la Charte de l'environnement et à la stratégie de Vilnius, on aura observé la référence aux « nouveaux programmes de mathématiques, de SVT, de sciences physiques et de chimie du cycle central du collège ». Voici un extrait des programmes parus

dans le *Bulletin officiel* spécial n° 6 du 28 août 2008 : il a trait à l'un des six *thèmes de convergence* au programme du cycle central :

Thème 1. Importance du mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde

Thème 2. Développement durable

Thème 3. Énergie

Thème 4. Météorologie et climatologie

Thème 5. Santé

Thème 6. Sécurité

On notera que plusieurs des thèmes (par exemple le thème de l'énergie, celui de la climatologie ou celui de la santé), et pas seulement le thème 2, font écho au souci d'une éducation à la soutenabilité.

a) Que s'agit-il de faire ? Voici la réponse proposée par le texte cité : elle vaut pour l'ensemble des thèmes de convergence ; on notera la référence à des domaines de formation « essentiels pour le futur citoyen » :

Pour chaque enseignement disciplinaire, il s'agit de contribuer, de façon coordonnée, à l'appropriation par les élèves de savoirs relatifs à ces différents thèmes, éléments d'une culture partagée. Cette démarche doit en particulier donner plus de cohérence à la formation que reçoivent les élèves dans des domaines tels que la santé, la sécurité et l'environnement qui sont essentiels pour le futur citoyen. Elle vise aussi, à travers des thèmes tels que la météorologie ou l'énergie mais aussi la pensée statistique, à faire prendre conscience de ce que la science est plus que la simple juxtaposition de ses disciplines constitutives et donne accès à une compréhension globale d'un monde complexe notamment au travers des modes de pensée qu'elle met en œuvre.

b) Voici maintenant la présentation du thème 2, « Développement durable ».

THÈME 2 : DÉVELOPPEMENT DURABLE

Depuis son origine, l'espèce humaine manifeste une aptitude inégalée à modifier un environnement compatible, jusqu'à ce jour, avec ses conditions de vie. La surexploitation des ressources naturelles liée à la croissance économique et démographique a conduit la société civile à prendre conscience de l'urgence d'une solidarité planétaire pour faire face aux grands bouleversements des équilibres naturels. Cette solidarité est indissociable d'un développement

durable, c'est-à-dire d'un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs (rapport Brundtland, ONU 1987).

Objectifs

En fin de collège, l'élève doit avoir une vue d'ensemble d'un monde avec lequel l'Homme est en interaction, monde qu'il a profondément transformé. Sans que lui soient dissimulés les problèmes qui restent posés par cette transformation, il doit avoir pris conscience de tout ce que son mode de vie doit aux progrès des sciences et des techniques et de la nécessité de celles-ci pour faire face aux défis du XXI^e siècle.

Il s'agit simplement de croiser les apports disciplinaires afin de parvenir à une compréhension rationnelle tant de préconisations simples (tri des déchets, économie de l'eau...) que des argumentaires de débat public.

Une analyse tant soit peu approfondie des problèmes d'environnement demande à être faite dans une approche systémique : identifier les systèmes en relation et la nature de ces interconnexions ; mais cette étude ne peut être abordée que de manière très élémentaire au niveau du collège.

L'essentiel est de faire comprendre que l'analyse d'une réalité complexe demande de croiser systématiquement les regards, ceux des différentes disciplines mais aussi ceux des partenaires impliqués sur le terrain dans la gestion de l'environnement pour un développement durable. Même s'il est exclu de s'imposer cette méthode de façon exhaustive, la convergence des apports disciplinaires et partenariaux prend ici toute sa dimension.

On notera que, vingt ans à peine après le rapport Brundtland (1987), ce texte intègre la référence au développement durable. Mais on aura noté aussi qu'il n'est pas question ici de jeter aux oubliettes ce que les « progrès des sciences et des techniques » ont apporté à nos modes de vie, d'autant que ces sciences et techniques seront indispensables pour relever les « défis du XXI^e siècle » – que d'aucuns pourraient être tentés de regarder comme leur conséquence la plus absurde.

c) Sous le sceau de la codisciplinarité (entendue comme « croisement » de disciplines), une théorisation du développement durable est ébauchée : « une analyse tant soit peu approfondie des problèmes d'environnement », est-il précisée, « demande à être faite dans une approche systémique : identifier les systèmes en relation et la nature de ces interconnexions » ; mais une telle étude « ne peut être abordée que de manière très élémentaire au niveau du collège ».

A.3.4. Poursuivons avec ce qui constitue, à la suite de son préambule, la première section de la circulaire du 29 mars 2007.

Inscrire plus largement l'éducation au développement durable dans les programmes d'enseignement

La mise en œuvre de l'EDD doit d'abord reposer sur les enseignements obligatoires. Grâce au **socle commun** de connaissances et de compétences, le développement durable est désormais solidement ancré dans la base des savoirs fondamentaux. Ainsi le socle inclut la connaissance de « l'impact sur l'environnement » de nos activités techniques, il fait référence à une attitude de « responsabilité face à l'environnement, au monde vivant, à la santé », il mentionne le développement durable comme un moyen de « comprendre l'unité et la complexité du monde ». Cette logique de socle implique de poursuivre l'adaptation des programmes ; de mobiliser toutes les disciplines à l'école primaire, au collège et au lycée. Elle implique également de développer le travail entre les disciplines et les approches croisées pour comprendre un phénomène par nature complexe, et de recourir aux dispositifs susceptibles de favoriser les travaux transversaux ; au collège, les thèmes de convergence et les itinéraires de découvertes ; au lycée, les travaux personnels encadrés, les projets personnels à caractère professionnel, l'éducation civique, juridique et sociale.

Sur l'ensemble des niveaux d'enseignement, l'approche codisciplinaire permet la nécessaire prise en compte de la complexité des situations et des problématiques liées au développement durable. Elle ouvre aussi l'éventail des thèmes que l'on peut aborder dans ce cadre : ressources, risques majeurs, changement climatique, biodiversité, ville durable, transports et mobilités, aménagement et développement des territoires, agriculture durable et alimentation de la population mondiale, enjeux démographiques... Chaque discipline contribue, par ses contenus et ses méthodes, à construire les bases permettant de mettre en place les concepts liés au développement durable dans ses différents volets, environnemental, économique, social et culturel ; le croisement de ces apports disciplinaires permet d'en construire une approche globale.

L'EDD doit former à une démarche scientifique et prospective, permettant à chaque citoyen d'opérer ses choix et ses engagements en les appuyant sur une réflexion lucide et éclairée. Elle doit également conduire à une réflexion sur les valeurs, à la prise de conscience des responsabilités individuelles et collectives et à la nécessaire solidarité entre les territoires, intra et intergénérationnelle.

a) Le premier point à souligner, c'est que l'EDD ne fait pas l'objet d'un traitement à l'égal des disciplines établies : sa « mise en œuvre », nous précise-t-on, « doit d'abord reposer sur les enseignements obligatoires ». Ce traitement *à la marge* constitue une contrainte forte qui, conjuguée avec un très large déficit de culture commune chez les professeurs sollicités, explique l'éclatement, l'arbitraire, la parcellisation, l'absence de coordination de l'EDD. Le « socle commun de connaissances et de compétences » invoqué ici a été institué par la loi « d'orientation et de programme pour l'avenir de l'École » du 23 avril 2005 (« loi Fillon ») : on y accèdera en ligne à l'adresse suivante : <http://eduscol.education.fr/D0231/accueil.htm>.

b) On aura noté la référence à une approche *codisciplinaire* : l'insistance sur cette problématique épistémologique apparaît comme une tentative pour limiter, en matière de développement durable, les effets d'éclatement et de confinement disciplinaires. Notons par ailleurs que ce texte est moins ambigu que ne l'était la Stratégie de Vilnius quant à la question des « valeurs » : on y parle simplement de *réflexion* sur les valeurs. On y retrouve – mais en pointillé – les deux temps explicités dans la Stratégie de Vilnius. Pour ce qui est des *objectifs* de l'EDD, il s'agit de doter le futur citoyen d'un équipement praxéologique qui lui permettra « d'opérer ses choix et ses engagements en les appuyant sur une réflexion lucide et éclairée ».

A.3.5. Le petit corpus de textes précédent peut être complété par d'autres textes officiels, et en particulier par la note de service de 2008. En voici l'un des principaux développements :

L'éducation au développement et à la solidarité internationale peut s'effectuer dès le plus jeune âge. À ce titre, elle est partie prenante de trois des sept composantes du socle commun de connaissances et de compétences que tous les jeunes doivent avoir acquis à l'issue de leur scolarité obligatoire (« la culture humaniste » ; « les compétences sociales et civiques » ; « l'autonomie et l'initiative »). Elle vise à faire comprendre les grands déséquilibres mondiaux et à encourager la réflexion sur les moyens d'y remédier. Elle entend donner aux jeunes des clés pour mieux s'orienter dans le monde dans lequel ils vivent et mieux analyser la multiplicité d'informations auxquelles ils sont confrontés. Elle privilégie la démarche pédagogique dans la durée et contribue ainsi à faire évoluer les mentalités et les comportements de chacun dans le but d'œuvrer à un monde plus solidaire.

L'éducation au développement et à la solidarité internationale prend appui sur les enseignements disciplinaires et sur les dispositifs pédagogiques transversaux, tels que les itinéraires de découverte au collège, les travaux personnels encadrés en classe de première et les projets pluridisciplinaires à caractère professionnel en lycée professionnel ; elle s'intègre enfin

dans l'ensemble des projets pédagogiques et actions éducatives qui contribuent aux projets d'école et d'établissement.

L'éducation au développement et à la solidarité internationale est aussi une éducation au développement durable. À ce titre, elle s'inscrit dans la continuité du plan triennal 2007-2010 qui vise à renforcer sa généralisation dans les programmes scolaires, ainsi que dans les prolongements du « Grenelle de l'environnement ».

a) Hormis le lien avec le « socle commun de connaissances et de compétences », on retrouve ici plusieurs indications déjà rencontrées, parfois dans des formulations un peu remaniées. Ainsi, l'éducation au développement durable est maintenant couplée avec l'éducation à la solidarité internationale. Elle porte sur « les grands déséquilibres mondiaux » et vise « à encourager la réflexion sur les moyens d'y remédier ». En cela, semble-t-il, elle ambitionne de « donner aux jeunes des clés pour mieux s'orienter dans le monde dans lequel ils vivent et mieux analyser la multiplicité d'informations auxquelles ils sont confrontés » : elle est donc une tentative de mettre en place un équipement praxéologique partagée, utile *pour le futur des élèves* (elle n'est donc pas une initiation à laquelle chacun doit se soumettre pour l'oublier presque aussitôt).

b) Du point de vue de la *pédagogie*, le texte dit d'abord seulement que l'EDD s'inscrit dans la longue durée scolaire. Mais le paragraphe suivant *ajoute* un élément que nous n'avions pas rencontré jusqu'ici : au diptyque constitué des « enseignements disciplinaires » d'une part, des « projets pédagogiques et actions éducatives » de l'établissement d'autre part, le texte substitue un triptyque dont le volet central nous rapproche d'une *pédagogie de l'enquête* puisqu'il mentionne « les dispositifs pédagogiques transversaux, tels que les itinéraires de découverte au collège, les travaux personnels encadrés en classe de première et les projets pluridisciplinaires à caractère professionnel en lycée professionnel ».

c) Notons enfin, cependant, que ce qui est visé officiellement – « faire évoluer les mentalités et les comportements de chacun dans le but d'œuvrer à un monde plus solidaire » – reste ambigu. S'agit-il de faire connaître – en les faisant étudier – les problèmes et les solutions de la soutenabilité des systèmes, afin que chacun puisse être en mesure d'analyser et d'agir au sein de collectifs appropriés ? Ou bien cherche-t-on « simplement » à inculquer un catéchisme du développement durable ? Vise-t-on une éducation ou cette forme de déséducation en quoi consiste un endoctrinement ? La question restera posée.

Annexe 4 : extrait d'un carnet de bord

A.4.1. On poursuit l'enquête sur la question « Pourquoi faudrait-il réduire les émissions de CO₂ et comment le faire ? ».

a) Penchons-nous sur l'extrait suivant, signé par la géographe Yvette Veyret, de l'ouvrage *Comprendre le développement durable* (pp. 41-42) :

Le réchauffement climatique

Depuis la Conférence de Rio, le thème du réchauffement climatique n'a cessé d'occuper le devant de la scène médiatique; les discours tous plus dramatiques les uns que les autres ont montré les conséquences du processus de réchauffement : montée du niveau marin, disparition de certaines îles du Pacifique, ennoyage des espaces littoraux bas, déplacement des grands domaines climatiques, modification des précipitations, fonte du pergélisol, des glaciers y compris les grands inlandsis, augmentation des temps forts du climat, donc des risques pour les populations, modifications des écosystèmes et donc de la biodiversité. Ces derniers sont particulièrement inacceptables pour les tenants d'une « nature en équilibre », celle des permanences et de l'atemporalité que nous avons évoquée dans le chapitre II.

Le réchauffement s'inscrit dans les fluctuations naturelles des climats terrestres survenues à diverses échelles temporelles, plusieurs millions d'années, cent mille ans, et dix mille (au Quaternaire), puis mille ans (au cours de l'Holocène) et de manière plus brève encore quelques siècles (Petit Age Glaciaire) ou quelques années. Il pose la question de la part des gaz à effet de serre d'origine anthropique dans le processus. En dépit du large consensus qui semble émaner du groupe d'experts chargés d'analyser le climat et son évolution (GIEC, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, créé en 1988), le constat d'un réchauffement de la planète ne fait pas l'unanimité. Certains travaux semblent indiquer que si des espaces se réchauffent (Sud de la Russie, Asie méridionale, Australie, Europe de l'Ouest) d'autres se refroidissent : Nord-Est de l'Afrique, bassin méditerranéen central et oriental, extrême Nord de l'Europe, Nord-Est de l'Amérique. Comment interpréter cela ? Quelle sera la durée de cet épisode ?

Mais des questions plus complexes encore surgissent quand on envisage les modèles proposés par les physiciens de l'atmosphère. Le nombre de paramètres est tel et leurs interrelations si complexes que l'on doit s'interroger sur les marges d'incertitudes associées à la modélisation. On est loin des certitudes, ou à tout le moins de ce que les médias présentent comme des

certitudes. La rigueur scientifique doit conduire à plus de nuances, ce qui n'exclut pas de mettre en œuvre le principe de précaution et les autres solutions évoquées dans le chapitre I.

b) Ici, le fait du réchauffement de la planète cesse d'être un postulat non questionnable ; et surtout « la part des gaz à effet de serre d'origine anthropique dans le processus » du réchauffement éventuel apparaît elle-même comme plus incertaine que cela ne nous était apparu jusqu'ici. Ce tableau plus nuancé, plus incertain invite d'autant plus à aller plus loin dans l'enquête amorcée.

A.4.2. Une enquête sur une question donnée peut se matérialiser en un ou plusieurs *parcours d'étude et de recherche*

a) Étant donné ce que nous avons rencontré jusqu'ici, un point de départ non déraisonnable consiste à interroger l'article que l'encyclopédie Wikipédia consacre à l'effet de serre (http://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_de_serre). Voici d'abord le texte de la section intitulée « Mécanisme sur Terre » (de l'effet de serre). Les mots ou expressions en bleu portent des liens vers les articles correspondants de l'encyclopédie :

Lorsque le rayonnement solaire atteint l'atmosphère terrestre, une partie (environ 28,3 %) est directement réfléchie, c'est-à-dire renvoyée vers l'espace, par l'air, les nuages blancs et la surface claire de la Terre, en particulier les régions blanches et glacées comme l'Arctique et l'Antarctique, c'est l'albédo qui n'est pas représenté sur le schéma. Les rayons incidents qui n'ont pas été réfléchis vers l'espace sont absorbés par l'atmosphère (20,7 %) et/ou la surface terrestre (51 %).

Cette dernière partie du rayonnement absorbée par la surface du sol lui apporte de la chaleur, autrement dit de l'énergie, qu'elle restitue à son tour, le jour comme la nuit, en direction de l'atmosphère sous forme de rayons infrarouges lointains en l'occurrence, dans la plage 8-13 μm principalement. C'est le « rayonnement du corps noir ». Ce rayonnement est alors absorbé en partie par les gaz à effet de serre, ce qui réchauffe l'atmosphère. Puis dans un troisième temps, cette chaleur est réémise dans toutes les directions, notamment vers la Terre.

C'est ce rayonnement qui retourne vers la Terre qui constitue l'effet de serre, il est à l'origine d'un apport supplémentaire de chaleur à la surface terrestre. Sans ce phénomène, la température moyenne sur Terre chuterait d'abord à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Puis, la glace s'étendant sur le globe, l'albédo terrestre augmenterait et la température se stabiliserait vraisemblablement à $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

On peut considérer l'atmosphère comme un réservoir d'énergie. Si l'effet de serre est plus efficace pour retenir l'énergie, en fait ralentir la déperdition de l'énergie, de ce réservoir se remplit – et l'énergie emmagasinée par la surface terrestre augmente.

En moyenne, l'énergie venue de l'espace et reçue par la Terre, et l'énergie de la Terre émise vers l'espace sont quasiment égales. Si ce n'était pas le cas, la température de surface de la Terre augmenterait sans cesse ou diminuerait sans cesse. En effet, si les échanges moyens d'énergie avec l'espace ne sont pas équilibrés, il y aura un stockage ou un déstockage d'énergie par la Terre. Ce déséquilibre provoquerait alors un changement de température de l'atmosphère (voir Réchauffement climatique).

L'effet de serre doit son nom à l'analogie entre l'atmosphère terrestre et une serre destinée à abriter des plantes. Les parois vitrées de la serre laissent entrer le rayonnement visible, qui transporte la majeure partie de l'énergie solaire, mais réfléchissent des rayonnements infrarouges, cause importante des pertes thermiques de tout corps (loi du corps noir). Le verre de la serre joue donc un rôle analogue à celui de l'atmosphère, qui contient les gaz à effet de serre.

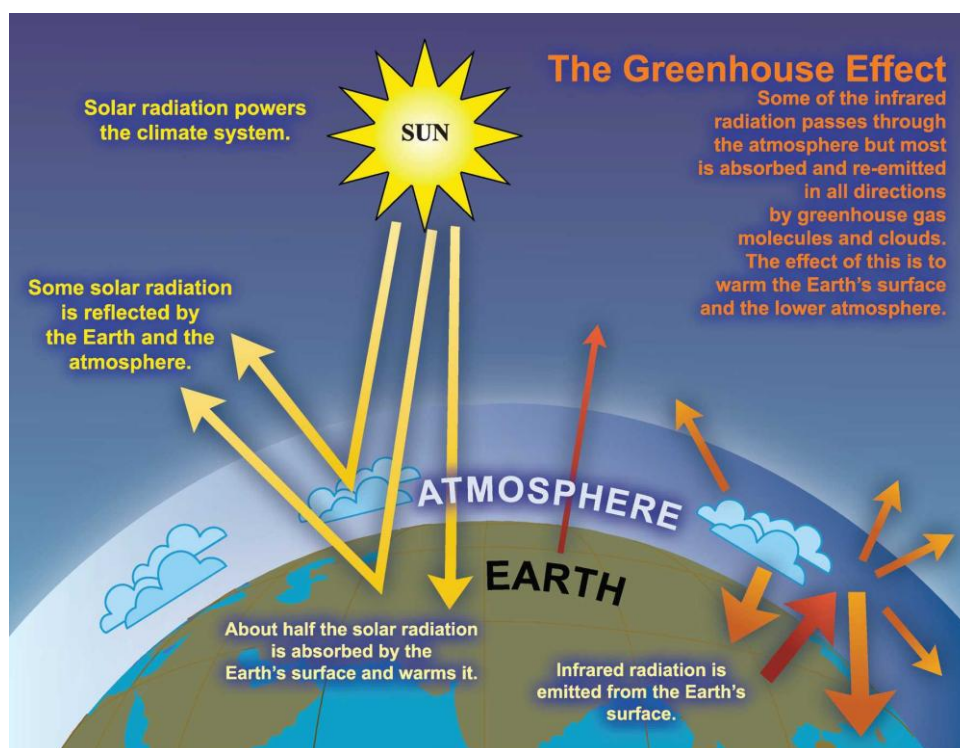
b) On en apprend ici un peu plus sur le rôle qui serait celui du CO₂ et des autres GES : ces gaz absorberaient une partie du « rayonnement infrarouge » provenant de la Terre, puis relâcherait la chaleur correspondante « dans toutes les directions, notamment vers la Terre ». On en vient alors à cette « définition » de l'effet de serre : « c'est ce rayonnement qui retourne vers la Terre qui constitue l'effet de serre. » Bien entendu, des points de difficulté nouveaux apparaissent. On peut par exemple trouver avantage à savoir ce que désigne le terme d'albédo, ce que précise ce court extrait de l'article de même nom de Wikipédia :

L'albédo est le rapport de l'énergie solaire réfléchie par une surface sur l'énergie solaire incidente. On utilise une échelle graduée de 0 à 1, avec 0 correspondant au noir, pour un corps sans aucune réflexion, et 1 au miroir parfait, pour un corps diffusant dans toutes les directions et n'absorbant rien du rayonnement électromagnétique visible qu'il reçoit.

Dans la pratique, un corps est perçu comme blanc dès qu'il réfléchit au moins 80 % de la lumière d'une source lumineuse blanche. À l'inverse tout corps réfléchissant moins de 3 % de la lumière incidente paraît noir.

c) La description proposée de l'effet de serre peut être illustrée par le schéma ci-après, qui figure dans le chapitre 1 d'un document mentionné par Yves Cochet sous le titre *Climate*

Change 2007, qui n'est autre que le rapport du GIEC 2007 (on le trouvera à l'adresse suivante : http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/Report/AR4WG1_Print_Ch01.pdf).



A.4.3. Avant de s'arrêter à nouveau sur ce qui peut demeurer opaque pour nous, on contrôlera le passage cité par le ou les passages analogues de l'article correspondant *en anglais* (auquel on accède en cliquant, dans la marge de droite, dans l'encadré « Autres langues », sur [English](#)). On arrive ainsi à l'article "Greenhouse effect" qui offre d'abord la description suivante du mécanisme de base ("Basic mechanism") de l'effet de serre :

The Earth receives energy from the Sun mostly in the form of visible light. The bulk of this energy is not absorbed by the atmosphere since the atmosphere is transparent to visible light. 50% of the sun's energy reaches the Earth and is absorbed by the surface as heat. Because of its temperature, the Earth's surface radiates energy in infrared range. The Greenhouse gases are not transparent to infrared radiation so they absorb infrared radiation. Infrared radiation is absorbed from all directions and is passed as heat to all gases in the atmosphere. The atmosphere also radiates in the infrared range (because of its temperature, in the same way the Earth's surface does) and does so in all directions. The surface and lower atmosphere are warmed because of the greenhouse gases and makes our life on earth possible.

a) Cet extrait comporte quelques points qui méritent une compréhension plus approfondie. À cause de sa température, y lit-on, la Terre émet de l'énergie sous forme de radiations infrarouges. Le fait qu'il s'agisse d'ondes infrarouges serait donc lié à la température du corps qui émet l'énergie. Apparemment, ces radiations infrarouges – qui, d'après l'article en français, auraient une longueur d'onde comprise environ entre 8 et 13 μm (un micromètre est égal à un millième de millimètre) – sont alors absorbées par les GES présents dans l'atmosphère et la chaleur qui en résulte diffuse dans l'atmosphère. Toujours pour des raisons de température (de l'atmosphère, cette fois), l'atmosphère émet des radiations infrarouges, dont une partie va chauffer les basses couches de l'atmosphère et la Terre – ce serait cela « l'effet de serre ».

b) Il peut être utile, en ce point, de clarifier un peu la question des « radiations infrarouges ». On a vu plus haut que le passage de l'article « Effet de serre » proposait un lien porté par l'expression [rayons infrarouges](#) : ce lien conduit à l'article « Infrarouge », dans lequel on trouve le développement que voici (on se rappellera qu'un nanomètre, 1 nm, est égal à 10^{-9} mètre, donc à un millième de micromètre – le micromètre était appelé autrefois *micron* ; et que le zéro de la température absolue, 0 K, se situe à $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ environ) :

Le nom signifie « en deçà du rouge » (du [latin](#) *infra* : « plus bas »), car l'infrarouge est une onde [électromagnétique](#) de fréquence inférieure à celle de la lumière rouge (et donc de longueur d'onde supérieure à celle du [rouge](#) qui va de 500 à 780 nm. La longueur d'onde de l'infrarouge est comprise entre 780 nm et 1 000 000 nm.

L'infrarouge est subdivisé en IR proche (PIR : de 0,78 μm à 1,4 μm), IR moyen (MIR : de 1,4 à 3 μm) et IR lointain (de 3 μm à 1 000 μm). Cette classification n'est cependant pas universelle : les frontières varient d'un domaine de compétence à l'autre sans que l'on ne puisse donner raison à qui que ce soit. Le découpage peut être lié à la longueur d'onde (ou à la fréquence) des émetteurs, des récepteurs (détecteurs), ou encore aux bandes de transmission atmosphérique.

L'infrarouge est associé à la [chaleur](#) car, à [température](#) ambiante ordinaire, les objets émettent spontanément des radiations dans le domaine infrarouge ; la relation est modélisée par la loi du rayonnement du [corps noir](#) dite aussi [loi de Planck](#). La longueur d'onde du maximum d'émission d'un corps noir porté à une [température](#) absolue T (en [kelvin](#)) est donnée par la relation $2\,898/T$ connue sous le nom de loi du [déplacement de Wien](#). Cela signifie qu'à température ambiante ordinaire (T aux environs de 300 K), le maximum d'émission se situe aux alentours de 10 μm , la plage concernée étant 8-13 μm . Sur la terre, un [téléscope](#) observant dans cette gamme de longueur d'onde serait donc aveuglé par le [fond thermique](#) émis par les objets

environnants, c'est pourquoi on envoie les télescopes infrarouges dans l'espace. Cette association entre l'infrarouge et la chaleur n'est cependant due qu'à la gamme de température observée sur la terre. Il est parfaitement possible de générer un rayonnement infrarouge qui ne soit pas thermique, c'est-à-dire dont le spectre ne soit pas celui du corps noir ; par exemple, les [diodes électroluminescentes](#) utilisées dans les [télécommandes](#) « n'émettent pas de chaleur ».

c) Plus encore que dans les textes antérieurement examinés, on doit ici faire fonctionner la *dialectique des boîtes noires et des boîtes claires*, associée à quelques gestes « excriptifs » simples – par exemple le calcul du quotient de 2898 par 300 (on a $2898 \div 300 = 9,66$) pour contrôler l'affirmation que « le maximum d'émission se situe aux alentours de $10\ \mu\text{m}$ ». En un premier parcours, on pourra laisser leur statut (éventuel) de boîtes noires aux expressions « corps noir », « loi de Planck », etc. Pour abaisser un peu le niveau de gris, on peut par exemple considérer le graphique ci-après, extrait de l'article « Infrarouge » déjà cité.

Spectre électromagnétique															[Enrouler]	
Spectre électromagnétique : Radioélectricité • Spectre radiofréquence • Bandes VHF-UHF • Spectre micro-ondes																
Fréquence Longueur d'onde	9 kHz 33 km	1 GHz 30 cm	300 GHz 1 mm	3 THz 100 μm	405 THz 746 nm	480 THz 625 nm	508 THz 590 nm	530 THz 565 nm	577 THz 520 nm	612 THz 490 nm	690 THz 435 nm	750 THz 400 nm	30 PHz 10 nm	30 EHz 5 pm		
Bande		ondes radio	micro-ondes	téraherz	infrarouge	rouge	orange	jaune	vert	cyan	bleu	violet	ultraviolet	rayons X	rayons γ	
			rayonnements pénétrants			lumière visible									rayonnements ionisants	

On peut aussi trouver éclairant tel passage que, *a priori*, on n'aurait peut-être pas pensé à examiner ; ainsi en va-t-il ici du passage suivant relatif à l'« histoire » de l'infrarouge :

Le rayonnement infrarouge est intuitivement perceptible par la simple exposition de la peau à la chaleur émise par une source chaude dans le noir, mais il ne fut prouvé qu'en 1800 par [William Herschel](#), un [astronome anglais](#) d'origine [allemande](#), au moyen d'une expérience très simple : Herschel a eu l'idée de placer un [thermomètre](#) à [mercure](#) dans le [spectre](#) obtenu par un [prisme](#) de verre afin de mesurer la chaleur propre à chaque couleur. Le thermomètre indique que la chaleur reçue est la plus forte du côté rouge du spectre, y compris au delà de la zone de lumière visible, là où il n'y avait plus de lumière. C'était la première expérience montrant que la chaleur pouvait se transmettre indépendamment d'une lumière visible (ce phénomène était parfois appelé à l'époque la *chaleur obscure*).

Il a dans le même temps montré qu'un prisme pouvait dévier un rayon calorique.

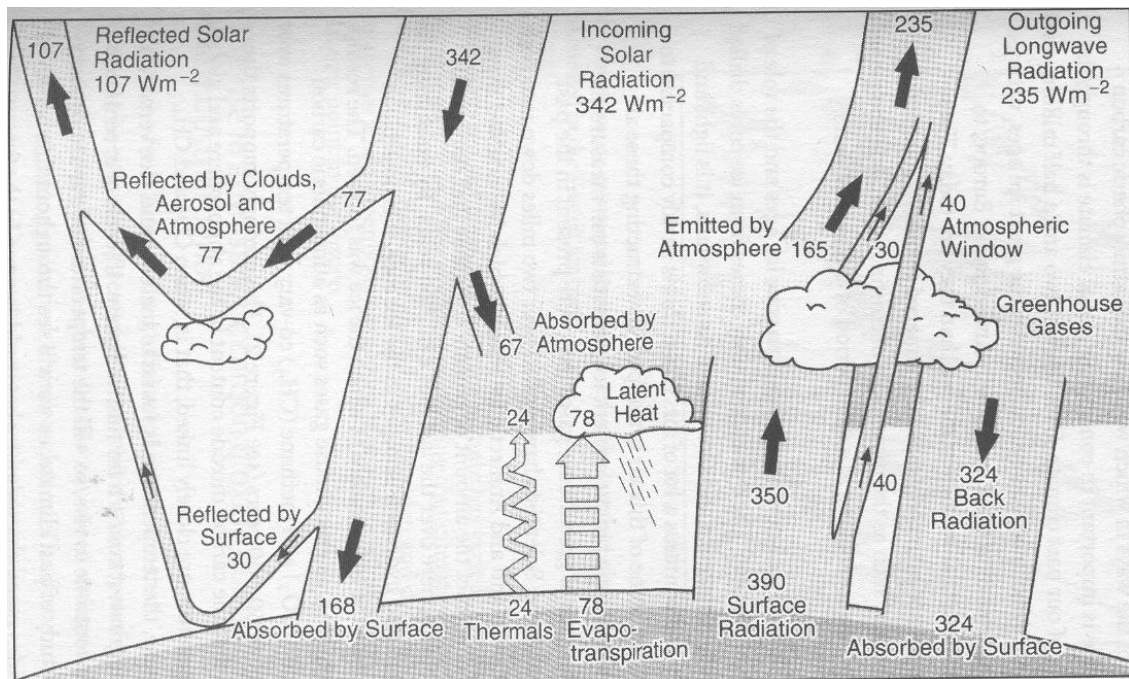
A.4.4. Poursuivons maintenant le « contrôle » de l'article « Effet de serre » (en français) à l'aide de l'article “Greenhouse effect” (en anglais).

a) Après la section intitulée “Basic mechanism” figure une section plus développée, ainsi que son nom l’indique : “Detailed explanation”. Il s’agit là d’un passage qui suppose une certaine *persévérance épistémologique et didactique*. Nous le découvrirons en deux temps : en voici la première partie :

The Earth receives energy from the Sun in the form of **radiation**. Most of the energy is in visible wavelengths and in infrared wavelengths that are near the visible range (often called “near infrared”). The Earth **reflects** about 30% of the incoming solar radiation. The remaining 70% is absorbed, warming the land, atmosphere and ocean.

For the Earth’s temperature to be in **steady state** so that the Earth does not rapidly heat or cool, this absorbed **solar radiation** must be very closely balanced by energy radiated back to space in the **infrared** wavelengths. Since the intensity of infrared radiation **increases with increasing temperature**, one can think of the Earth’s temperature as being determined by the infrared flux needed to balance the absorbed solar flux. The **visible solar radiation** mostly heats the surface, not the atmosphere, whereas most of the infrared radiation escaping to space is emitted from the upper atmosphere, not the surface. The infrared photons emitted by the surface are mostly absorbed in the atmosphere by greenhouse gases and clouds and do not escape directly to space. The reason this warms the surface is most easily understood by starting with a simplified model of a purely radiative greenhouse effect that ignores energy transfer in the atmosphere by **convection** (sensible heat transport, **Sensible heat flux**) and by the **evaporation** and **condensation** of **water vapor** (latent heat transport, **Latent heat flux**). In this purely radiative case, one can think of the atmosphere as emitting infrared radiation both upwards and downwards. The upward infrared flux emitted by the surface must balance not only the absorbed solar flux but also this downward infrared flux emitted by the atmosphere. The surface temperature will rise until it generates thermal radiation equivalent to the sum of the incoming solar and infrared radiation.

b) Explicitement, on a là une description « simplifiée », qui permet d’imaginer le mécanisme de réchauffement éventuel (quand on a dépassé les conditions du *steady state*, de l’état stationnaire) : l’élévation de la température de la Terre engendre un flux d’énergie vers l’atmosphère qui va compenser le flux de l’énergie solaire absorbée par la Terre *plus* le rayonnement infrarouge envoyé vers la Terre par l’effet de serre. On peut visualiser ce modèle, de façon plus précise, par le schéma reproduit par Mark Maslin dans son livre *Global Warming. A Very Short Introduction* (Oxford University Press, 2009, p. 5), sur lequel un certain travail peut être accompli.



c) Voici maintenant la seconde partie du passage visité :

A more realistic picture taking into account the convective and latent heat fluxes is somewhat more complex. But the following simple model captures the essence. The starting point is to note that the opacity of the atmosphere to infrared radiation determines the height in the atmosphere from which most of the photons are emitted into space. If the atmosphere is more opaque, the typical photon escaping to space will be emitted from higher in the atmosphere, because one then has to go to higher altitudes to see out to space in the infrared. Since the emission of infrared radiation is a function of temperature, it is the temperature of the atmosphere at this emission level that is effectively determined by the requirement that the emitted flux balance the absorbed solar flux.

But the temperature of the atmosphere generally decreases with height above the surface, at a rate of roughly 6.5 °C per kilometer on average, until one reaches the [stratosphere](#) 10-15 km above the surface. (Most infrared photons escaping to space are emitted by the [troposphere](#), the region bounded by the surface and the stratosphere, so we can ignore the stratosphere in this simple picture.) A very simple model, but one that proves to be remarkably useful, involves the assumption that this temperature profile is simply fixed, by the non-radiative energy fluxes. Given the temperature at the emission level of the infrared flux escaping to space, one then computes the surface temperature by increasing temperature at the rate of 6.5 °C per kilometer, the environmental [lapse rate](#), until one reaches the surface. The more opaque the atmosphere,

and the higher the emission level of the escaping infrared radiation, the warmer the surface, since one then needs to follow this lapse rate over a larger distance in the vertical. While less intuitive than the purely radiative greenhouse effect, this less familiar *radiative-convective* picture is the starting point for most discussions of the greenhouse effect in the [climate modeling](#) literature.

d) Pour les besoins de la cause, nous admettrons ici que le mécanisme proposé ici nous reste... opaque ; et nous retiendrons seulement la fin de l'extrait, qui indique que le modèle évoqué est le point de départ de la plupart des débats à propos du rôle de l'effet de serre dans les prédictions climatiques actuelles – ce qui indique au moins qu'il y a débat entre les spécialistes eux-mêmes !

e) Un aspect inattendu que l'on peut découvrir au passage concerne l'expression même d'effet de serre. L'article "Greenhouse effect" comporte encore, en effet, le passage suivant :

The term "greenhouse effect" can be a source of confusion as actual greenhouses do not function by the same mechanism the atmosphere does. Various materials at times imply incorrectly that they do, or do not make the distinction between the processes of radiation and convection.

The term "greenhouse effect" originally came from the greenhouses used for gardening, but as mentioned the mechanism for greenhouses operates differently. Many sources make the "heat trapping" analogy of how a greenhouse limits convection to how the atmosphere performs a similar function through the different mechanism of infrared absorbing gases.

A greenhouse is usually built of glass, plastic, or a plastic-type material. It heats up mainly because the sun warms the ground inside it, which then warms the air in the greenhouse. The air continues to heat because it is confined within the greenhouse, unlike the environment outside the greenhouse where warm air near the surface rises and mixes with cooler air aloft. This can be demonstrated by opening a small window near the roof of a greenhouse: the temperature will drop considerably. It has also been demonstrated experimentally (Wood, 1909) that a "greenhouse" with a cover of rock salt heats up an enclosure similarly to one with a glass cover. Greenhouses thus work primarily by preventing convection; the atmospheric greenhouse effect however reduces radiation loss, not convection.

Dans l'article mentionné de R. W. Wood (1909), "Note on the Theory of the Greenhouse", on lit notamment ceci.

I have always felt some doubt as to whether this action played any very large part in the elevation of temperature. It appeared much more probable that the part played by the glass was the prevention of the escape of the warm air heated by the ground within the enclosure. If we open the doors of a greenhouse on a cold and windy day, the trapping of radiation appears to lose much of its efficacy. As a matter of fact I am of the opinion that a greenhouse made of a glass transparent to waves of every possible length would show a temperature nearly, if not quite, as high as that observed in a glass house. The transparent screen allows the solar radiation to warm the ground, and the ground in turn warms the air, but only the limited amount within the enclosure. In the “open,” the ground is continually brought into contact with cold air by convection currents.

A.4.5. Ce qui a été fait jusqu’ici rappelle que l’« information » reçue spontanément à travers les grands médias et même par des canaux plus spécialisés suppose en règle générale une *réception critique*.

a) L’effet de serre, par exemple, ne saurait être compris à partir de la seule comparaison avec une serre de jardin. De même, le passage suivant, rencontré plus haut, devrait alerter l’esprit critique du citoyen ou du futur citoyen : « Sans cet effet naturel bénéfique, la température moyenne à la surface de la Terre ne serait pas de + 15 °C mais de –18 °C ! » On doit en effet s’interroger à propos de la dissymétrie entre les deux températures avancées : +15 °C et – 18 °C. D’où ces valeurs numériques peuvent-elles bien provenir ?

b) Pour la première, il s’agit, peut-on penser, du résultat d’un calcul exploitant des relevés de températures faits tout autour du globe terrestre. C’est ce que semble confirmer ce passage d’un ouvrage écrit par deux chercheurs spécialistes, Hervé Le Treut et Jean-Marc Jancovici, *L’effet de serre. Allons-nous changer le climat ?* (Flammarion, 2004, pp. 79-80) :

Établir un diagnostic de l’évolution du climat requiert de choisir des indices intégrant ce qui peut se passer un peu partout sur la planète. Le plus utilisé est la température moyenne au sol, température qui, depuis le début de l’ère industrielle, a augmenté de 0,6 à 0,9 degré – une augmentation qui paraît supérieure aux variations naturelles du climat estimées sur le dernier millénaire.

Quel crédit accorder à cette estimation ? La mesure des températures moyennes au sol est certes difficile, mais s’est affinée au fil des années. La mise en place d’un réseau de mesures

météorologiques systématiques sur les continents date d'à peine plus d'un siècle. Les équipes scientifiques qui ont entrepris d'analyser ces données ont dû rapidement travailler à l'élimination de plusieurs sources d'erreurs, dues notamment à l'interaction de facteurs non strictement climatiques. Les stations situées au centre d'agglomérations en plein développement sont affectées par l'effet « îlot de chaleur » d'une concentration urbaine, qui provient à la fois du chauffage, de la circulation automobile et de l'inertie thermique des bâtiments. Certaines ont néanmoins pu être placées à proximité des aéroports. Pendant la même période, les mesures systématiques de la température de l'eau de mer par les bateaux se sont généralisées. Là aussi, l'analyse de ces données a réclamé un travail difficile et soigneux : les équipes scientifiques qui ont effectué ces études ont recensé les méthodes en usage dans chaque marine, civile ou militaire, pour en corriger les biais : la température varie selon qu'on utilise un seau en bois plutôt qu'un seau en fer pour recueillir l'eau ; de même, la température mesurée sur le bateau à la prise d'eau des machines est différente de celle mesurée par un thermomètre directement plongé dans l'eau. Ces scientifiques ont également recoupé les données marines et terrestres en utilisant les stations météorologiques sur les îles, afin de réduire leur marge d'erreur. Autre obstacle à une mesure précise : les points de mesure ne sont pas distribués de manière égale à la surface du globe, et des méthodes statistiques sophistiquées ont été nécessaires pour pondérer les moyennes en fonction de la représentativité de chaque mesure.

Nous avons désormais une base beaucoup plus solide pour valider ces calculs : depuis deux décennies, des satellites effectuent des mesures de la température de surface, mesures régulièrement distribuées sur la planète, et permettent d'établir des moyennes en bonne continuité avec les estimations antérieures.

c) On notera que cette température moyenne est le fruit d'une procédure complexe, qui requiert, selon les auteurs, des techniques mathématiques « sophistiquées ». Cela dit, d'où provient alors la température -18°C ? Celle-ci ne peut guère avoir été *mesurée* (ou du moins déterminée par prise de moyenne à partir de relevés de températures). Il est raisonnable de penser qu'elle provient d'un *modèle théorique mathématique* : là-dessus, le lecteur intéressé pourra poursuivre l'enquête, par exemple en suivant, dans l'article "Greenhouse effect" de Wikipedia, le lien porté par le texte "Idealized greenhouse model"...

A.4.6. Faute d'une réception critique appropriée, le corpus des praxéologies qui diffusent dans la société (parfois par le truchement de l'école !) tend à constituer un credo dogmatique et naïf, outillage fragile générateur de débats et de prises de position sinon toxiques, du moins souvent sans pertinence.

a) La simplification qui va de pair, en règle générale, avec la fabrication d'un « catéchisme » peut laisser à la merci d'informations « paradoxales » pour une culture de sens commun en matière de développement durable. Voici un exemple décrit par un article paru dans le quotidien *Le Monde* dans son édition du 24 avril 2009 sous la signature de Véronique Labonté (l'article de la revue *Nature* qui y est mentionné peut être obtenu à l'adresse suivante : <http://www.nature.com/nature/journal/v458/n7241/full/nature07949.html>) :

La pollution de l'air freinerait le réchauffement

Dépolluer l'atmosphère peut-il aggraver le réchauffement du climat ? Il y a quelques semaines, des chercheurs avaient annoncé qu'un ciel plus clair, débarrassé de ses aérosols, pourrait contribuer à augmenter les températures au sol. Une équipe britannique décrit dans la revue *Nature* du 23 avril un autre phénomène, qui concourt au même résultat.

Elle a ainsi calculé que les particules en suspension dans l'atmosphère, en contribuant à la diffusion du rayonnement solaire, ont tendance à accroître le processus de photosynthèse et, par conséquent, à augmenter l'absorption par le sol et les plantes du CO₂, principal gaz à effet de serre. Quand l'air est pur, au contraire, le rayonnement est direct et les végétaux se font eux-mêmes de l'ombre, ce qui diminue leur capacité à capter le CO₂ atmosphérique.

L'accroissement de la pollution de l'air entre 1960 et 1999 aurait conduit à une augmentation de 25 % du stockage de carbone par les végétaux. « *L'augmentation de la photosynthèse par le rayonnement diffus était quelque chose de connu, mais il n'avait jamais été appliqué au cycle du carbone* », explique Olivier Boucher, directeur de l'équipe climat, chimie et écosystèmes au Met Hadley Center, et cosignataire de l'étude.

La pollution atmosphérique a cependant un autre effet, antagoniste : plus l'air est pollué, moins les rayons du Soleil parviennent à la surface de la Terre. C'est ce qu'on appelle l'obscurcissement global. Si l'on déduit la perte de stockage de CO₂ causée par ce phénomène, les chercheurs estiment à 10 % l'augmentation nette du puits de carbone causée par la pollution atmosphérique.

UNE SEULE SOLUTION...

« *Nous avons des études parcellaires sur le phénomène, réalisées dans certaines régions géographiques précises, mais c'est la première fois qu'une étude mondiale est effectuée* », explique l'auteur principal, Lina Mercado.

Ces résultats viennent ajouter une nouvelle dimension à la lutte contre le réchauffement climatique. « *L'effet de réduction de la pollution de l'air au cours du prochain siècle ne sera pas dramatique puisqu'il est impossible d'éliminer toutes les particules en suspension dans*

l'atmosphère », estime Olivier Boucher. Mais ces nouvelles données soulignent le risque à long terme d'une perte de capacité du puits de carbone végétal. Pour contrer ce phénomène, il ne semble y avoir qu'une seule solution... réduire au maximum les émissions de CO₂.

b) Dans le travail à réaliser, il faudra éviter de « recopier » hâtivement des passages d'ouvrages dont la première vertu est leur diffusion commerciale, et cela à propos d'une question qui elle-même aurait été choisie parce qu'on avait cru trouver dans ces ouvrages une réponse toute faite – la question se déduisant alors de la « réponse » supposée ! Une telle façon de faire, inspirée peut-être de mauvaises pratiques scolaires ou universitaires, est à l'opposé de l'idée d'*enquête*...

Annexe 5 : un quiz sur les « défis » du développement durable

Pour chacun des neuf défis, c'est à chaque fois la même chose :

1^{re} étape : je réponds aux cinq questions par : « je n'y pense pas », « j'y pense occasionnellement », « j'y fais régulièrement attention », « je fais toujours attention ».

2^e étape : selon les résultats obtenus (entre 0 et 5, entre 6 et 10 ou entre 11 et 15 points), je consulte les pistes d'amélioration.

3^e étape : pour y penser et agir toute l'année, si j'en ai la possibilité, je m'imprime la liste récapitulative des différentes actions contribuant au développement durable que j'affiche sur la porte de mon frigo ou ailleurs...

Quels sont mes gestes pour le développement durable ?

Défi 1 - [Quiz consommation](#)

Défi 1 – Le développement durable, c'est favoriser une consommation et une alimentation plus respectueuses des hommes et de l'environnement

- Je vends, donne ou recycle mes objets usagés dans un vide-grenier, à une association de recyclage
- Je réduis et/ou trie mes déchets ménagers
- Je privilégie l'eau du robinet. Elle coûte 100 à 300 fois moins cher que l'eau en bouteille
- Je consomme des fruits et légumes de saison, de préférence produits localement
- Je choisis des produits et objets certifiés pour leur respect de l'environnement et pour leurs conditions sociales de production

Défi 2 - [Quiz connaissance](#)

Défi 2 – Le développement durable, c'est « développer » pour chacun toujours plus de savoirs, de connaissances et d'expériences – y compris bien sûr en matière de développement durable !

- Je suis curieux(se) et je m'ouvre l'esprit en fréquentant cinémas, théâtres, concerts, musées, bibliothèques, centres culturels...et en lisant régulièrement les journaux d'information
- Je regarde un film, lis un ouvrage ou un article sur des problématiques environnementales ou énergétiques
- Je connais les pratiques « développement durable » au sein de mon quartier, de mon entreprise...
- Lors de la Semaine du Développement Durable, je participe à une animation dans mon quartier, mon entreprise, mon école, mon université

- Je participe à un programme grand public d'observation et de recensement des animaux ou des plantes

Défi 3 - [Quiz gouvernance](#)

Défi 3 – Le développement durable, c'est s'impliquer dans la vie et dans l'évolution de la société française. La gouvernance, c'est-à-dire la possibilité pour chacun d'être associé aux décisions qui le concernent, est un levier essentiel dans les stratégies européenne et française du développement durable !

- Je participe aux élections municipales, nationales et européennes : je vote !
- Je sais que le développement durable concerne non seulement l'environnement, mais aussi l'économie et la société : je réfléchis aux actions qu'il m'est possible de conduire
- Je m'implique dans la vie de mon immeuble, de ma commune ou de mon lieu de travail : réunion de syndic, conseil de quartiers, conseil de la jeunesse, comité d'entreprise, agenda 21...
- J'essaie de comprendre et de m'intéresser aux pratiques, aux ouvrages sur la négociation, la médiation, la gestion des conflits... Bref, j'apprends à vivre pacifiquement avec des personnes qui n'ont pas mes opinions
- J'adhère, milite dans une association, un mouvement...

Défi 4 - [Quiz énergie](#)

Défi 4 – Le développement durable, c'est réduire mes différentes consommations d'énergie. La meilleure énergie reste celle que l'on ne consomme pas !

- Quand je ne les utilise pas, j'éteins « vraiment » (pas en position veille) la lumière et les appareils électriques (TV, radio, ordinateur...)
- Je réduis ma consommation d'eau chaude ; je privilégie l'eau froide pour rincer la vaisselle et me laver les mains
- J'aménage mes pièces de manière à réduire les frais d'énergie (maximisation de la lumière naturelle, chauffage réduit...)
- Lorsqu'il fait froid, je pense d'abord à mettre un pull supplémentaire plutôt que de systématiquement allumer ou augmenter le chauffage chez moi
- Je dégivre mon réfrigérateur une fois par trimestre si ce n'est pas fait automatiquement

Défi 5 - [Quiz transport](#)

Défi 5 – Le développement durable, c'est privilégier les transports les moins polluants et les moins émetteurs en gaz à effet de serre.

- Si possible, j'utilise le vélo ou les transports en commun pour me déplacer quotidiennement
- Je réduis au maximum l'utilisation de la voiture et je ne l'utilise surtout pas pour des trajets de moins d'un kilomètre

- Je partage mon véhicule et pratique ainsi ce qu'on appelle le «co-voiturage» pour aller au travail, en course, en sortie...
- Je gonfle mes pneus régulièrement et j'adopte une conduite économique et apaisée : je roule à vitesse modérée, j'anticipe le freinage et économise ainsi le carburant
- J'essaye de privilégier le train quand je voyage

Défi 6 - [Quiz biodiversité](#)

Défi 6 – Le développement durable, c'est préserver la biodiversité et les ressources naturelles qui sont essentielles à la satisfaction de mes besoins humains les plus vitaux : respirer, boire, se nourrir, se soigner... La moitié des espèces pourrait disparaître de la planète d'ici la fin du siècle. A l'origine de ces extinctions : la destruction des forêts, la pollution de l'air et de l'eau, la pêche intensive.

- J'évite d'utiliser les WC comme une poubelle pour les produits toxiques, médicaments, restes de peinture...
- J'évite d'introduire une espèce exotique dans la nature : sa dissémination dans la nature pourrait déséquilibrer tout un écosystème
- Je respecte la nature : pas de déchets, de bruits, d'arrachage de plantes... Et dans mon jardin, pas de pesticide !
- Je réduis ma consommation d'eau en période de sécheresse
- J'évite de manger des espèces en voie d'extinction : thon rouge, cabillaud...ou je consomme des produits issus d'élevages respectueux de l'environnement

Défi 7 - [Quiz santé](#)

Défi 7 – Le développement durable, c'est porter attention à ma santé et à la qualité de mon environnement social et naturel. Conserver sa santé fait partie des stratégies européenne et française du développement durable ! Je préserve mon capital santé en diminuant mes comportements à risque.

- Je consomme un litre d'eau minimum ainsi que des fruits et légumes chaque jour
- Je réapprends à faire la cuisine chez moi. Je prends plaisir à manger varié et équilibré
- Je refuse l'emploi de produits toxiques dans mon logement : produits ménagers, aérosols, colles...
- Je choisis de ne pas boire si je prends le volant
- J'évite les conduites à risques : abus d'alcool et de médicaments, usage de drogues, dépendance au tabac...

Défi 8 - [Quiz inclusion sociale](#)

Défi 8 – Le développement durable, c'est éviter de pratiquer soi-même, ou d'être victime, des exclusions dues notamment au sexe, aux handicaps, à la pauvreté, à l'âge, à

l'insuffisance d'éducation et de formation, aux origines culturelles... Préserver le « bien vivre ensemble » fait partie des stratégies européenne et française du développement durable !

- Si je suis jeune, je multiplie les expériences professionnalisantes : job, stage, bénévolat, service civique...
- Je participe à une action de solidarité locale ou nationale
- J'évite les remarques et attitudes machistes ou sectaires et je suis sensibilisé(e) au harcèlement et à la discrimination
- Je suis courtois(e) et bienveillant(e) avec tous dans les espaces publics et je fais attention aux personnes à mobilité réduite (personnes âgées ou handicapées, mères avec jeunes enfants...)
- J'ai des amis de tous les âges

Défi 9 - [Quiz international](#)

Défi 9 – Le développement durable, c'est soutenir la lutte contre la pauvreté partout dans le monde.

- Je lis de la littérature étrangère et connais des écrivains, des artistes, des scientifiques... étrangers et je m'intéresse à l'actualité internationale
- Je veille aux conséquences de mes achats sur les pays producteurs
- Je participe à des actions de solidarité internationale
- Je m'intéresse aux conditions culturelles, environnementales et économiques des pays que j'ai l'occasion de visiter
- Je parle une langue étrangère en plus de la langue française