

# EDUCATION AU DEVELOPPEMENT DURABLE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES

GUIDE PEDAGOGIQUE

ASSOCIATION MONDE PLURIEL



JANVIER 2010

# SOMMAIRE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCTION GENERALE SUR L'EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT</b> .....	3
<b>II.</b>	<b>ENJEUX GLOBAUX ET INTERDEPENDANCES</b> .....	4
<b>III.</b>	<b>LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN QUESTION</b> .....	5
	L'EFFET DE SERRE : .....	5
1.	De quels changements climatiques parlons-nous ? .....	5
	LE 4 <sup>IEME</sup> RAPPORT DU GIEC : .....	6
2.	Les causes de l'évolution du climat .....	6
3.	L'incidence des activités humaines sur différents aspects liés au climat :7	
❖	Hausse des Températures .....	7
❖	Augmentation régionale des précipitations .....	8
❖	Elévation du niveau de la mer .....	8
❖	Fonte des neiges et des glaces.....	9
❖	Evénements climatiques extrêmes .....	10
❖	Affectation des systèmes naturels .....	10
	POUR RESUMER : .....	10
4.	Les controverses sur les causes du réchauffement climatique .....	11
5.	La convention climat et le protocole de Kyoto.....	11
<b>IV.</b>	<b>COMMENT INTEGRER CE SUJET DANS UN PROJET D'EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT ET AU DEVELOPPEMENT DURABLE (EEDD)</b> .....	14
1.	Comprendre pour agir .....	14
2.	Encren les projets dans des problématiques globales .....	14
3.	Construire collectivement... .....	14
4.	... et en interdisciplinarité.....	14
5.	Privilégier les entrées thématiques .....	15
❖	L'eau : .....	15
❖	L'air : .....	15
❖	La Terre .....	16
❖	Le feu (énergie) :.....	16
❖	les alternatives et solutions : .....	17
<b>V.</b>	<b>ANNEXES</b> .....	18
	ANNEXE 1. LE CYCLE DU CARBONE .....	18
	ANNEXE 3. LE CYCLE DE L'EAU.....	19
	ANNEXE 3. RESSOURCES INTERNET POUR ENSEIGNANTS ET ELEVES EN EDD ET SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES .....	21

## I. INTRODUCTION GENERALE SUR L'ÉDUCATION A L'ENVIRONNEMENT

Nous savons que l'environnement ne peut être réduit aux questions « écologiques » - une branche de la biologie - ou à la nature. Nous les Hommes, en faisons partie, et les modifications de notre rapport à la nature font que nous l'avons progressivement transformée et envisagée comme une aire d'action à gérer, aménager, exploiter ou protéger.

C'est ainsi que nos actions directes ou indirectes sur la nature peuvent avoir des effets collatéraux et des conséquences que l'on ne peut anticiper. Et au-delà des pouvoirs que nous avons, les outils et l'éthique dont nous avons hérités de nos ancêtres sont devenus inadéquats face à une crise environnementale sans précédent dans notre Histoire. Un philosophe contemporain, Hans Jonas, décrivait avec détermination la crise éthique liée aux profondes incertitudes auxquelles nous faisons face : « *jamais auparavant l'être humain n'a eu autant de pouvoir avec si peu de direction pour l'utiliser* ». En d'autres mots, nous héritons de technologies qui n'ont pas toutes un 'manuel d'utilisation' suffisamment fiable pour éviter des conséquences néfastes pour notre planète.

Face à ces enjeux, l'équipe de coordination brésilienne de la *Conférence Internationale des enfants et adolescents « Prenons soin de la Planète »* réaffirme les objectifs de l'éducation à l'environnement, que ce soit en termes de valeurs, de savoir-faire ou de comportements. Pour atteindre ces objectifs, cette éducation se base sur des processus d'apprentissage continu, permettant le respect de la diversité des êtres vivants et, en son sein, de la diversité culturelle humaine. Elle vise également à renforcer les résistances sociales face aux relations dévastatrices que l'Homme peut mettre en place avec son environnement et avec d'autres Hommes.

Ainsi, ce n'est qu'avec des actions d'éducation à l'environnement critiques, participatives, qui abordent des sujets transversaux et interdisciplinaires, que nous pourrions favoriser une attitude responsable des jeunes au regard des enjeux socio-environnementaux globaux auxquels nous devons faire face.

## II. ENJEUX GLOBAUX<sup>1</sup> ET INTERDEPENDANCES

Les changements qu'affrontent les sociétés contemporaines touchent de nombreux domaines, tant économiques, géopolitiques, que socioculturels et environnementaux. La mondialisation des échanges et ses conséquences remettent en question les systèmes politiques et économiques passés, mais aussi les relations sociales et familiales ou notre rapport au religieux. Ces mutations, par leurs interactions, atteignent une ampleur telle qu'il est loisible de les qualifier de « globales ».

Concernant l'environnement, au sens stricte du terme, l'impact des activités humaines est bien entendu sensible à l'échelle locale (urbanisation, pollution de l'air et de l'eau, changements de l'occupation des sols, des pratiques culturelles,...), mais il a également des conséquences globales, notamment sur le climat. Ces activités humaines touchent aussi d'autres aspects non strictement climatiques, comme la biodiversité (disparition de certaines espèces vivantes), l'épuisement de ressources naturelles, l'équilibre acido-basique des océans ou la métamorphose de régions côtières.

En effet, le climat et les océans sont en train de changer sous l'influence des importantes émissions de gaz à effet de serre<sup>2</sup> d'origine anthropique<sup>3</sup> et sous l'influence d'autres changements (urbanisation, occupation des sols par exemple). Les changements climatiques englobent la tendance à la hausse des températures (autrement dit, le réchauffement climatique), mais aussi les évolutions d'autres paramètres météorologiques (ex. changement du régime des vents, des précipitations) ou océaniques (élévation du niveau de la mer, acidification des océans, changement des courants marins etc.). Ces changements auront aussi un impact sur la biodiversité, mais, là aussi, avec des variations selon les régions.

Si nous commençons à mesurer certains impacts de ces récents changements (recul des glaciers, assèchements de réserves en eau, inondations de zones côtières... mais aussi leurs conséquences sur les déplacements de populations vivant dans des zones inondables ou désertiques, l'ouverture de nouvelles voies maritimes dans les zones glacières etc.), leur ampleur et leur portée sont encore inconnues car nous ne savons ni de combien de degrés la température de la Terre va continuer à s'élever, ni s'il existe des seuils charnières à partir desquels des situations peuvent basculer irrémédiablement.

---

<sup>1</sup> Source : <http://www.insu.cnrs.fr/a1368,recherches-liees-aux-impacts-changement-global.html>

<sup>2</sup> voir l'encadré sur les gaz à effet de serre page suivante

<sup>3</sup> En géographie et en écologie, l'anthropisation est la transformation d'espaces, de paysages ou de milieux naturels sous l'action de l'homme.

### III. LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN QUESTION

Le climat se définit comme une description des moyennes et des extrêmes météorologiques en un endroit limité. Le climat est naturellement variable selon les saisons et les années.

Cette variabilité est normale, et tient aux fluctuations de différents facteurs naturels : courants océaniques, éruptions volcaniques, rayonnement solaire et autres composantes du système climatique encore partiellement incomprises. De plus, notre climat a ses extrêmes (fortes précipitations, sécheresses, grêles, tornades ou ouragans par exemple), qui peuvent avoir de forts impacts selon les régions du monde. Mais, depuis quelques décennies, des indicateurs et études montrent une variation qui n'a rien de naturel au sens strict du terme : le climat se réchauffe à l'échelle du globe... et ce phénomène s'est accéléré en seulement un siècle. Quelles en sont les causes et quelles pourraient en être les conséquences ? C'est ce à quoi nous allons tenter de répondre dans les pages qui suivent.

#### L'EFFET DE SERRE :

**L'effet de serre est un phénomène naturel**, indispensable à la vie sur Terre et qui assure une température moyenne de +15°C environ. Sans effet de serre, elle serait de -18

La Terre reçoit la majeure partie de son énergie du soleil (principalement sous forme de lumière visible) : une partie est directement réfléchiée, une autre absorbée et une dernière rayonnée sous forme d'infrarouges par notre planète. Ce rayonnement est en partie intercepté par les gaz à effet de serre de l'atmosphère terrestre tandis que le reste s'échappe dans l'espace. Ainsi, **la vapeur d'eau, le méthane, le dioxyde de carbone et le protoxyde d'azote, qui sont les principaux gaz à effet de serre (GES)** contribuent à piéger l'énergie renvoyée, augmentant la température moyenne de la Terre. Les nuages jouent un rôle important dans l'effet de serre : les nuages bas agissent principalement comme un parasol qui renvoie vers l'espace une grande partie des rayons du Soleil. Le pouvoir réfléchissant, ou albédo, des nuages épais à basse altitude, est ainsi très élevé, de l'ordre de 80%.

Les températures du globe (mesurées à 2 m au-dessus du sol sous abri) sont de : +15,1 °C en moyenne (régions polaires : -20°C, tempérées +11°C, équatoriales : +26°C). Sur Mars, où l'effet de serre est absent, la température moyenne est de -50°C. Sur Vénus, où l'atmosphère est très chargée en gaz carbonique, la température moyenne est de +420°C. Nous comprenons donc que les concentrations en gaz à effet de serre sur Terre ont permis l'apparition des formes de vie que nous connaissons. et que celles-ci sont très sensibles aux températures.

#### 1. De quels changements climatiques parlons-nous ?

Les modifications de l'environnement par l'action de l'Homme sont aujourd'hui bien connues (déforestation, pollution des sols et de l'eau, émission de gaz à effet de serre etc.). Mais leurs conséquences sur les grands systèmes naturels, dont le climat, sont difficilement prévisibles et quantifiables sur les plans llenvironnementaux, sociaux et économiques. Le travail réalisé par le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC - voir encadré) compte parmi les premières références en matière d'étude du climat et de son évolution. Il nous donne des indications précieuses sur les évolutions actuelles du climat et leurs causes, mais propose aussi des pistes de recherche sur leurs conséquences et les probabilités qu'elles interviennent.

## **LE GROUPE INTERGOUVERNEMENTAL D'EXPERTS SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (GIEC)**

Le GIEC, créé en 1988 à la demande du G7, est chapeauté par deux instances de l'ONU, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies sur l'Environnement (PNUE). Il a été mandaté pour faire régulièrement le point sur l'état des connaissances sur le changement climatique. Il a déjà publié quatre rapports d'évaluation. Les trois premiers qui ont débouché sur la signature de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques au sommet de Rio (1992) et sur l'adoption du protocole de Kyoto cinq ans plus tard. Le quatrième, publié en 2007, a encadré les négociations du sommet de Copenhague en décembre 2009, sur les suites à donner au protocole de Kyoto (qui expire le 31 décembre 2012).

### **Définitions du changement climatique**

Selon le GIEC, le changement climatique s'entend comme une variation de l'état du climat que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés. Cela doit par ailleurs persister pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus et peut être dû soit à la variabilité naturelle soit à l'activité humaine.

## **LE 4<sup>ÈME</sup> RAPPORT DU GIEC :**

Le réchauffement du système climatique est sans équivoque. Le rapport montre qu'il est possible de déceler l'incidence des activités humaines sur différents aspects du climat, outre l'augmentation de la température moyenne. On note ainsi déjà, à l'échelle du globe, une hausse des températures moyennes de l'océan, une fonte massive de la neige et de la glace, une élévation du niveau moyen de la mer et une perturbation de certains systèmes naturels.

## **2. Les causes de l'évolution du climat<sup>4</sup>**

Les variations de la concentration de gaz à effet de serre (GES) et d'aérosols<sup>5</sup> dans l'atmosphère, celles de l'activité volcanique, du rayonnement solaire et les modifications de la couverture végétale de la Terre ont une incidence sur le système climatique. Mais depuis l'époque préindustrielle, les GES imputables aux activités humaines ont une incidence plus importante du fait de leur augmentation sans précédent (la hausse a été de 70 % entre 1970 et 2004). Et les recherches climatiques regroupées par le GIEC jusqu'en 2007 ont montré qu'il y a une corrélation entre cette augmentation et l'évolution du climat.

Ainsi, dans ses conclusions, le GIEC a montré que :

- Depuis 1750, sous l'effet des activités humaines, les concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de méthane (CH<sub>4</sub>) et d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) se sont fortement accrues ; leur présence a atteint aujourd'hui un niveau bien supérieur aux valeurs historiques déterminées par l'analyse de carottes de glace portant sur les derniers 800 000 ans millénaires.
- Au sein des GES, les rejets annuels de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) – le plus important gaz à effet de serre anthropique – ont progressé de 80 % environ entre 1970 et 2004.

<sup>4</sup> Les informations des parties 2. et 3. sont tirées de : **GIEC- Bilan 2007 des changements climatiques : rapport de synthèse – Résumé à l'intention des décideurs .**

<sup>5</sup> On appelle aérosol l'ensemble des très petites particules qui sont en suspension dans l'air. Ces particules peuvent être liquides (brouillard) ou solides (fumées). Source : [http://www.b-harmony.com/savoir/eau/eau\\_glossaire.htm](http://www.b-harmony.com/savoir/eau/eau_glossaire.htm)

- En 2005, les concentrations atmosphériques de CO<sub>2</sub> (379 ppm) et de CH<sub>4</sub> (1 774 ppb) ont largement excédé l'intervalle de variation naturelle des 800 000 dernières années.

Ces augmentations ont plusieurs causes :

- La cause première de la hausse de la concentration de CO<sub>2</sub> est l'utilisation de combustibles fossiles par l'Homme ; le changement d'affectation des terres y contribue aussi, mais dans une moindre mesure ;
- Il est très probable que l'augmentation observée de la concentration de CH<sub>4</sub> provienne surtout de l'agriculture et de l'utilisation de combustibles fossiles ; cette progression s'est toutefois ralentie depuis le début des années 1990, ce qui concorde avec le fait que les émissions totales (anthropiques et d'origine naturelle) ont été quasi constantes durant cette période ;
- La hausse de la concentration de N<sub>2</sub>O, quant à elle, est essentiellement due à l'agriculture.

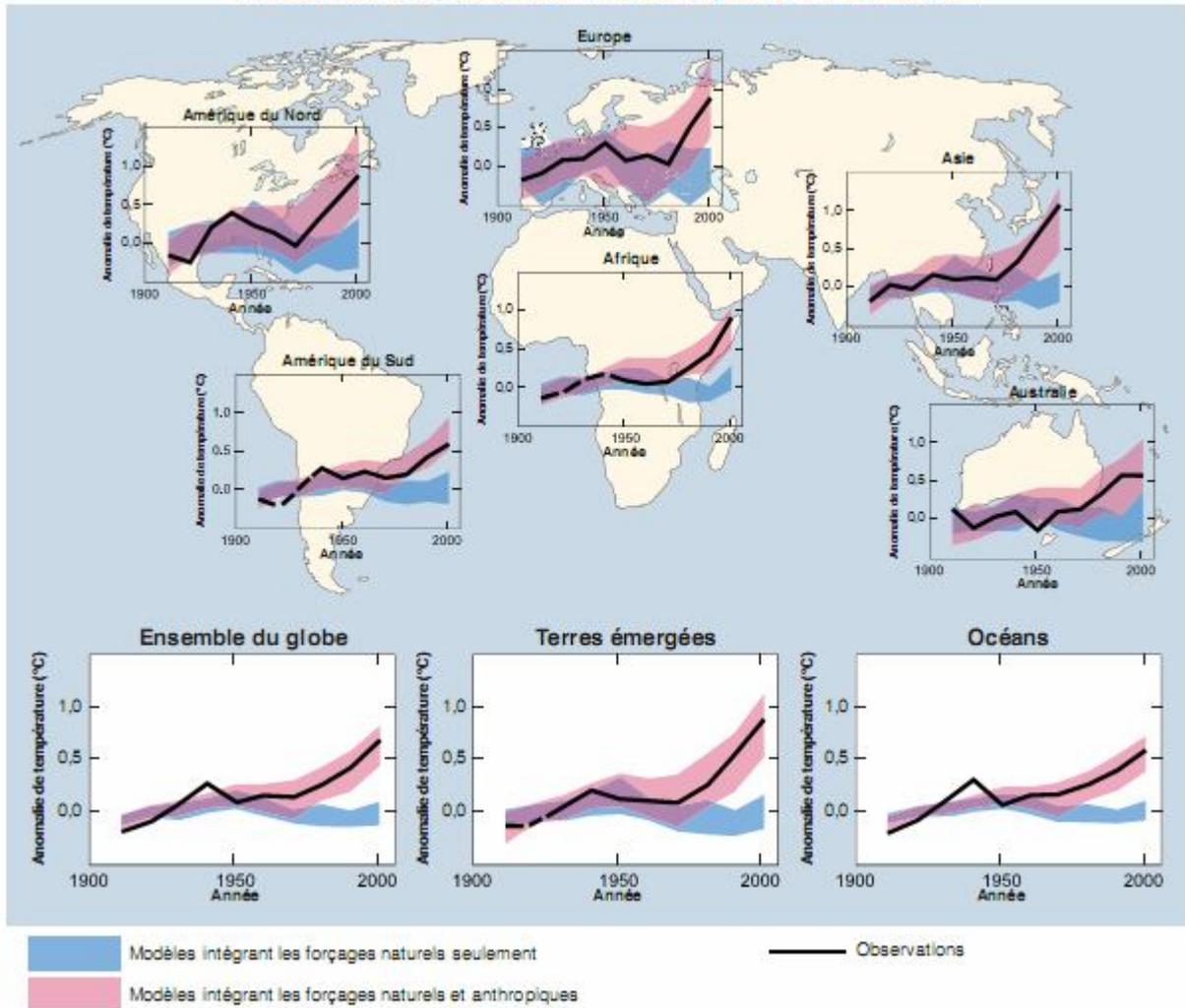
Ainsi, le GIEC avance **« avec un degré de confiance très élevé que les activités humaines menées depuis 1750 ont eu pour effet net de réchauffer le climat et que c'est très probablement attribuable à la hausse des concentrations de GES anthropiques »**. Car si l'on s'en tenait uniquement aux causes naturelles depuis cinquante ans (incidence de l'activité volcanique et des fluctuations du rayonnement solaire), le climat aurait probablement dû se refroidir. Seuls les modèles qui tiennent compte des forçages anthropiques parviennent à simuler le réchauffement global observé et ses variations. Par contre, il reste difficile de simuler et d'imputer l'évolution des températures aux échelles sous continentales.

### **3. L'incidence des activités humaines sur différents aspects liés au climat :**

#### **❖ Hausse des Températures**

- Entre 1995 et 2007, onze années sur douze figurent parmi les années les plus chaudes depuis 1850, date à laquelle ont débuté les relevés instrumentaux de la température à la surface du globe. La valeur établie pour 1906–2005 atteint +0,74 °C en moyenne ; Il est très probable que les températures moyennes dans l'hémisphère Nord ont été plus élevées pendant la seconde moitié du XXI<sup>ème</sup> siècle que durant n'importe quelle autre période de cinquante ans au cours des cinq derniers siècles, et il est probable qu'elles ont été les plus élevées depuis 1300 ans au moins.
- L'augmentation des températures est plus sensible aux latitudes élevées de l'hémisphère Nord.
- Les terres émergées se sont réchauffées plus rapidement que les océans.

## Variation des températures à l'échelle du globe et des continents



Source : GIEC- Bilan 2007 des changements climatiques : rapport de synthèse – Résumé à l'intention des décideurs - page 6. Comparaison des variations de la température en surface observées à l'échelle du globe et des continents avec les résultats simulés par des modèles climatiques intégrant les forçages naturels seulement ou les forçages naturels et anthropiques. Les moyennes décennales des observations effectuées de 1906 à 2005 (ligne en noir) sont reportées au milieu de chaque décennie en comparaison de la moyenne correspondante pour la période 1901-1950. Les lignes en pointillé signalent une couverture spatiale inférieure à 50 %. Les bandes ombrées en bleu indiquent la fourchette comprise entre 5 et 95 % de 19 simulations issues de 5 modèles climatiques qui ne considèrent que les forçages naturels produits par l'activité solaire et volcanique. Les bandes ombrées en rouge représentent la fourchette comprise entre 5 et 95 % de 58 simulations obtenues avec 14 modèles climatiques tenant compte des forçages naturels et anthropiques.

### ❖ Augmentation régionale des précipitations

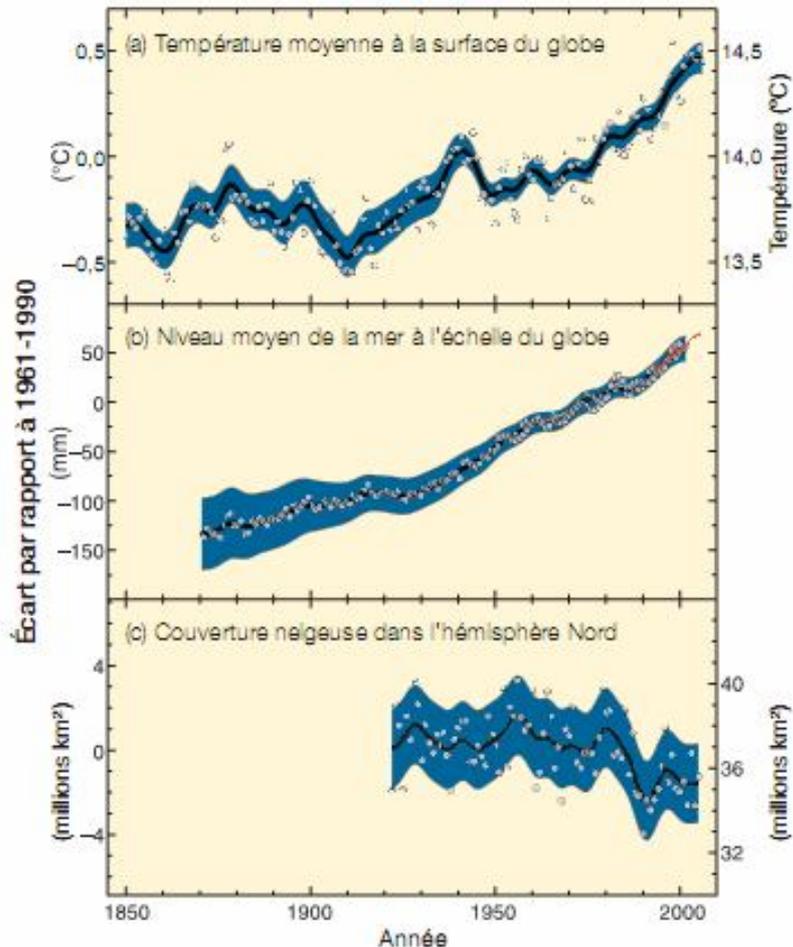
- Entre 1900 et 2005, les précipitations ont fortement augmenté dans l'est de l'Amérique du Nord et du Sud, dans le nord de l'Europe et dans le nord et le centre de l'Asie, tandis qu'elles diminuaient au Sahel, en Méditerranée, en Afrique australe et dans une partie de l'Asie du Sud.

### ❖ Elévation du niveau de la mer

L'élévation du niveau de la mer concorde avec le réchauffement. Sur l'ensemble de la planète, le niveau moyen de la mer s'est élevé de 1,8 mm/an depuis 1961 et de 3,1 mm/an depuis 1993 (environ 17 cm au cours du XXIème siècle), sous l'effet de la dilatation thermique et de la fonte des glaciers, des calottes glaciaires et des nappes glaciaires polaires. Mais on ne peut dire à l'heure actuelle si l'accélération du rythme qui a

été constatée entre 1993 et 2003 traduit une variation décennale ou un renforcement de la tendance à long terme.

Variations de la température et du niveau de la mer à l'échelle du globe et de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord



Source : GIEC- Bilan 2007 des changements climatiques : rapport de synthèse – Résumé à l'intention des décideurs - page 3.. Variations observées a) de la température moyenne à la surface du globe, b) du niveau moyen de la mer à l'échelle du globe, selon les données recueillies par les marégraphes (en bleu) et les satellites (en rouge), et c) de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord en mars-avril. Tous les écarts sont calculés par rapport aux moyennes pour la période 1961-1990. Les courbes lissées représentent les moyennes décennales, et les cercles correspondent aux valeurs annuelles. Les zones ombrées représentent les intervalles d'incertitude qui ont été estimés à partir d'une analyse poussée des incertitudes connues (a et b) et à partir des séries chronologiques (c). {Figure 1.1}

### ❖ Fonte des neiges et des glaces

- La diminution observée de l'étendue des zones couvertes de neige et de glace concorde elle aussi avec le réchauffement. Les données satellites dont on dispose depuis 1978 montrent que les glaciers et la couverture neigeuse occupent une moins grande superficie dans les deux hémisphères aujourd'hui.
- De même, certains systèmes hydrologiques ont été perturbés par l'intensification du ruissellement et la précocité des crues de printemps dans de nombreux cours d'eau alimentés par la fonte des glaciers et de la neige. Le réchauffement des lacs et des rivières ont également modifié la structure thermique et la qualité de leur eau.

### ❖ Événements climatiques extrêmes

Les observations révèlent une augmentation de l'activité cyclonique intense dans l'Atlantique Nord depuis 1970 environ, cette évolution étant moins nette ailleurs.

Aucun autre phénomène extrême ne peut être imputé pour l'instant aux changements climatiques.

### ❖ Affectation des systèmes naturels

- Les observations effectuées sur tous les continents et dans la plupart des océans montrent qu'une multitude de systèmes naturels sont touchés par les changements climatiques régionaux, en particulier par la hausse des températures.

- Dans les écosystèmes terrestres, le caractère hâtif des phénomènes printaniers et la migration d'espèces animales et végétales vers les pôles et vers les hauteurs sont très probablement associés au réchauffement récent.

- Le déplacement des aires de répartition et les variations du degré d'abondance des algues, du plancton et des poissons dans certains écosystèmes marins et d'eau douce, sont très probablement liés à la hausse de la température de l'eau ainsi qu'aux modifications connexes de la couche de glace, de la salinité, de la teneur en oxygène, de la circulation de l'eau et de l'acidité dans le cas spécifique des océans.

- La croissance des émissions de CO<sub>2</sub> et des rejets d'azote et de soufre liés aux activités humaines augmente l'acidité des océans ce qui remet en question leur équilibre.

#### **POUR RESUMER :**

Outre l'élévation de la température moyenne, les activités humaines ont :

- très probablement contribué à l'élévation du niveau de la mer au cours de la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle ;

- probablement concouru au changement de la configuration des vents, qui a modifié la trajectoire des tempêtes extratropicales et le régime des températures ;

- probablement entraîné une élévation de la température des nuits extrêmement chaudes et froides et des journées extrêmement froides ;

- sans doute accru les risques de vagues de chaleur, la progression de la sécheresse depuis les années 1970 et la fréquence des épisodes de fortes précipitations ;

- probablement joué un rôle notable dans l'évolution observée de nombreux systèmes physiques et biologiques.

#### 4. Les controverses sur les causes du réchauffement climatique

Certains contre arguments amenés par des scientifiques dits « dissidents » car minoritaires sur la scène internationale, remettent notamment en cause le lien entre réchauffement climatique et activité humaine. Ainsi, ils prônent souvent le caractère naturel de ce phénomène. Parmi les arguments donnés le plus souvent, on retrouve<sup>6</sup> :

- L'activité du Soleil s'est intensifiée ces dernières années
- La Terre a connu des changements climatiques bien avant notre ère
- Les preuves tirées des modèles informatiques ne sont pas assez fiables et sont basées sur une série d'hypothèses
- Il y a une surestimation des impacts négatifs du réchauffement climatique et un silence sur ses impacts positifs (certaines régions du monde pourraient par exemple bénéficier d'une hausse des températures, notamment pour l'augmentation des rendements agricoles)
- La principale remise en question porte sur le raisonnement scientifique suivant : l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> entraîne réchauffement climatique. Pour les dissidents, le phénomène est inverse : c'est le réchauffement climatique naturel qui entraîne une plus forte concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et pas l'inverse. De ce fait l'homme n'est pas à la source du problème mais il va en subir les conséquences.

Mais, ces contres arguments n'expliquent pas tout, et notamment la rapidité avec laquelle s'opère le réchauffement de la planète.

En revanche, et pour reprendre les termes de M. Jamous (Médiateur scientifique au LSCE-IPSL), « *un scientifique ne dira pas qu'il est absolument sûr d'un phénomène [...] il dira plutôt qu'il est probable ou très probable ou très hautement probable. Actuellement, on dit qu'il est hautement probable qu'il y ait un réchauffement climatique à la surface de la planète, incluant les océans, et qu'il est hautement probable que ce réchauffement soit dû aux activités humaines.* »

#### 5. La convention climat et le protocole de Kyoto<sup>7</sup>

La convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) est née en 1992 pour empêcher toute perturbation dangereuse du climat. Elle est le socle de la coopération mondiale sur le climat, mais ne fixe pas d'objectif chiffré de réduction d'émissions, les pays devant simplement réaliser un bilan annuel de leurs rejets de gaz à effet de serre (GES).

Pour renforcer cette Convention, le protocole de Kyoto a été signé en 1997 pour n'entrer en vigueur en 2005 après d'âpres négociations. Aujourd'hui, 184 pays du Nord comme du Sud l'ont ratifié, mais seuls 38 pays industrialisés ont l'obligation de diminuer de 5,2 % leurs émissions de GES entre 2008 et 2012, par rapport au niveau de 1990. Cet objectif global a ensuite été décliné par pays. Le protocole de Kyoto prévoit des sanctions si un

---

<sup>6</sup> Arguments tirés de l'étude de Paul Bricout « Le réchauffement climatique – étude critique du scepticisme », téléchargeable en pdf sur le site de Greenpeace à l'adresse suivante : <http://www.greenpeace.org/luxembourg/press/reports/le-rechauffement-climatique>; et d'un autre site en anglais : <http://www.skepticalscience.com/>

<sup>7</sup> Extrait de la brochure du RAC (Réseau Action Climat) « Changements climatiques, cap vers Copenhague »

pays n'atteint pas son objectif de réduction (sauf pour les Etats-Unis, seul pays industrialisé qui ne l'a pas ratifié).

Il existe donc deux voies de négociation : l'une sous la CCNUCC et l'autre sous le protocole de Kyoto.

### ***COP-MOP de Copenhague : kezako?***

Dans le jargon des négociations sur le climat, la rencontre annuelle où les États discutent de la lutte contre les changements climatiques se dit COP-MOP pour *Conference of the Parties - Meeting of the Parties* - qui signifie en français Conférence des Parties (à la CCNUCC) et rencontre des Parties (au protocole de Kyoto). La dernière COP-MOP a eu lieu à Copenhague (Danemark) entre le 7 et le 18 décembre 2009. Il existe également des sessions intermédiaires pendant l'année, plus techniques, qui doivent permettre aux experts de faire avancer certains sujets avant les rencontres politiques que sont les COP-MOP.

La 1<sup>ère</sup> période d'application du protocole de Kyoto se termine en 2012. L'objectif de la COP-MOP de Copenhague, en décembre 2009, était de trouver un accord entre tous les pays sur la 2<sup>ème</sup> période d'engagements : quels objectifs de réduction d'émissions de GES et pour quels pays ? Quels mécanismes pour atteindre ces objectifs ?

L'enjeu était crucial puisque nous devons réduire nos émissions de gaz à effet de serre très rapidement afin d'éviter des impacts dévastateurs.

### **Quels étaient les principaux enjeux du sommet de Copenhague ? <sup>8</sup>**

L'objectif de Copenhague était de trouver, un nouvel accord international sur les changements climatiques. Retour sur quelques points phares qui ont fait l'objet des négociations.

Quel niveau d'ambition mondial en 2050 ? En se basant sur les évaluations scientifiques des experts du GIEC, de nombreux pays, dont ceux de l'Union Européenne, estiment que pour limiter les risques pour la planète, il faut limiter l'augmentation de température à 2°C en plus de la température moyenne datant de la révolution industrielle. Cela nécessite de stabiliser les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) par rapport à leur niveau de 1990 d'ici à 2020 au plus tard, avant de les réduire au moins de moitié d'ici 2050. Tous les pays ne s'accordent pas sur ces objectifs notamment du fait de l'interprétation qu'ils font des données scientifiques ayant abouti à ces conclusions.

Quelle répartition des efforts ? Pour atteindre l'objectif mondial de réduction des émissions d'au moins 50% d'ici 2050, une nouvelle répartition des efforts semble également nécessaire et devrait tenir compte de :

- la part de responsabilité du pays dans les émissions globales de GES ;
- la capacité du pays à financer des efforts de réduction de leurs émissions de GES.

Un système de mesure et de vérification semble également nécessaire pour connaître les efforts des pays en développement pour réduire leurs émissions, comme ceux des pays développés en matière de financement et de transfert de technologies.

---

<sup>8</sup> Voir : <http://www.copenhague.developpement-durable.gouv.fr>

## Des conclusions décevantes au regard des enjeux<sup>9</sup>

Les deux derniers jours de la conférence ont été décisifs pour parvenir à un "Accord de Copenhague", mais celui-ci demeure flou et très insuffisant. Si il affirme bien la nécessité de contenir le réchauffement à + 2 °C par rapport au début de l'ère industrielle, **le texte final ne comporte aucun engagement chiffré de réduction des émissions de gaz à effet de serre** pour 2020 ou 2050 et **aucune obligation sur l'aide à l'adaptation pour les pays les plus pauvres** et donc les plus exposés. Par conséquent, selon une analyse confidentielle du secrétariat de la Convention Cadre des Nations Unies les engagements de réductions d'émission actuels sont insuffisants et mèneront vers un réchauffement climatique d'au moins 3 degrés...

De plus, **aucun calendrier n'a été prévu pour la signature d'un traité l'année prochaine** : Copenhague représente donc une régression par rapport à Kyoto.

La conférence des Nations unies "prend note" de l'accord de Copenhague, sans l'entériner. Une liste mentionnera les pays favorables et les pays opposés à cet accord.

**Finalement, chaque pays fera ce qu'il veut**, avec toutefois un accord sur une communication (uniquement basée sur le volontariat), tous les deux ans, des actions menées pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Seul point positif : la mobilisation sans précédent de la société civile et du grand public, même si le sujet paraît bien abstrait et compliqué.

---

<sup>9</sup> Source : [http://www.notre-planete.info/actualites/actu\\_2220\\_Copenhague\\_climat\\_echec.php](http://www.notre-planete.info/actualites/actu_2220_Copenhague_climat_echec.php)

## IV. COMMENT INTEGRER CE SUJET DANS UN PROJET D'EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT ET AU DEVELOPPEMENT DURABLE (EEDD)

### 1. Comprendre pour agir

Le travail pédagogique mené dans les structures éducatives devra permettre de comprendre les changements climatiques par l'expérimentation (espace de la connaissance) mais aussi de s'exercer au débat public et à la capacité de défendre, négocier, se mettre d'accord sur des idées communes du groupe entier (espace des savoirs être). Ce sera également le moyen pour chacun de prendre conscience de ses responsabilités et, à partir de celles-ci, de produire des actions et des projets locaux s'inscrivant dans les enjeux globaux identifiés par eux (espaces des savoir-faire).

### 2. Encren les projets dans des problématiques globales

Une bonne manière d'étudier la problématique des changements climatiques est d'établir des relations avec l'environnement local et de faire des projets de recherche avec les jeunes. Faire une recherche est avant tout une question d'attitude, de raisonnement et de méthode. La recherche n'est pas seulement ce qui est développé par des laboratoires sophistiqués, des universités ou des centres spécialisés. Les différentes structures éducatives (collège, lycée, MJC etc.) sont des lieux de production de connaissances, mais aussi de savoir-faire et de savoir vivre ensemble.

### 3. Construire collectivement...

Dans un projet pédagogique en éducation au développement durable, le travail en petits groupes doit être privilégié. Les membres de la communauté éducative doivent être présents et collaborer autant que possible au projet, chacun selon son domaine de compétence, avec ses idées, ses connaissances et ses incertitudes. Les travaux de recherche en groupe sur des sujets précis mettront ainsi les jeunes en situation d'acteurs et leur donneront la possibilité de construire des connaissances par eux-mêmes.

### 4. ... et en interdisciplinarité

L'interdisciplinarité est un élément crucial. En effet, un thème comme les changements climatiques est très vaste. Il englobe des domaines de recherche très différents et demande à être traité sous différents angles (purement scientifique mais aussi social, économique et culturel). Au démarrage de chaque projet, il est important de se demander : quels sont la place et l'enjeu des sociétés humaines face à une problématique globale comme celle-ci ? Les sciences économiques et sociales pourront par exemple s'attarder sur la mondialisation de nos sociétés et les impacts qu'elle a eus à l'échelle locale et globale sur nos façons d'exploiter les ressources, de produire et de consommer.

**Plus votre projet comprendra un nombre de disciplines différentes, plus il sera complet et donnera une compréhension à la fois globale et précise. D'autre part, il facilitera d'autant plus l'objectif de résolution d'une situation problématique locale.**

## 5. Privilégier les entrées thématiques

Par ailleurs, si nous abordons plus particulièrement les types de recherches qui peuvent être menées par les jeunes, on peut faire un lien entre un grand nombre de thématiques. Rappelons aussi que l'équipe de coordination de la Conférence Internationale a choisi comme thème de la conférence internationale auxquels participeront les délégués européens : « les changements socio-environnementaux globaux », qui englobent les changements climatiques. Ce thème recoupe les dimensions sociales, économiques, culturelles, environnementales des changements actuels.

Voici quelques exemples de liens entre des thématiques particulières et les changements climatiques. Nous reprenons ici les grands thèmes (eau, terre, air, feu) qui sont issus de la méthode de travail conçue par les brésiliens.

### ❖ L'eau :

*Comprendre le cycle de l'eau (p.18)*

#### **Causes du réchauffement climatique :**

*L'eau sous forme de vapeur est un GES*

*Augmentation de l'évaporation entraîne une augmentation des températures qui entraîne une augmentation de l'évaporation etc.*

#### **Conséquences du réchauffement climatique :**

*Dilatation et montée des eaux des océans*

*Fonte des glaces*

*Acidification des océans*

*Raréfaction des ressources en eau potable*

*Assèchement de grandes réserves d'eau (lac et mers intérieures)*

*Fonte des glaces*

#### **Liens avec les questions socio-économiques**

*Déplacement de population pour accéder à l'eau potable et l'eau pour le bétail (migrations, conflits, surpopulation etc.)*

*Réflexions sur les modes de gestion de l'eau à l'échelle locale, nationale et mondiale (publique, privée, communautaire, projet d'en faire un Bien Public Mondial etc.)*

*Grèves et manifestations à cause du prix de l'eau dans des pays du Sud*

*Dans certaines régions montagneuses bouleversements économiques liés à la baisse des chutes de neige et la fonte des glaciers*

### ❖ L'air :

*Comprendre le cycle du carbone (p.17)*

#### **Causes du réchauffement climatique :**

*Comprendre le phénomène de hausse des températures à la surface de la Terre :*

*Effet de serre*

*Emissions de CO<sub>2</sub> (combustion énergie fossile, transport, habitat, agriculture ...) et aérosols*

*Intensification des transports à énergies fossiles*

#### **Conséquences du réchauffement climatique :**

*Changements du régime des vents et des précipitations*  
*Liens entre pollution et réchauffement*  
*Modification des échanges gazeux entre air, eau et terre*

### **Liens avec les questions socio-économiques**

*Questions sanitaires liées à la pollution*  
*Choix politique sur énergie, transport, habitat et agriculture*  
*Globalisation de l'économie / relocalisation de l'économie*

## ❖ La Terre

### **Causes du réchauffement climatique :**

*Modes de production agricole intensifs*  
*Déforestation*  
*Urbanisation (concentration des émissions de CO<sub>2</sub>)*  
*Exploitation (surexploitation) des ressources naturelles*

### **Conséquences du réchauffement climatique sur :**

*La production agricole (défavorable à certains endroits, favorable à d'autres)*  
*La biodiversité et les milieux naturels (modification et, disparition, invasion et apparition)*  
*Les zones côtières (disparition de certaines due à la montée des eaux)*  
*Certaines zones fragiles (désertification, inondation etc.)*

### **Liens avec les questions socio-économiques**

*Hausses des prix de l'alimentation*  
*Famines, malnutrition*  
*Les lieux d'habitation (densification des zones urbaines, modification et disparition de lieux de vie)*  
*Comparer des exemples de choix politiques sur les modes de production agricole (Agriculture intensive / agriculture biologique locale), les modes de transport, de l'utilisation des ressources naturelles (protection de la biodiversité /brevetage du vivant)*

## ❖ Le feu (énergie) :

Voir le cycle du carbone p.17

### **Causes du réchauffement climatique :**

*Exploitation et utilisation des énergies fossiles*

### **Conséquences du réchauffement climatique sur :**

*Idem que pour autres thèmes*

### **Liens avec les questions socio-économiques**

*Epuisement des ressources en énergies fossiles*  
*Hausse du prix des énergies fossiles*  
*Comparer les politiques énergétiques dans différents pays*

### ❖ les alternatives et solutions :

- énergies renouvelables : quelles sont les ressources permettant la génération d'une énergie propre et la réduction de carbone dans l'atmosphère ?
- consommation responsable (consommation de produits biologiques et/ou locaux, commerce équitable)
- Réduction de la production des déchets et recyclage,
- réduction de la consommation d'énergie
  - habitat durable
  - transports alternatifs à l'utilisation de véhicules à combustion fossile et de véhicules individuels
  - etc.

Pour qu'un projet soit pertinent, il est très important de partir d'une problématique locale identifiée par les jeunes et à partir de celle-ci de l'élargir au contexte global dans lequel elle s'insère. Un autre aspect important est la production par les jeunes d'outils d'« éducommunication »<sup>10</sup> grâce auxquels ils pourront communiquer sur leur projet et ses résultats.

---

<sup>10</sup> L'éducommunication est un terme utilisé par les organisateurs de la Conférence Internationale de Brasilia. Pour eux, c'est une façon de relier l'éducation avec la communication, et de défendre le droit des individus à produire de l'information et de la communication.

## V. ANNEXES

### ANNEXE 1. LE CYCLE DU CARBONE

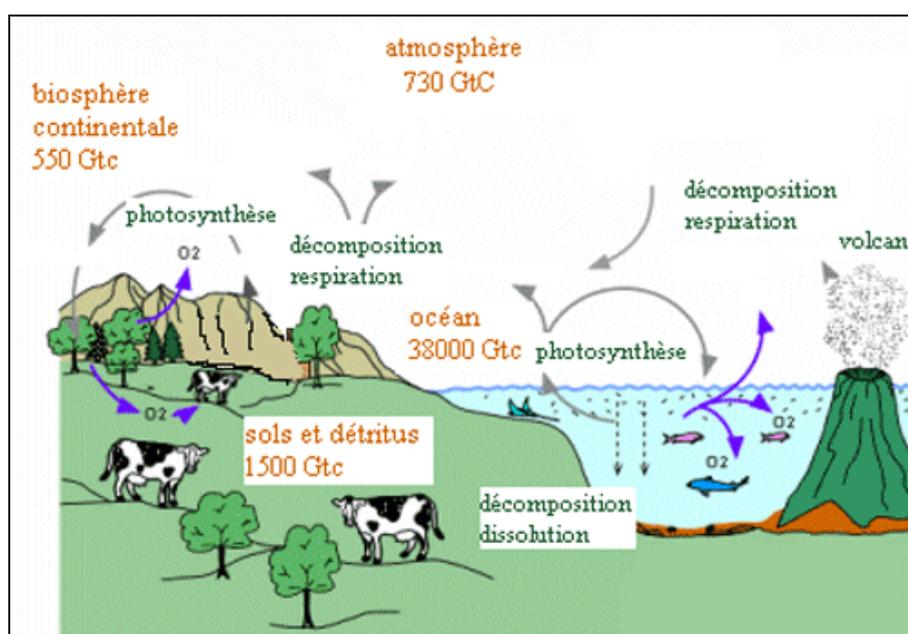
Le carbone est un composant chimique présent sur Terre depuis sa formation. Il peut prendre des formes diverses : gazeux, comme le dioxyde de carbone (ou gaz carbonique – CO<sub>2</sub>), l'un des gaz qui constituent l'atmosphère<sup>11</sup> ; liquide comme l'acide carbonique présent dans l'eau ; ou sédimentaire comme le pétrole et le charbon. Les différents états du carbone se retrouvent étroitement liés sous forme d'un cycle et sur quatre niveaux : l'atmosphère (air), la biosphère (vivant), l'hydrosphère (océans, mers, lacs) et la lithosphère (sédiments et roches).

Le cycle terrestre et marin du carbone s'effectue par trois phénomènes : la photosynthèse<sup>12</sup>, la respiration et la décomposition.

**La photosynthèse** : c'est un processus par lequel les végétaux chlorophylliens (plantes vertes, algues et bactéries), en présence de lumière, fabriquent leur nourriture, produisent leurs réserves d'énergie et synthétisent de la matière organique. La chlorophylle capte l'énergie lumineuse et l'utilise pour former des glucides (sucres) à partir de gaz carbonique et d'eau. Cette réaction produit également de l'oxygène qui est rejeté dans l'atmosphère. C'est grâce à ce processus qu'une grande partie du carbone est absorbée par le monde vivant. Il devient ainsi un carbone organique<sup>13</sup>.

**La respiration**<sup>14</sup> : A l'inverse, les êtres vivants (animaux, plantes et micro-organismes) utilisent l'oxygène présent dans l'atmosphère pour brûler les aliments et obtenir l'énergie nécessaire à leur croissance, leur mobilité et pour assurer toutes leurs fonctions vitales.

C'est le phénomène de respiration. Cette réaction produit du CO<sub>2</sub> qui est rejeté dans l'atmosphère et réutilisé en photosynthèse, formant ainsi un cycle continu. Source (de l'image) : <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/motscles/Images/cycleC.html>



**La décomposition** : Une partie du carbone se retrouve dans les sols, il est amené par les racines des plantes, les feuilles tombées des arbres, les excréments et les cadavres des êtres vivants. Ces êtres morts

sont digérés par des micro-organismes : les décomposeurs. Ces derniers, en grande majorité des bactéries et champignons, détruisent la matière organique et la

<sup>11</sup> Voir encadré sur les gaz à effet de serre p.

<sup>12</sup> Retrouvez la définition et l'animation qui l'accompagne sur le site <http://cycleducarbone.ipsl.jussieu.fr/content/view/11/6>

<sup>13</sup> Le carbone inorganique se trouve dans des composés non issus du vivant, comme par exemple le carbone de l'atmosphère ou le calcaire.

<sup>14</sup> Processus inverse de la photosynthèse : consommation de l'oxygène (oxydation des sucres) et libération du gaz carbonique et d'eau dans l'atmosphère. <http://cycleducarbone.ipsl.jussieu.fr/content/view/11/6>

transforment en éléments de base qui retournent au sol (azote, protéines par exemple) ou dans l'atmosphère (carbone sous forme de CO<sub>2</sub>) et redeviennent disponibles pour les plantes.  
Source : CNRS – *cycle du carbone*

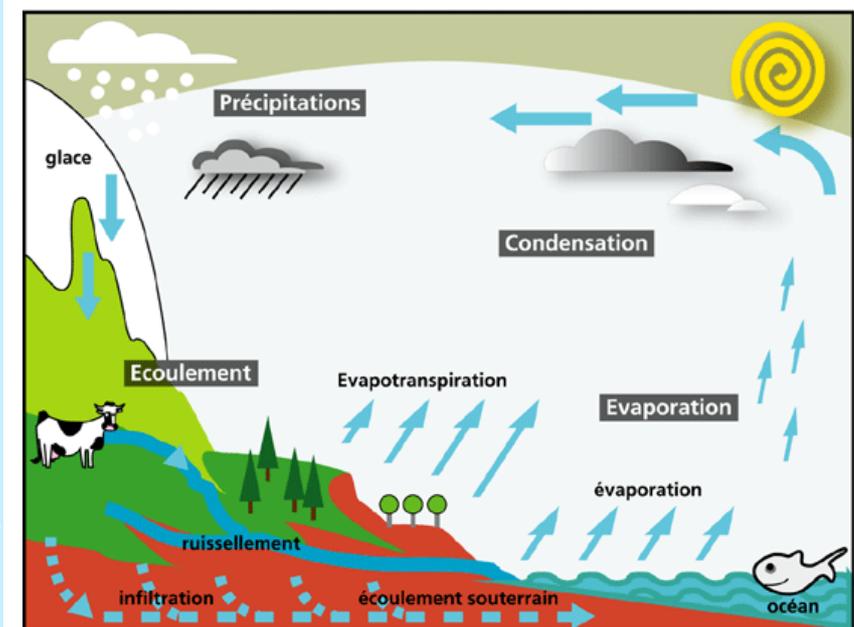
Ce phénomène est aussi à l'origine de la formation des hydrocarbures. La matière organique morte s'enfuit lentement dans les sols, jusqu'à atteindre les roches sédimentaires. C'est un processus très lent (plusieurs millions d'années) qui permet la formation des hydrocarbures : charbon, pétrole, gaz.

On retrouve le même cycle (photosynthèse, respiration et décomposition) dans les océans (qui occupent 70% de la surface du globe), à ceci près que les acteurs qui assurent la photosynthèse sont le phytoplancton et le zooplancton<sup>15</sup>.

### ANNEXE 3. LE CYCLE DE L'EAU

Depuis son origine, la Terre contient la même quantité d'eau. Organisée en système, l'eau est une ressource unique. En perpétuel mouvement, elle circule entre quatre grands réservoirs : l'hydrosphère (mers et océans), les eaux continentales (superficielles et souterraines), l'atmosphère et la biosphère. Cela forme ce que l'on appelle le cycle hydrologique ou cycle de l'eau. C'est une séquence essentielle de la vie, durant laquelle l'eau passe par différentes phases physiques (solide, liquide, gazeuse). Le principal moteur de cette machine thermique est l'énergie du Soleil.

En effet, la chaleur solaire provoque l'évaporation<sup>16</sup> de l'eau (des mers, fleuves, lacs, rivières), mais aussi la transpiration des sols et des plantes (autrement appelée l'évapotranspiration). A mesure que la vapeur d'eau pénètre l'atmosphère, les fines gouttelettes d'eau grossissent et forment des nuages ; C'est la condensation<sup>17</sup>. Plus l'eau se condense, plus elle forme de grosses gouttes qui retombent



Source de l'image : <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/cycle/cycleEau.html>  
finalement sur la surface de la terre en pluie, neige ou grêle (selon la température ambiante). Ce sont les précipitations. Alors qu'une majorité s'évapore à nouveau, le reste s'infiltré dans les sols, absorbé par les racines des plantes ou alimentant les nappes phréatiques et les aquifères<sup>18</sup>. Cette

<sup>15</sup> Les phytoplanctons et zooplanctons font partie de la famille des planctons (êtres vivants de très petite taille qui vivent en suspension dans l'eau). Le phytoplancton est un organisme végétal alors que le zooplancton est un organisme animal, qui se nourrit du phytoplancton. [www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com)

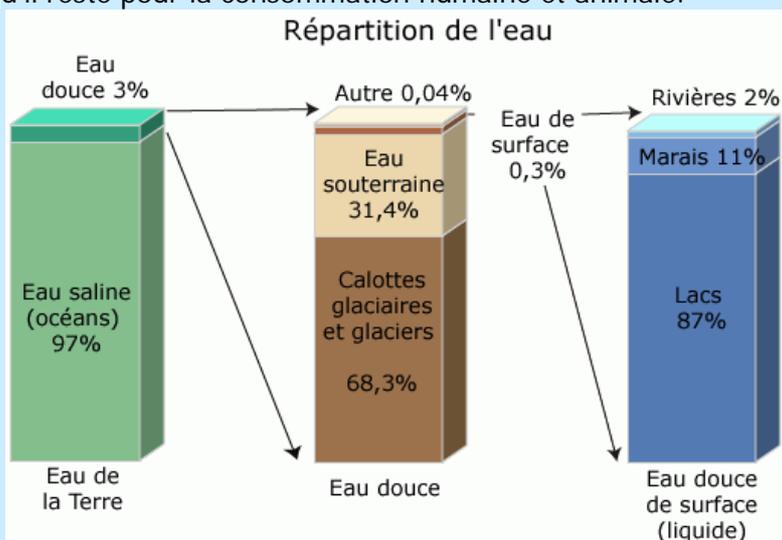
<sup>16</sup> Processus par lequel l'eau liquide se transforme en gaz ou vapeur. USGS (U.S. Geological Survey), <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclefrench.html#evaporation>

<sup>17</sup> Processus inverse de l'évaporation, c'est la transformation de la vapeur en eau liquide.

<sup>18</sup> Formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation. Site Futura Science, [http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/terre-1/d/aquifere\\_1030](http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/terre-1/d/aquifere_1030)

eau devient « eau souterraine ». Quand un sol est saturé, l'eau ruisselle sur le sol jusqu'aux rivières, puis vers les océans. Dans les régions froides, l'eau se transforme en glace. En moyenne sur l'année et sur l'ensemble du globe terrestre, on estime que 65% des précipitations qui arrivent à terre s'évaporent, 24% ruissellent et 11% s'infiltrent<sup>19</sup>. La quantité d'eau dans l'hydrosphère restant stable, on peut considérer que toute perte d'eau dans l'une ou l'autre des parties que nous venons de voir (atmosphérique ou terrestre) est compensée par un gain de l'autre partie.

97% de la quantité d'eau présente sur Terre se trouve dans les mers et océans (eau salée), les 3% restants sont de l'eau douce. Parmi ces 3%, seuls 0,3% sont disponibles en eau de surface. C'est en partie ce qu'il reste pour la consommation humaine et animale.



Source : <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclefrench.html>

La pollution peut affecter la qualité de l'eau, mais son utilisation peut aussi modifier les quantités présentes dans les quatre grands réservoirs. Par exemple, la quantité d'eau peut diminuer dans les rivières et lacs d'une région lorsque son utilisation est intensive et inappropriée ou quand ses affluents et forêts riveraines sont détruits.

Comme la quantité d'eau à un endroit donné se trouve perturbée, cela peut affecter le cycle local de l'eau et altérer les conditions climatiques locales. Par exemple, un sol inondé réalimente les précipitations par une convergence d'humidité plus importante due à une évaporation accrue de vapeur d'eau.

L'eau est un gaz à effet de serre essentiel à la Planète parce qu'il contribue à créer la température et l'humidité nécessaires à la formation et au maintien de la vie. La vapeur d'eau retient plus de chaleur dans l'atmosphère lorsqu'elle est présente en plus grande quantité. C'est un cercle vicieux puisque la chaleur génère à son tour plus de vapeur dans l'air, ce qui entraîne plus de précipitations, etc. Cependant, le lien entre le réchauffement climatique et la perturbation du cycle de l'eau n'est pas encore prouvé. En effet, il y a de fortes variabilités naturelles dans les précipitations, il existe une difficulté à modéliser<sup>20</sup> certaines tendances observées et aussi des incertitudes sur les impacts des différents forçages anthropiques<sup>21</sup>.

<sup>19</sup> Chiffres tirés du site du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), *Dossier scientifique : L'eau*, « Le cycle de l'eau », <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/cycle/cycleEau.html>

<sup>20</sup> « Un modèle de climat est une représentation numérique du système Terre utilisant de multiples lignes de code informatique. Cette représentation du système Terre est basée sur l'état de nos connaissances des propriétés physiques, chimiques et biologiques des différentes composantes, de leurs interactions et des processus de rétroaction. » Définition du CNRS, *Dictionnaire des mots-clés*, <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/motscl/motscl1.html>

<sup>21</sup> « Les impacts des changements climatiques sur le cycle hydrologique » par Hervé DOUVILLE, Jean-Claude ANDRE et Ghislain de MARSILY, [http://www.cnrn.meteo.fr/gmgec/news/Annales.Mines-Impacts.Eaux.Climat\\_2007.pdf](http://www.cnrn.meteo.fr/gmgec/news/Annales.Mines-Impacts.Eaux.Climat_2007.pdf)

### ANNEXE 3. RESSOURCES INTERNET POUR ENSEIGNANTS ET ELEVES EN EDD ET SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

**Pour vous aider dans vos projets pédagogiques :**

[www.education-developpement-durable.fr](http://www.education-developpement-durable.fr) : accès à des ressources gratuites pour l'EDD. Accès public en libre consultation + accès enseignants sur inscription (études de cas, activités thématiques, exercices interactifs...)

[www.lecoleagit.fr](http://www.lecoleagit.fr) : dans la rubrique « ressources », vous trouverez des ressources pédagogiques pour l'EDD

<http://envirodoc.org/index.php> : base de données sur l'EDD, outils pédagogiques, ressources, ouvrages...

[www.lesite.tv](http://www.lesite.tv) : vidéothèque sur le développement durable. Un abonnement (compter environ 30€ pour 3 ans d'accès) donne accès à des vidéos documentaires, en fonction de la discipline enseignée et du niveau scolaire.

<http://www.curiosphere.tv/spheres/developpement-durable> : plus de 100 vidéos sur le développement durable, humoristiques, documentaires, en français ou en anglais.

<http://www.ledeveloppementdurable.fr> : exposition d'affiches liées à des fiches pédagogiques sur différents thèmes.

<http://www.carboeurope.org/education/> : CarboSchools, un projet européen sur l'apprentissage scientifique du cycle du carbone en milieu scolaire. Un partenariat entre chercheurs et enseignants du secondaire autour des changements globaux.

<http://www.lamap.fr/climat> : « Le climat, ma planète... et moi », un projet d'EDD pour sensibiliser enseignants, enfants et parents à une des principales menaces écologiques, sanitaires et sociales du XXI<sup>e</sup> siècle : le changement climatique. Espace enseignant sur le site pour s'informer sur le projet (objectifs du projet, présentations powerpoints,...).

[http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_fr.htm) : Site européen sur les changements climatiques : notamment plusieurs quizz pour tester ses connaissances, des présentations powerpoints, des ressources diverses à utiliser à l'école ou chez soi...

## **Pour mieux comprendre les changements climatiques et les enjeux du développement durable :**

<http://cycleducarbonate.ipsl.jussieu.fr/content/view/11/6/> : site créé par le réseau de scientifiques Carboschools. Un espace enseignant est mis à disposition pour tout savoir sur le cycle du carbone et comment l'aborder en classe.

[http://www.cite-sciences.fr/francais/ala\\_cite/expo/tempo/planete/climax/index\\_climax.php](http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/expo/tempo/planete/climax/index_climax.php) : Climax, expo simulation sur les changements climatiques (date de 2005) >> infos sur les changements climatiques, un film explicatif, jeux en ligne, réponses d'experts sur différentes questions.

<http://www.changementsclimatiques.fr> : « Projet Fréquence Ecoles », plus de 150 jeunes de la région Rhône-Alpes ont travaillé sur les changements climatiques à travers la réalisation de spots radio, à écouter en ligne. Contacts de scientifiques ayant participé au projet sur le site.

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.html> : site du CNRS; exposition en ligne gratuite sur la biodiversité, assez complète !

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dospoles> : « Climat, une enquête aux pôles », site interactif et ludique sur le climat (vidéos, photos, interviews, textes), avec un regard particulier sur les pôles.

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/cycle/cycleEau.html> : toutes les informations sur le cycle de l'eau.

<http://climatdemain.ipsl.jussieu.fr/index.html> : 10 fiches pédagogiques sur le climat, à télécharger gratuitement sur le site.

<http://www.greenpeace.org/raw/content/luxembourg/press/reports/le-rechauffement-climatique.pdf> : « Le réchauffement climatique, étude critique du scepticisme » par Paul Bricout, mémoire de fin d'étude, 2007/2008. A télécharger sur le site de Greenpeace.

<http://www.manicore.com/> : le site de Jean-Marc Jancovici, ingénieur conseil, expert en changement climatique et gaz à effet de serre. Un site très bien fait, qui répondra à toutes vos questions !

<http://www.notre-planete.info> : toute l'actualité sur la planète : environnement, géographie, écologie.

<http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/SYR- FINALfr.pdf> : Résumé du 4ème rapport du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat), vous donnant toutes les données officielles sur les changements climatiques (Bilan 2007).

<http://www.rac-f.org/> : Réseau Action Climat-France (RAC-F), réseau de 12 organisations nationales de lutte contre les changements climatiques : analyses thématiques (changements climatiques, bâtiments-habitats, énergie, industrie, agriculture, activités forestières, déchets), actualités, publications, politiques et mesures.