

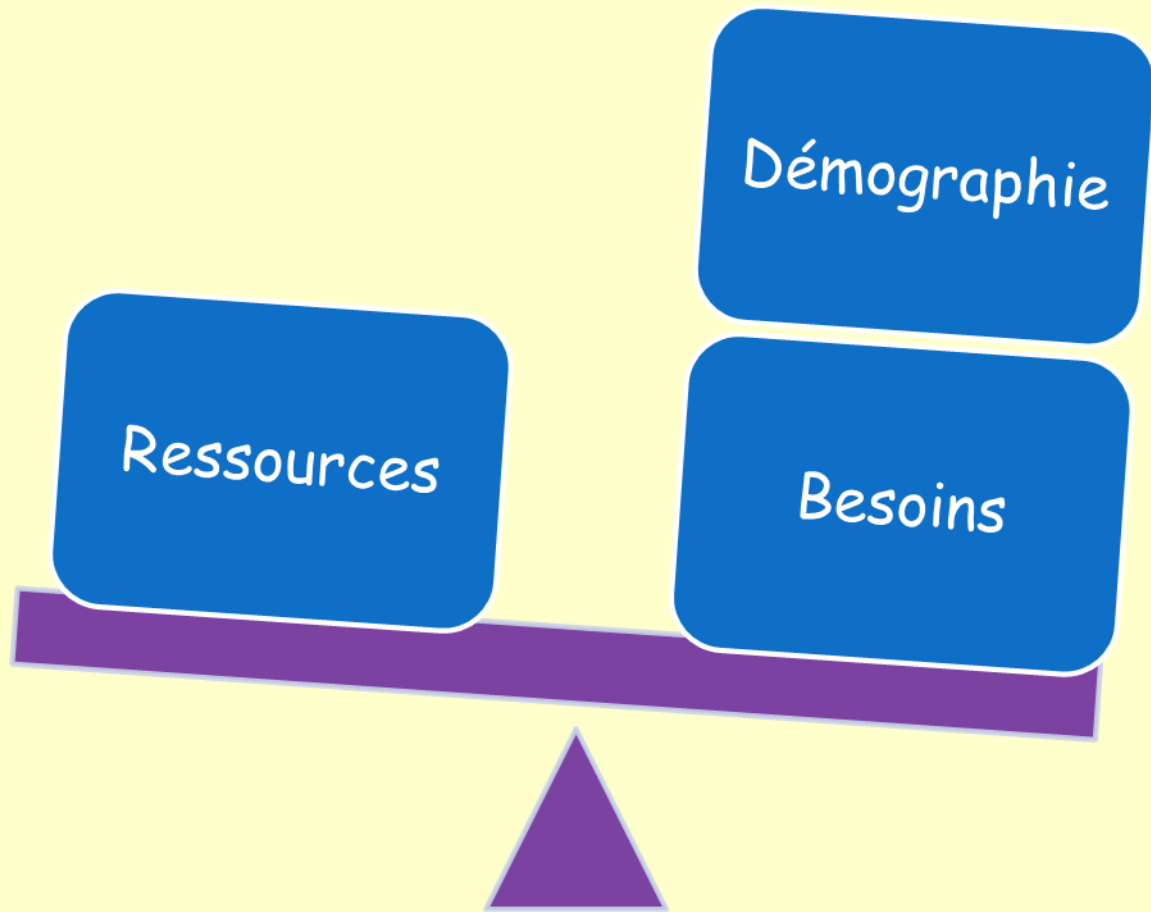


Thème 2 : Enjeux planétaires contemporains : énergie, sol

- Problèmes d'actualité
- Citoyenneté et responsabilité
- Métiers



- L'Homme a **besoin** de matière et d'énergie.
- La **croissance démographique** place l'humanité face à un enjeu majeur : trouver et exploiter des ressources (énergie, sol) tout en gérant le patrimoine naturel.



La production de biomasse

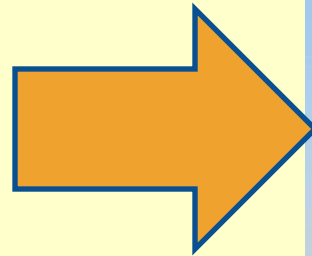
- La lumière solaire permet, dans les parties chlorophylliennes des végétaux, **la synthèse de matière organique** à partir d'eau, de sels minéraux et de dioxyde de carbone.
- Ce processus permet, à l'échelle de la planète, **l'entrée de matière minérale et d'énergie dans la biosphère.**



Une évaluation diagnostique (acquis de 6^{ème})



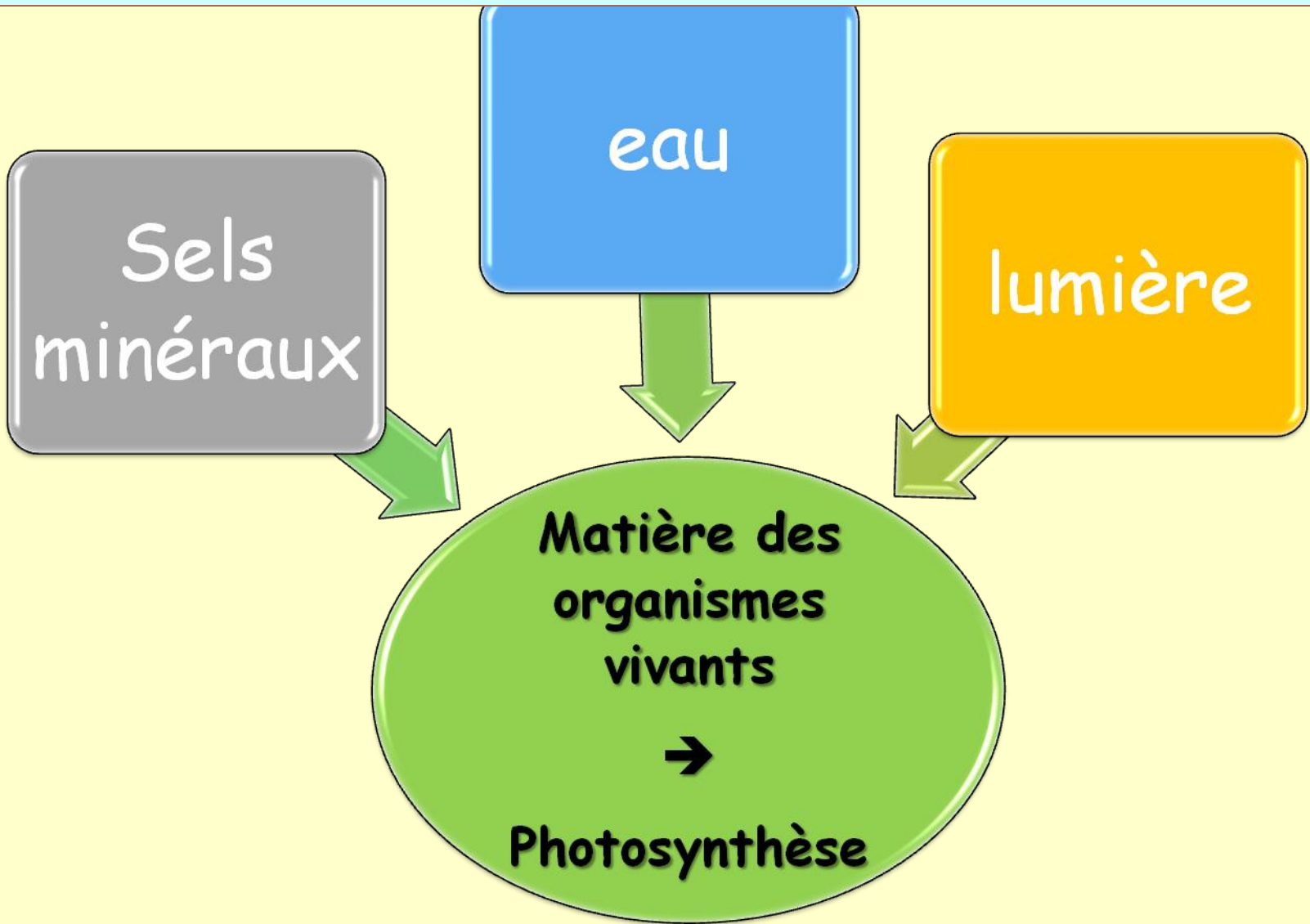
<http://www.mrugala.net/Nature/Arbres/Photos/index.php?page=2>



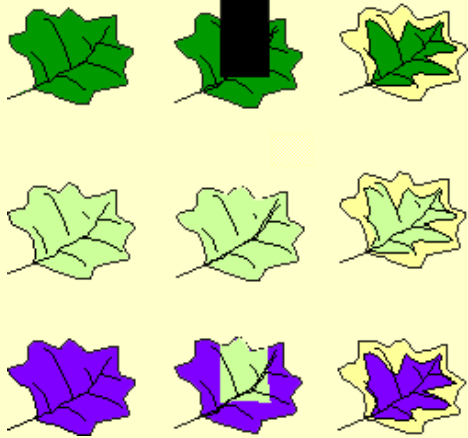
<http://www.lesarbres.fr/croissance4.php>

Comment le chêne peut il croître
en produisant de la matière
vivante?

Renforcement des acquis de collège

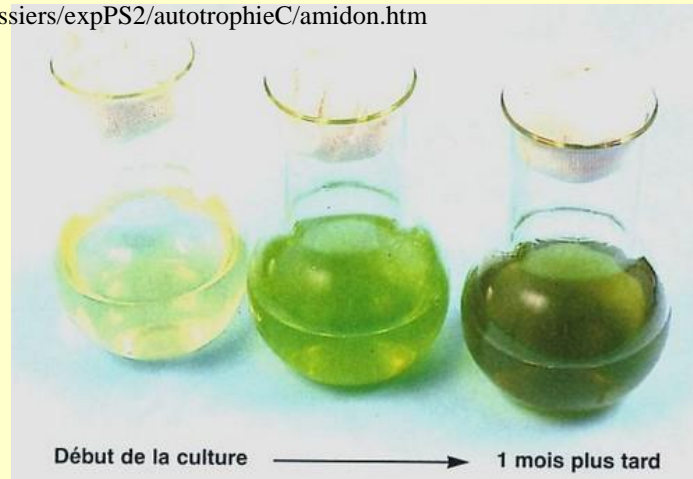


Des expériences classiques



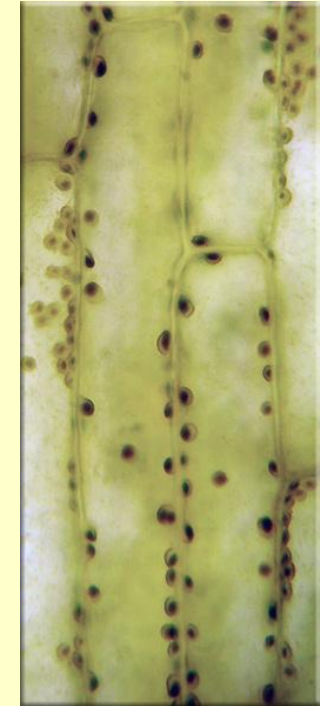
Mise en évidence
d'amidon dans les
feuilles en présence
de chlorophylle et
de lumière

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/expPS2/autotrophieC/amidon.htm>



Suivi d'une culture
d'algues unicellulaires
(ExAO, comptage)

http://svtlgb.fr/SECONDE/TP4/Activite_meta_bolique_des_cellules_chlorophylliennes.htm

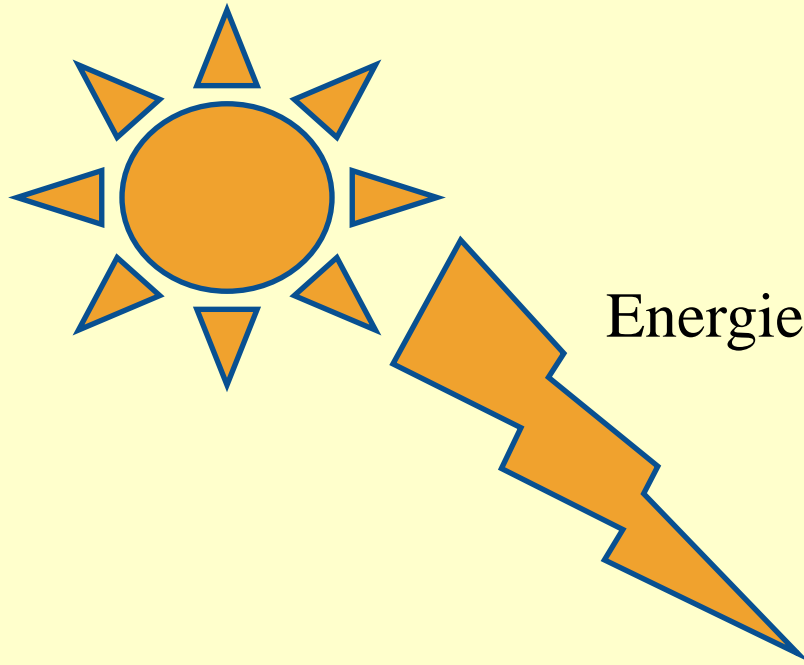


Mise en
évidence
d'amidon dans
les chloroplastes

http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/1223381265873/0/fiche__ressourcepedagogique/&RH=1160339911937



Les apports de seconde

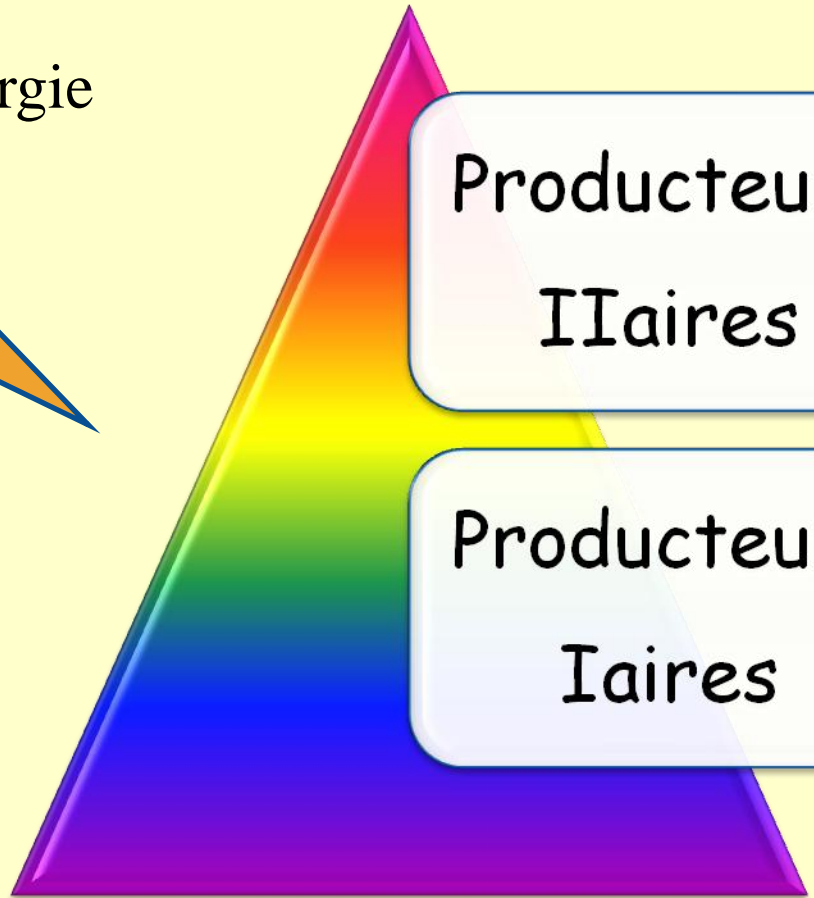


Matière
minérale

BIOSPHERE

Producteurs
IIaires

Producteurs
Iaires



Des ressources à notre disposition



La production de biomasse

✂️ ➔ Formation de roches carbonées fossiles

✂️ ➔ Agriculture et formation des sols

Une tache complexe

- Dans les textes anciens on fait référence à 2 charbons pour se chauffer:
 - le charbon de bois
 - le charbon de terre aussi appelé houille.
- *A partir des documents et du matériel disponible expliquez pourquoi ces 2 combustibles tout en ayant le même nom sont différents.*



Supports de travail

- Les élèves peuvent disposer
 - D'un fragment de charbon de bois
 - Un échantillon de charbon
 - D'un échantillon de bois
 - D'une loupe binoculaire
 - De documents divers

Travail en 2 groupes qui mutualiseront leurs recherches



Le charbon de bois

- Le **charbon de bois** est obtenu en carbonisant du bois en atmosphère contrôlée (en l'absence d'oxygène). Le procédé permet de retirer du bois, son humidité et toute matière végétale ou organique volatile, afin de ne laisser que le carbone et quelques minéraux. La structure micro et nanoporeuse de ce « *charbon* » lui confère des qualités particulières.

wikipedia



La houille

- Le charbon ou houille est une roche extraite du sous sol parfois à très grande profondeur (plusieurs milliers de mètres)



<http://www.enerzine.com/energipedia/Charbon>



Une origine organique



	% C	% H	% O
bois	50	6	43
tourbe	55-60	6	34-39
lignite	66-70	5	25-39
houille	80-90	5	6-14
anthracite	94-96	3	2-3
graphite	100		

<http://objectif-terre.unil.ch/index.php?id=2888>

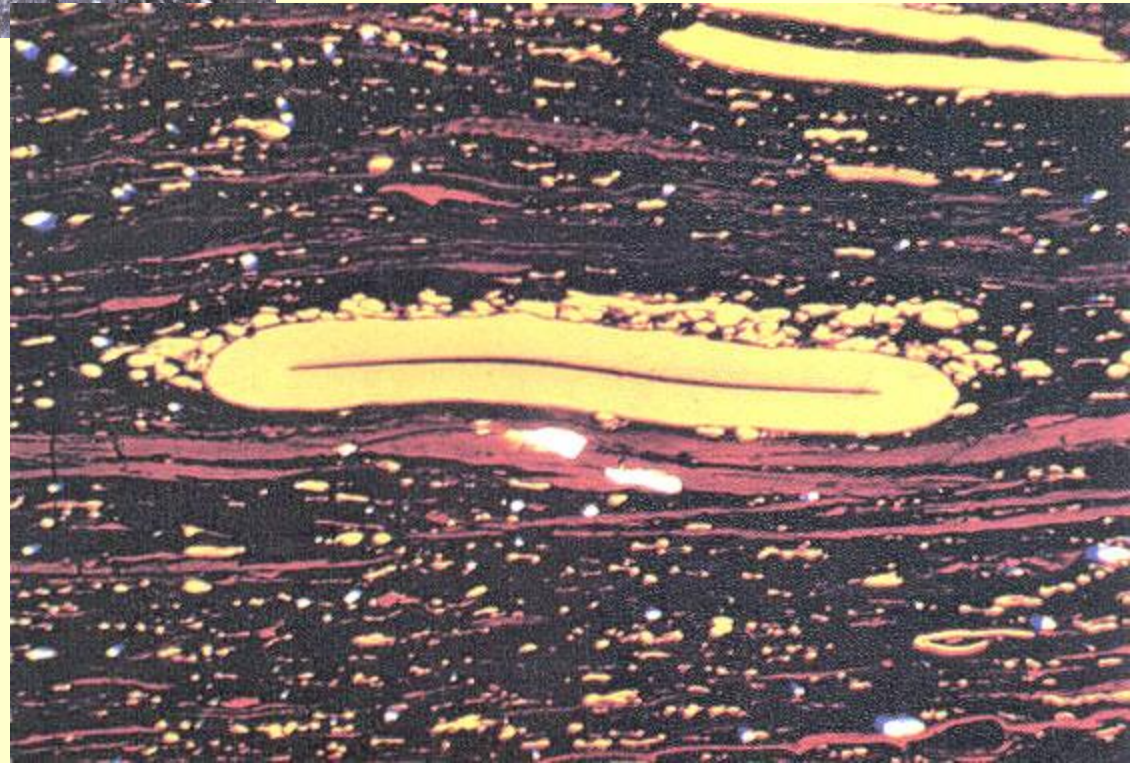
Le charbon: une origine végétale



Charbon

Spores
aplaties
Restes de
structures
ligneuses

<http://geology.com/rocks/coal.shtml>



Un bilan



- Une origine organique commune mais des processus de formation différents donnant des matériaux différents (densité, friabilité...)

Un problème émerge

- Comment le charbon peut-il se former à partir des restes de matière vivante?

Amorce d'une démarche d'investigation



Hypothèses



	% C	% H	% O
bois	50	6	43
tourbe	55-60	6	34-39
lignite	66-70	5	25-39
houille	80-90	5	6-14
anthracite	94-96	3	2-3
graphite	100		

- Hypothèse:
 - Un processus de transformation progressive

Une sortie dans une tourbière

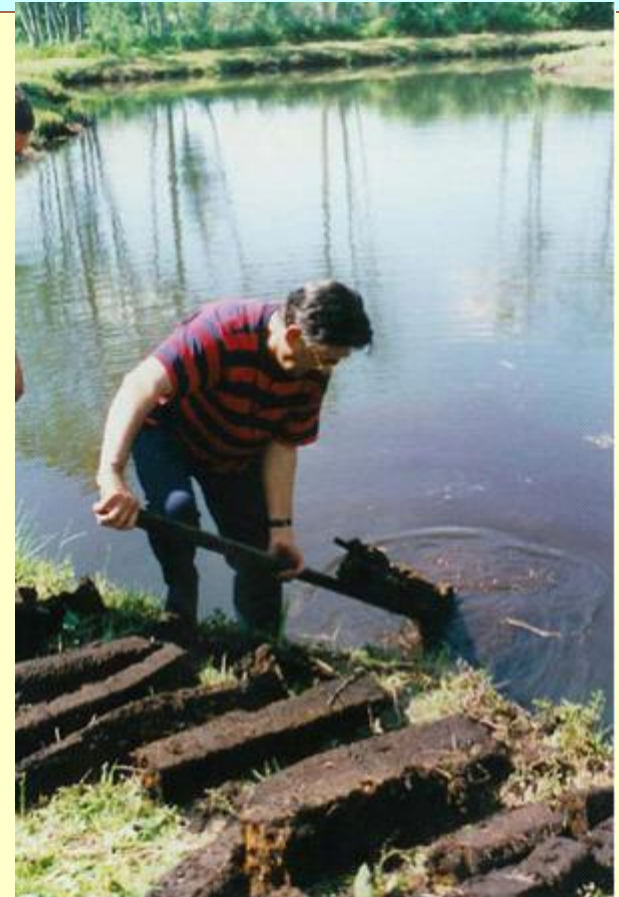


des Charbonis



©P.Kindler

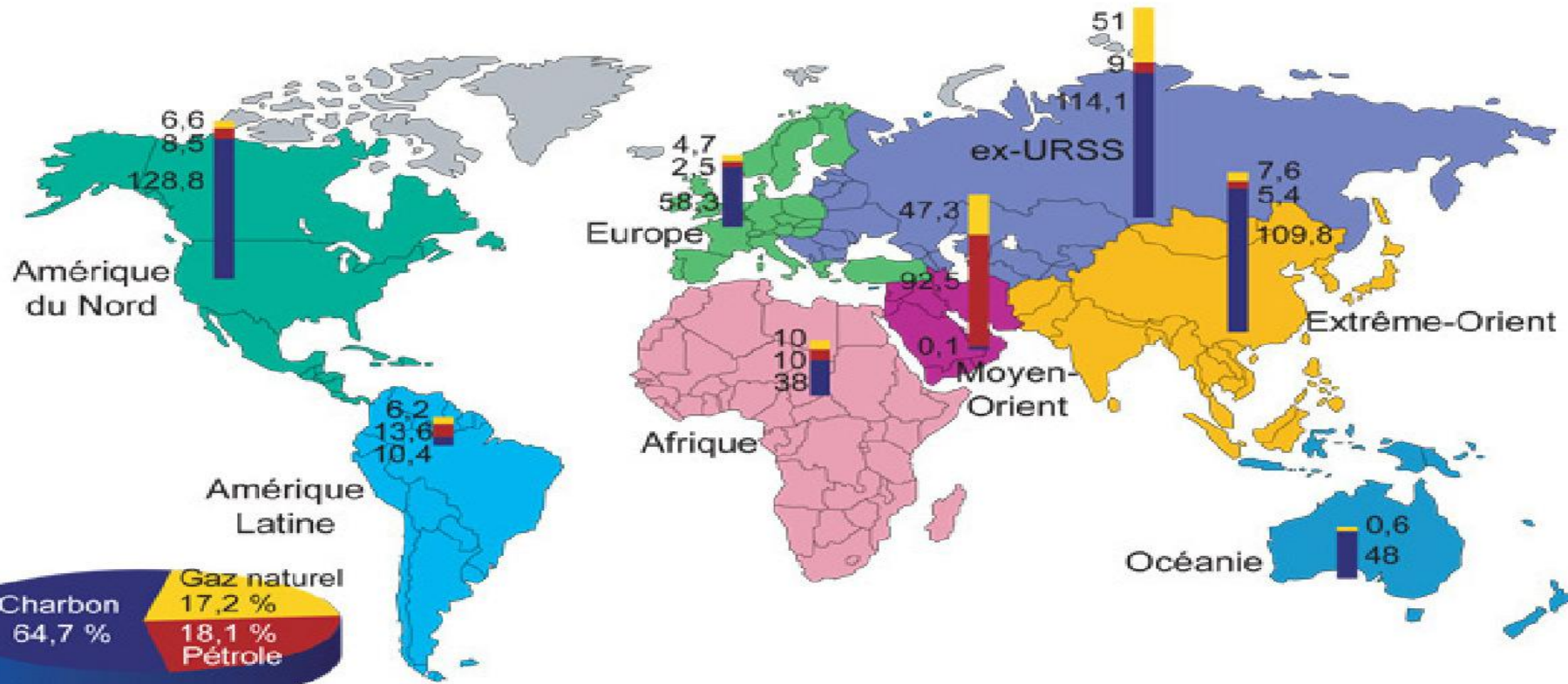
Marais partiellement comblé par la végétation au fond duquel se forme de la **tourbe**. Région de Tadoussac, Canada.



Comprendre
l'environnement propice à
la formation des roches
carbonées

<http://pagesperso-orange.fr/camonpassionnement/images/tourbe1.jpg>

Des gisements inégalement répartis



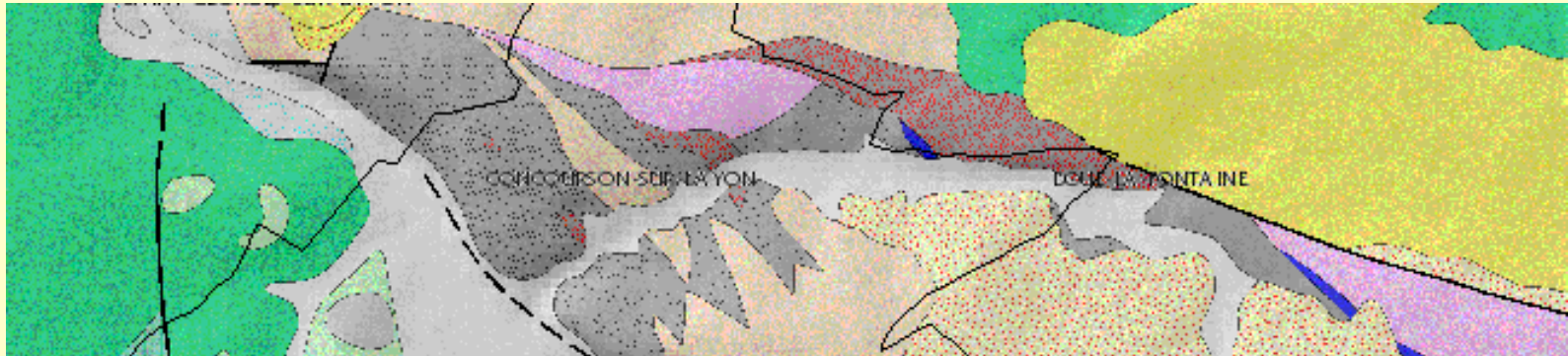
Total toutes énergies
784,7 Mtep

Réserves énergétiques mondiales

Source : Ministère français de l'Économie, des Finances et de l'Industrie

Quelques pistes d'activités

**Analyse de cartes géologiques
avec bassins houillers et
modélisation analogique de la
subsidence en distension par des
failles normales**



<http://infoterre.brgm.fr/>



Quelques pistes d'activités

- Mesures de porosité de différentes roches sédimentaires afin de déterminer la nature pétrographiques des roches susceptibles de constituer des réservoirs à hydrocarbures.
- Conditions nécessaire à la fabrication d'hydrocarbures: Expérience de fermentation lente (1 semaine minimum). Débris végétaux sous couche argile + eau --> production gaz et hydrocarbures (irisation en surface de l'eau)



Bilan

Dans des environnements de haute productivité, une faible proportion de la matière organique échappe à l'action des décomposeurs puis se transforme en combustible fossile au cours de son enfouissement. La répartition des gisements de combustibles fossiles montre que transformation et conservation de la matière organique se déroulent dans des circonstances géologiques bien particulières.

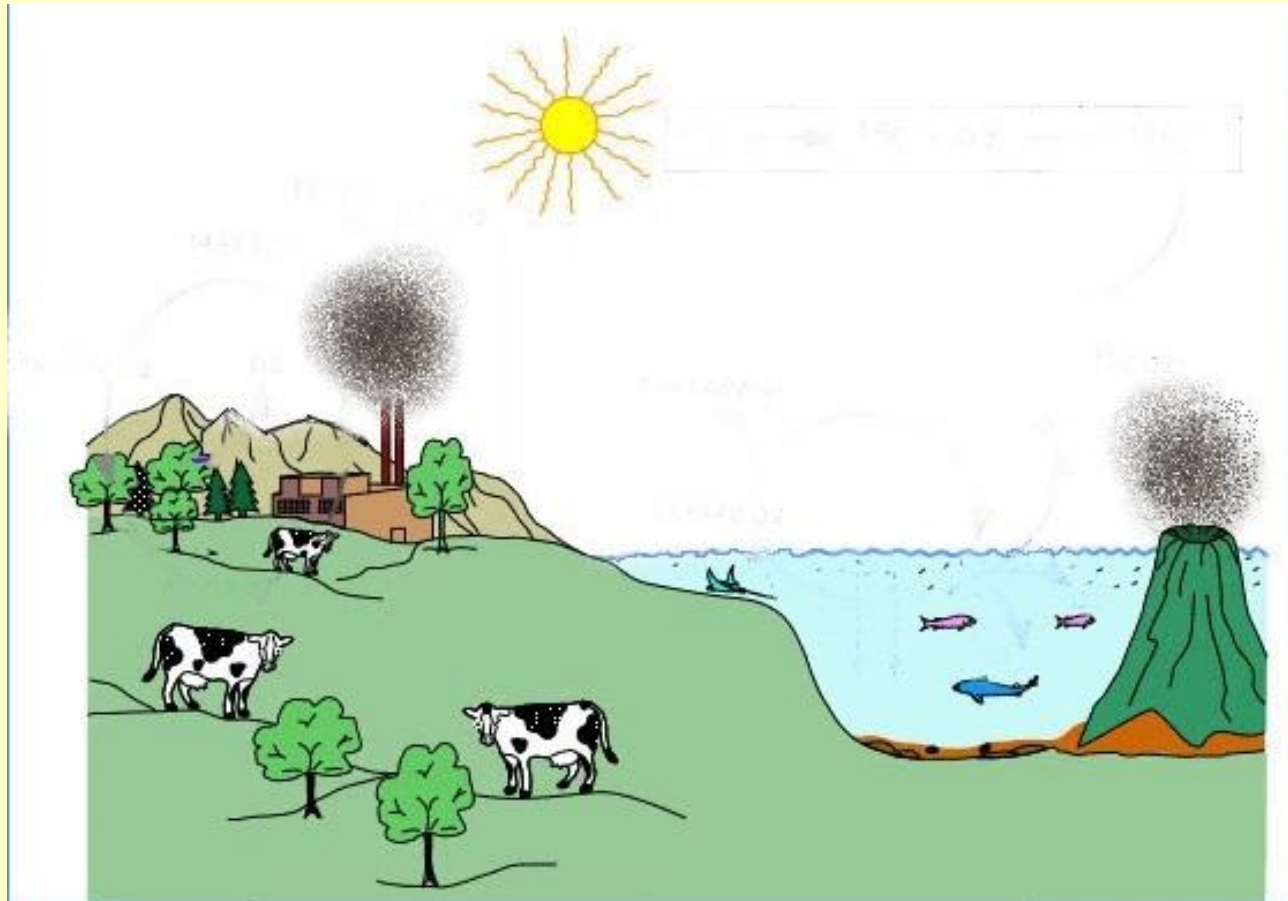
La connaissance de ces mécanismes permet de découvrir les gisements et de les exploiter par des méthodes adaptées. Cette exploitation a des implications économiques et environnementales.

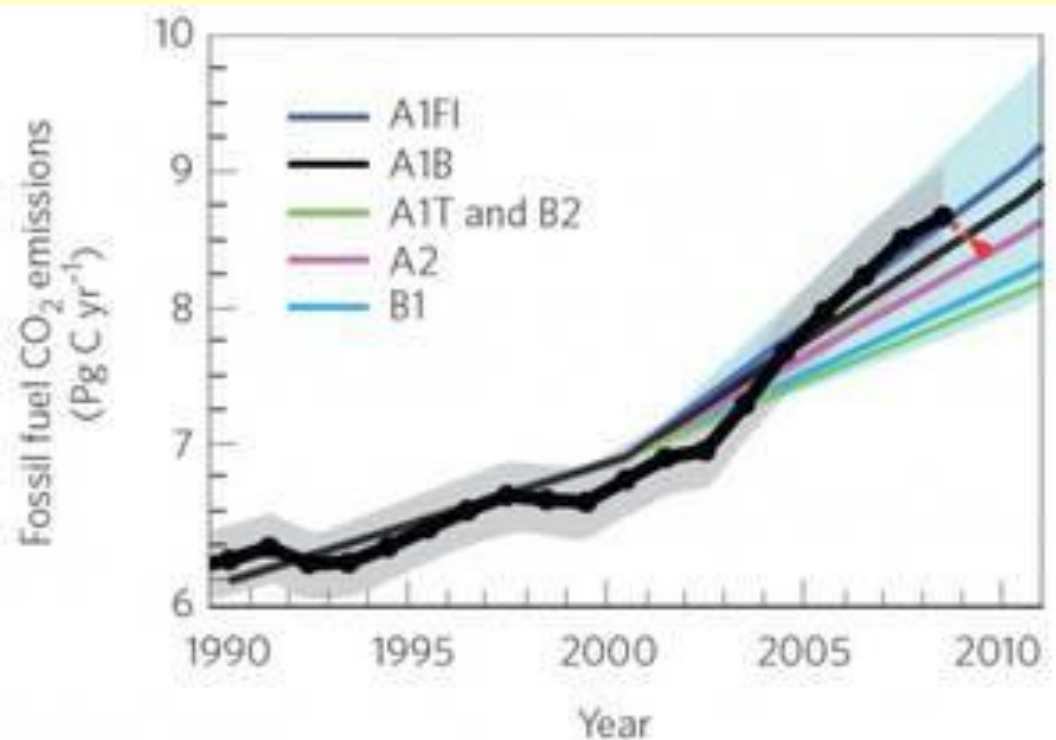
<http://objectif-terre.unil.ch/index.php?id=2890>



L'impact humain sur le cycle du carbone

- Réactivation des acquis des élèves concernant la circulation du CO₂ sur Terre





<http://www2.cnrs.fr/presse/communique/1729.htm>

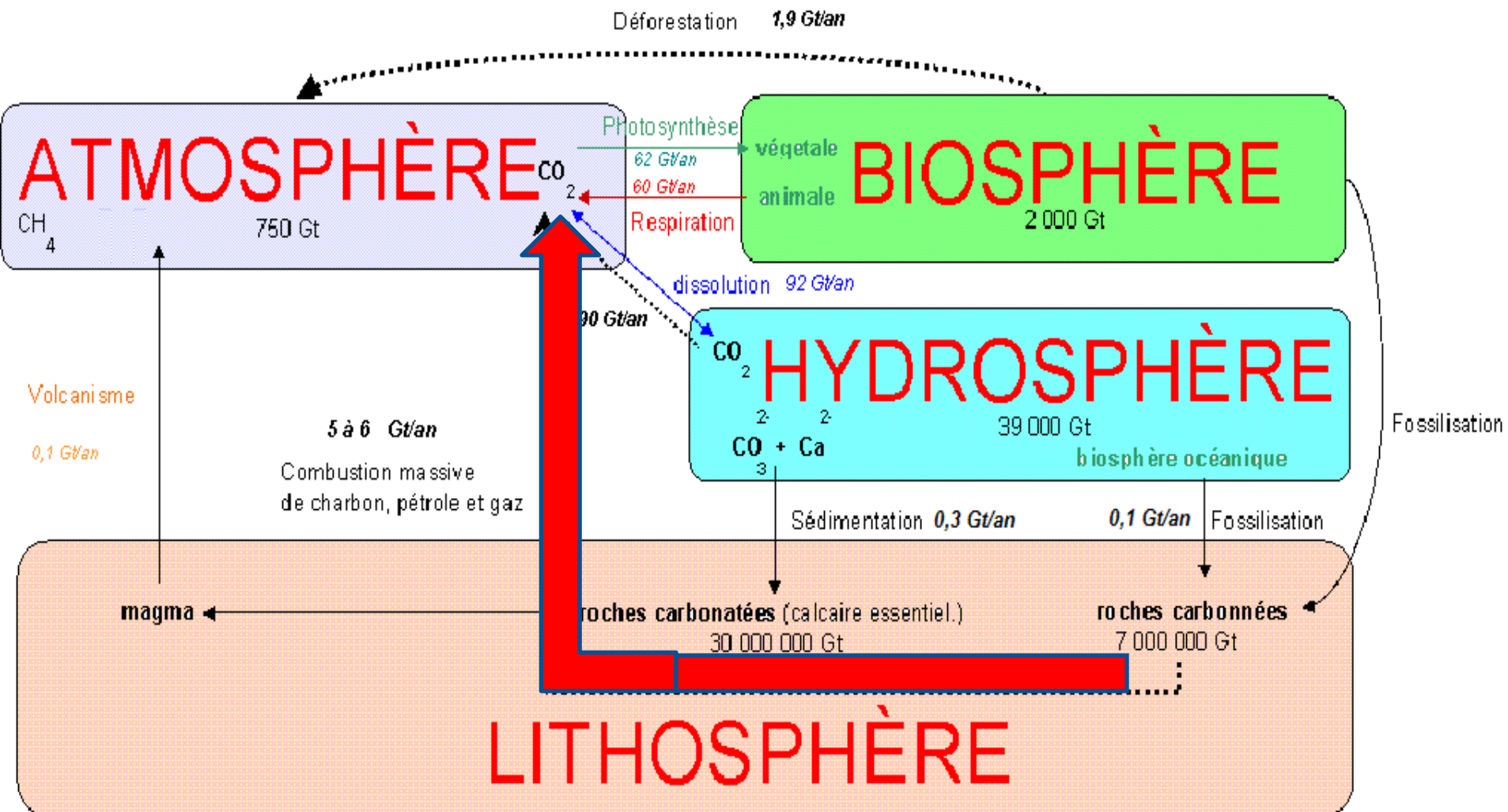
Protocole élaboré par les élèves:

Libération de CO₂ par utilisation des combustibles fossiles : Combustion de fusain dans air ou O₂ et identification du gaz libéré.

L'utilisation de combustible fossile restitue rapidement à l'atmosphère du dioxyde de carbone prélevé lentement et piégé depuis longtemps. Brûler un combustible fossile, c'est en réalité utiliser une énergie solaire du passé. L'augmentation rapide, d'origine humaine de la concentration du dioxyde de carbone dans l'atmosphère interfère avec le cycle naturel du carbone.

Le cycle du carbone

CYCLE DU CARBONE



Des solutions pour demain

- Des ressources en énergie fossile qui s'épuisent et des besoins en énergie qui croissent.

✂️ → **Où trouver de l'énergie demain?**

Le soleil, une option possible?



Comment l'énergie solaire peut elle nous fournir des solutions?

L'énergie solaire est inégalement reçue à la surface de la planète.

La photosynthèse en utilise moins de 1%. Le reste chauffe l'air (par l'intermédiaire du sol) et l'eau (ce qui est à l'origine des vents et courants) et évapore l'eau (ce qui permet le cycle de l'eau).

Modélisation de l'inégale répartition de l'énergie solaire

Exploitation d'images météo satellitaires, de SIG

Exploitation de bilan radiatifs simplifiés

Des sources indirectes

Rappel du cycle de l'eau



Un travail en ateliers ...débat

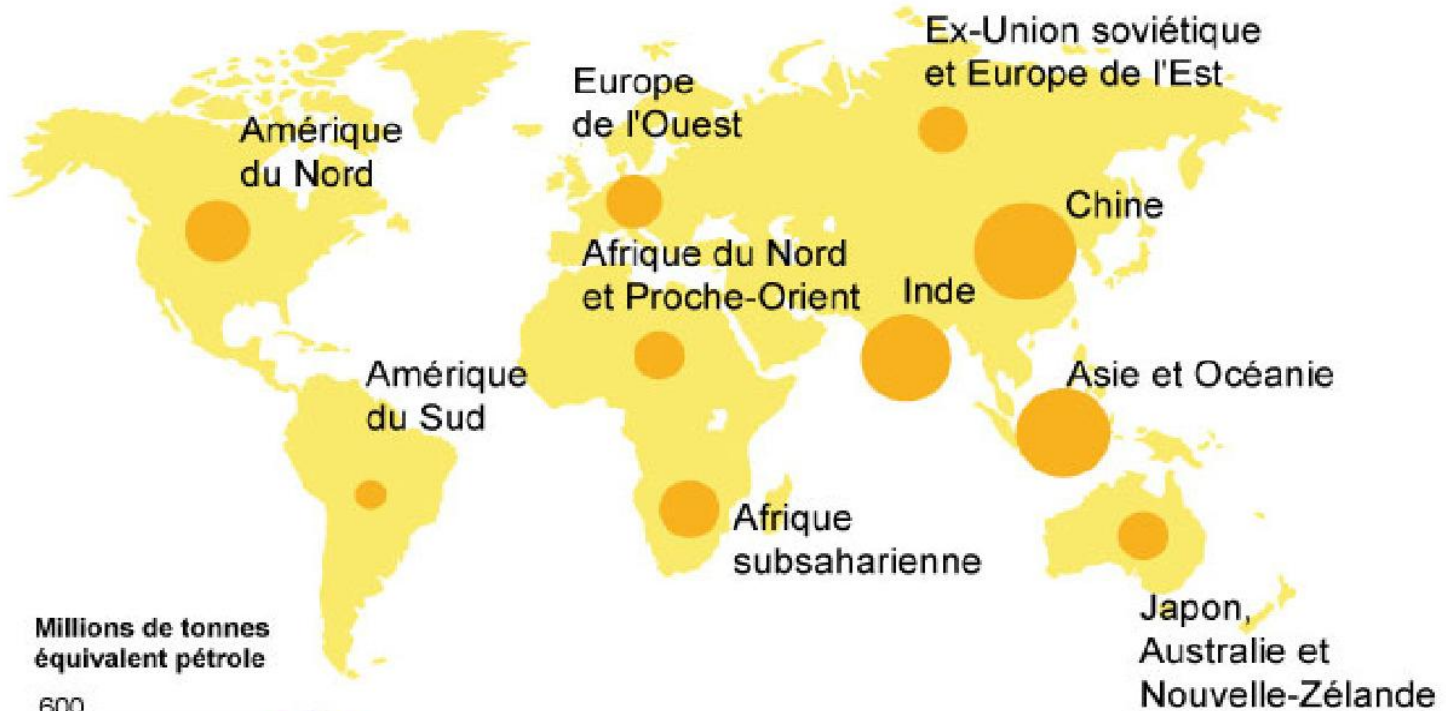
Utiliser l'énergie des vents, des courants marins, des barrages hydroélectriques, revient à utiliser indirectement de l'énergie solaire. Ces ressources énergétiques sont rapidement renouvelables. La comparaison de l'énergie reçue par la planète et des besoins humains en énergie permet de discuter de la place actuelle ou future de ces différentes formes d'énergie d'origine solaire.

Il s'agit seulement de proposer une vision globale, sans chercher à expliquer chacun des éléments de façon exhaustive. L'énergie nucléaire pourra simplement être signalée dans le cadre d'un panorama d'ensemble quantifié.]



La production d'énergie solaire

L'énergie solaire



Millions de tonnes
équivalent pétrole



<http://www.education-developpement-durable.fr/dtp.php?type=theme&fichier=12E06>

Source : Globale Chance, 2005



Le sol un patrimoine durable?

Pour satisfaire les besoins alimentaires de l'humanité, l'Homme utilise à son profit la photosynthèse.

L'agriculture a besoin pour cela de sols cultivables et d'eau : deux ressources très inégalement réparties à la surface de la planète, fragiles et disponibles en quantités limitées. Elle entre en concurrence avec la biodiversité naturelle.

Modéliser, recenser, extraire et organiser des informations de façon à

- comparer la part de production de biomasse utilisée par l'homme et le total de cette production ;
- établir l'inégale répartition de ces deux ressources.

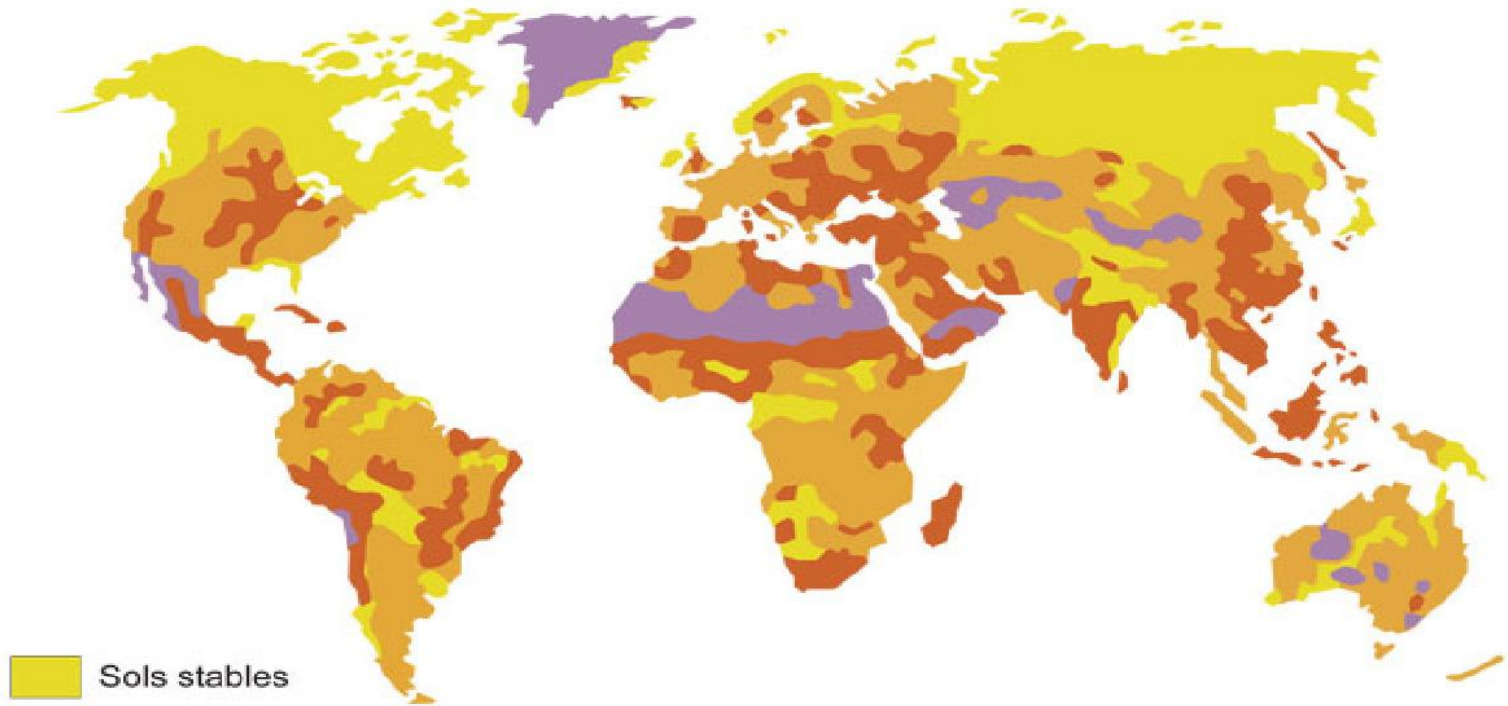
Comprendre la responsabilité humaine en matière d'environnement.

Convergence vers la géographie: exploitation de cartes, de données chiffrées...

Constats préliminaires au problème:

« Comment nourrir les Hommes tout en préservant l'environnement? »

La fragilité des sols



-  Sols stables
-  Sols moyennement dégradés
-  Sols très dégradés
-  Terres sans végétation

La dégradation des sols

Sources : Institut des ressources mondiales ; Ressources mondiales, Editions Sciences et Culture, Montréal, 1992.

<http://www.education-developpement-durable.fr/dtp.php?type=theme&fichier=12E06>



- Un sol résulte d'une longue interaction entre les roches et la biosphère, conditionnée par la présence d'eau et la température. Le sol est lent à se former, inégalement réparti à la surface de la planète, facilement dégradé et souvent détourné de sa fonction biologique. Sa gestion est un enjeu majeur pour l'humanité.

Sortie sur le terrain : comprendre sa formation lente et les 'interactions prévalant à sa formation

Un autre problème émerge

La biomasse végétale produite par l'agriculture est une source de nourriture mais aussi une source de combustibles ou d'agrocarburants. Ces deux productions entrent en concurrence.

- Travail en groupes, recherches de données
- Usage des TICE
- Organisation d'un **débat**
- **Compétences orales**
- **Attitudes (esprit critique...)**



