Dossier pédagogique

Coté programmes : **Programme EDD**

Physique/Chimie :

L/ES :

- Défi énergétique
- Nourrir l'humanité (en commun avec les SVT)

SVT :

Secondes :

- Le sol, une ressource à préserver (intervention d'un chercheur en pédologie)
- Biodiversité, impact de l'homme
- La ressource pétrole, cycle du carbone déséquilibré
- L'énergie solaire et son entrée dans le cycle de la matière
- L'énergie solaire et sa transformation en énergie cinétique (éoliennes, hydroliennes...)

Premières S :

- Santé et environnement
- Nourrir l'humanité : agrosystèmes et leur gestion, impact de notre mode de nutrition

Premières L/ES :

- Nourrir l'humanité : agrosystèmes et leur gestion, impact de notre mode de nutrition, conservation des aliments... (en commun avec la physique /chimie)

Terminales S :

- Spé : changements climatiques
- Tronc commun : géothermie

Histoire /Géographie :

- En histoire-Géo, le DD constitue une thématique dans tous les chapitres de géographie abordé. Sa définition est construite dès le chapitre introductif de seconde et appliquée à des ressources comme la nourriture, l'eau, l'énergie, puis ressurgit avec d'autres angles de lecture sur la ville, les littoraux, les mondes arctiques...

SES :

Programme de seconde

La pollution : comment remédier aux limites du marché ?

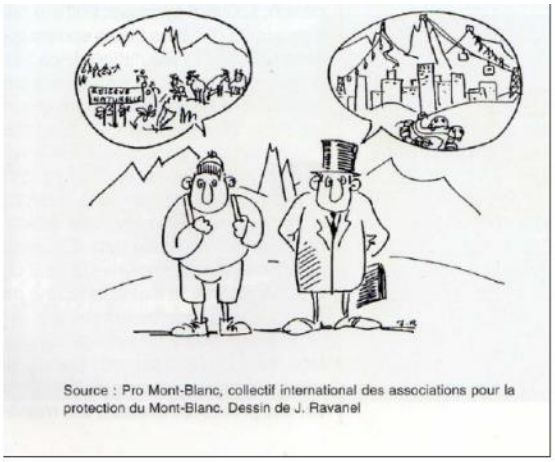
. On montrera comment dans un modèle simple de marché se fixe et s'ajuste le prix en fonction des variations de l'offre et de la demande. En partant d'un exemple, on construira les courbes d'offre et de demande, on recherchera les facteurs susceptibles d'expliquer leur déplacement et on en analysera l'impact en termes d'augmentation ou de baisse des prix. Ce thème pourra être l'occasion de recourir à un jeu mettant en évidence de manière expérimentale le fonctionnement d'un marché. En prenant appui sur l'exemple de la pollution, on montrera que le fonctionnement du marché ne conduit pas nécessairement les producteurs à

Prendre en compte les coûts sociaux. On présentera les politiques incitatives (taxes, subventions) ou contraignantes (normes) que la puissance publique est conduite à mettre en place pour pallier cette défaillance du marché

Programme de terminale

- . Économie du développement durable
  3.1 La croissance économique est-elle compatible avec la préservation de l'environnement ?
- Capital naturel, physique, humain, institutionnel, biens communs, soutenabilité, réglementation, taxation, marché de quotas d'émission.
- On expliquera pourquoi l'analyse économique du développement durable, qui se fonde sur la préservation des possibilités de développement pour les générations futures, s'intéresse au niveau et à l'évolution des stocks de chaque type de capital (accumulation et destruction) ainsi qu'à la question décisive du degré de substitution entre ces différents capitaux. On évoquera, à l'aide d'exemples, les limites écologiques auxquelles se heurte la croissance économique (épuisement des ressources énergétiques et des réserves halieutiques, déforestation, augmentation de la concentration des gaz à effet de serre, etc.).
- L'exemple de la politique climatique permettra d'analyser les instruments dont disposent les pouvoirs publics pour mener des politiques environnementales. En lien avec le programme de première sur les marchés et leurs défaillances, on montrera la complémentarité des trois types d'instruments que sont la réglementation, la taxation, les marchés de quotas d'émission.
- Acquis de première : externalités, droits de propriété, offre et demande, défaillances du marché.

Histoire Géographie

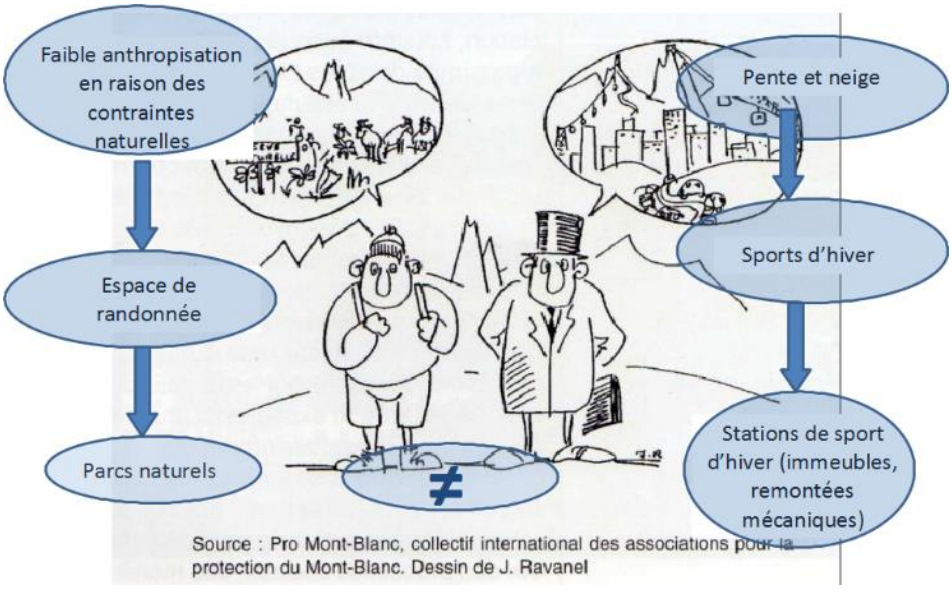


Source : Pro Mont-Blanc, collectif international des associations pour la protection du Mont-Blanc. Dessin de J. Ravanel

Document d'accroche: discution avec les élèves à partir de l'intitulé du chapitre

=> émergence de notions:

- respect de la nature, écologie, préservation de l'environnement
- Économie, station de sport d'hiver,emploi,pollution, développement durable



Source : Pro Mont-Blanc, collectif international des associations pour la protection du Mont-Blanc. Dessin de J. Ravanel

Conséquence de la réflexion:

Construction d'une PB:
Peut-on valoriser les potentialités des territoires et surmonter les contraintes tout en préservant les ressources?

- Réponses aux questions à partir des documents du manuel p.98 à 100 + une vidéo sur le risque d'incendie issue de la Web TV du parc.

Cours en trois parties:

- A- Un milieu exposé aux conflits d'usage
- B- Un milieu menacé
- C-Un milieu à protéger (mise en évidence des contradictions entre enjeux économiques et enjeux environnementaux

Une population de ratons-laveurs

On étudie une population de ratons-laveurs dans une zone. On remarque que chaque année, $\frac{1}{3}$ de la population meurt et que $\frac{1}{4}$ de la population se reproduit. Chaque femelle donne naissance en moyenne à 2 petits. Avant de commencer l'étude (durant l'année 0), on peut compter 30 ratons dans la zone.

On note u_n la population de ratons n année après le début de l'étude.

1) Calculer u_1, u_2 et u_3.

2) Dans le tableur ci-dessous, que faut-il écrire dans la cellule encadrée pour calculer les termes suivants de la suite ?

n	u_n
0	30
1	?
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Donner une formule pour passer de u_n à u_{n+1}.

On décide d'introduire 5 ratons chaque année dans cette zone.
On désigne par v_n la population à l'année n.

3) Etablir une formule pour calculer v_{n+1} en fonction de v_n.

5) A l'aide de la calculatrice, prévoir ce que va devenir la population de ratons.

Espagnol

Espagnol – Quelques projets réalisés sur le DD

1. En 1ère : Séquence sur la protection de l'environnement.

Doc 1 : Photo montrant la pollution sur les plages dans les Iles Baléares

Doc 2 : Compréhension orale sur les conséquences de la pollution sur l'environnement, le risque pour les animaux marins et pour la flore.
Les initiatives proposées par certains parents, certains enseignants.
Recherche d'autres initiatives possibles.

Doc 3 : Vidéo extraite d'un journal télévisé espagnol sur le tri des déchets en Espagne.

Doc 4 : Texte « La escasez de agua » sur les nécessités d'économiser l'eau, les différentes attitudes à avoir.

Tâche finale : Construction d'affiches pour sensibiliser les élèves autour de différents aspects du développement durable, de la protection de l'environnement (économie d'energie, économie d'eau, utilisati des transports publiques, tri des déchets, etc...)

2. Autre séquence en 1ère : Les conséquences de la culture intensive en Andalousie, « el mar de plástico » à Almeria et l'agriculture biologique en Paraguay.

3. Autre projet à venir : Organisation d'un troc entre élèves avec une séquence sur la société de consommation en 1ère.

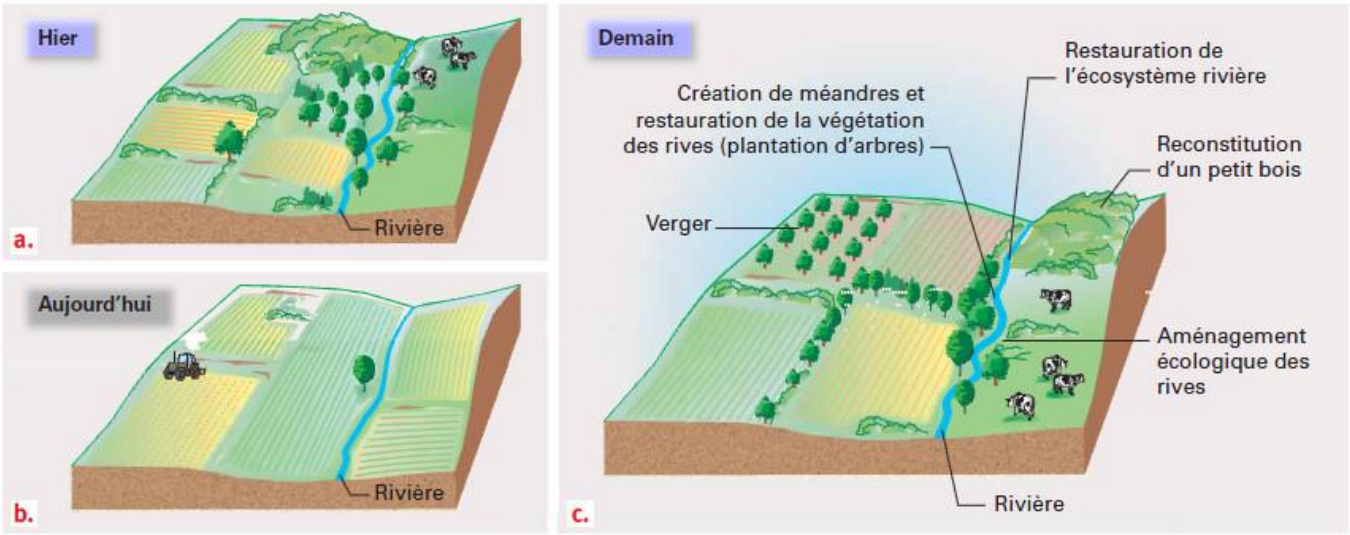
4. Thème de la déforestation abordé en terminale dans une séquence sur l'idée de progrès

5. Thème des manipulations génétiques et des conséquences dans notre alimentation abordé en 1ère dans une séquence sur l'idée de progrès

Et de nombreuses séquences sur la consommation et le développement durable (voir projet/bourse aux vêtements)

SVT

L'Homme et la gestion de la biodiversité à l'échelle des écosystèmes



5 Évolution d'un paysage au cours du temps en relation avec les activités humaines.
a. Paysage rural du XIXe siècle. b. Culture intensive avec modification du trajet de la rivière et épandage de pesticides et d'engrais. c. Aménagement de la zone de culture intensive afin de restaurer la biodiversité.

- Espèces présentes, au XIXe siècle, dans un paysage rural (doc. 5a)
- Espèces présentes lors de la culture intensive (doc. 5b)
- Espèces présentes suite à un aménagement d'une zone de culture intensive (doc. 5c)

					Maïs	Blé	Lotier corniculé	Fétuque des prés	Ray-grass anglais
Blaireau	Belette	Chevreuil	Fouine	Martre	Hérisson	Trèfle violet	Érable sycomore	Grande berce	Menthe aquatique
Lièvre	Castor	Loutre	Taupe	Lézard	Renard	Géranium herbe à Robert	Bardane	Épiaire	Charme commun
Écureuil d'Europe	Hibou	Perdrix	Buse	Héron	Couleuvre	Aubépine monogyne	Noisetier à fruits	Sureau	Viorne obier
Coléoptères	Libellule	Pigeon	Faisan	Bécassine	Crapaud	Bouleau verruqueux	Frêne commun	Merisier	Noyer commun
Grenouille	Écrevisse	Papillons	Grillons	Tanche	Truite	Tilleul à feuilles plates	Tremble	Aulne glutineux	Bleuet

6 Évolution de la biodiversité dans un territoire sous l'influence de l'Homme.

1- Calculez le pourcentage d'espèces disparues lors de la mise en place de la culture intensive en fonction du nombre total d'espèces aujourd'hui.
2- Nommez les nouvelles espèces installées dans la culture intensive et proposez des hypothèses expliquant leur origine.
3- Décrivez les effets de l'aménagement de la zone de culture sur la biodiversité.

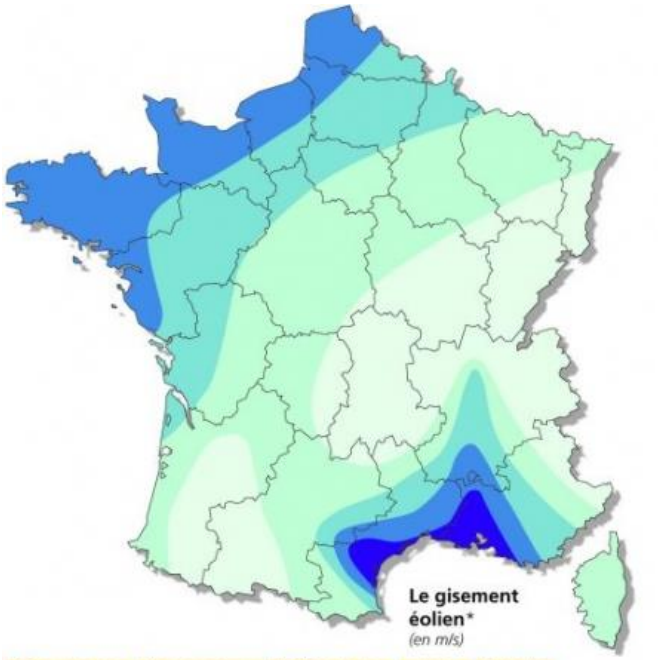
AP 2nde (SVT)

Exploitation de sources d'énergie renouvelable par l'Homme

Votre ville (en Bretagne) a été choisie pour accueillir prochainement un parc éolien. L'entreprise « Finistère Éoliennes » vous a missionné pour tenir une réunion d'information avec les riverains.
Il s'agit de rassurer la population sur les nuisances éventuelles et de leur présenter le bien fondé du projet éolien et l'intérêt de la production d'énergie renouvelable dénuée d'impact sur le climat.

Préparez cette réunion d'information permettant d'expliquer l'intérêt de l'implantation de ce parc Eolien dans votre région.

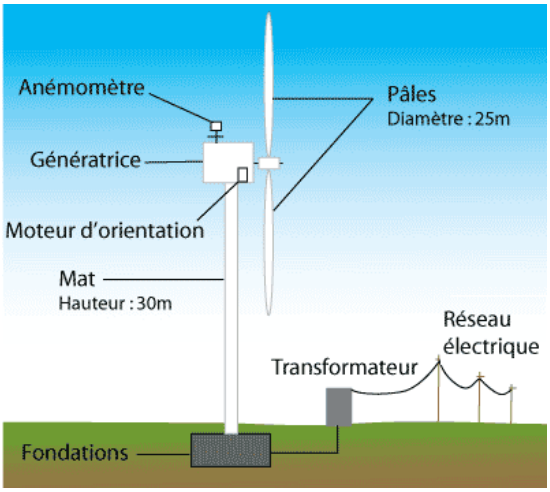
Document 1 : Carte des vents moyens en France



Bocage dense, bois, banlieue	Rase campagne, obstacles épars	Prairies plates, quelques buissons	Lacs, mer	Crêtes**, collines	
<3,5	<4,5	<5,0	<5,5	<7,0	Zone 1
3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,0 - 6,0	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5	Zone 2
4,5 - 5,0	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0	7,0 - 8,0	8,5 - 10,0	Zone 3
5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5	8,0 - 9,0	10,0 - 11,5	Zone 4
>6,0	>7,5	>8,5	>9,0	>11,5	Zone 5

* Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie.
** Les zones montagneuses nécessitent une étude de gisement spécifique.

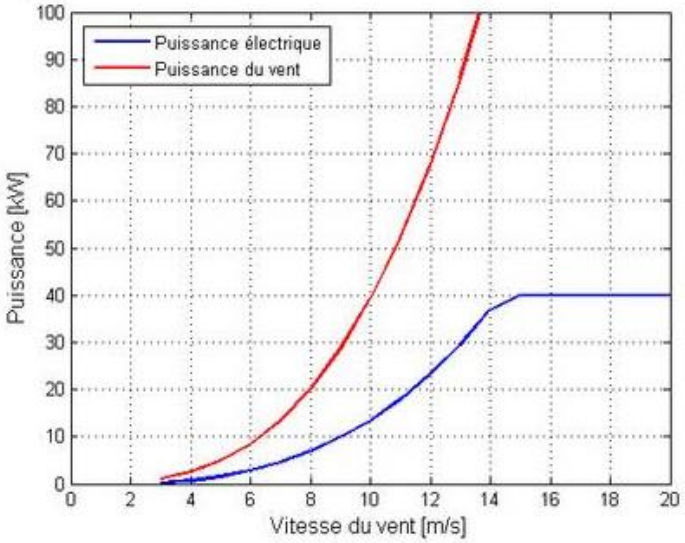
Document 2 : Fonctionnement d'une éolienne

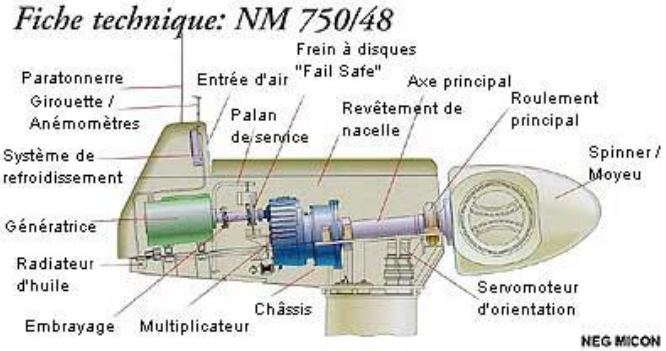


Le vent provoque la rotation des pales et cette énergie mécanique est transformée en énergie électrique par une génératrice (la puissance voulue détermine la longueur des pales). Le rendement de transformation de l'énergie du vent en électricité est de l'ordre de 30 %. Les dernières nées des machines, à vitesse variable, utilisent encore mieux le vent. Les pales sont toujours orientées face au vent par un système de gouvernail.

Il existe deux catégories d'éoliennes : les aérogénérateurs domestiques (jusqu'à 25 kW) et les grandes éoliennes généralement raccordées au réseau EDF.

Document 3 : Graphique présentant la puissance électrique délivrée par une éolienne en fonction de la vitesse moyenne du vent



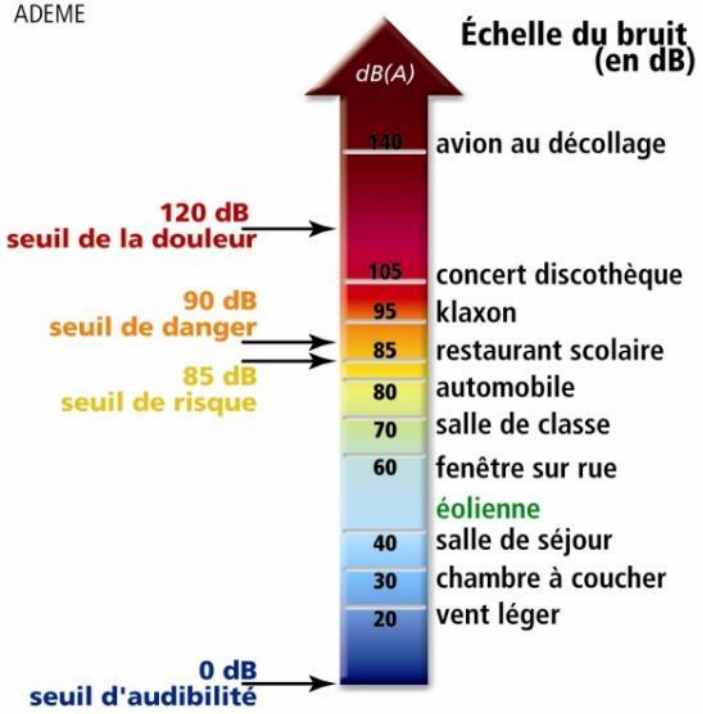


Une éolienne a une plage d'utilisation donnée : au-dessous d'un vent faible (4m/s), elle ne tourne pas, et en cas de vents violents, les pales sont mises en drapeau offrant un minimum de résistance au vent (en France, toutes les installations ont résisté à la tempête de 1999).

Document 4 : Nuisances sonores

Le bruit d'une éolienne provient du souffle du vent dans les pales. Le son augmente avec la vitesse du vent.
Cependant le bruit ambiant (bruit du vent dans les arbres…) s'amplifie plus rapidement que le bruit émis par les éoliennes.
Les émissions sonores dépendent également de l'environnement, de la topographie du site, de la végétation et de l'urbanisme.
Les bruits perceptibles au pied d'une éolienne sont d'origine mécanique ou aérodynamique ; le bruit mécanique, qui était perceptible avec les premières éoliennes, a aujourd'hui quasiment disparu. Le bruit aérodynamique, provoqué par le passage des pales devant le mât, a également été fortement réduit par l'optimisation du design des pales, et des matériaux qui les composent.

ADEME



Une idée reçue sur les éoliennes est qu'elles sont bruyantes, d'où la crainte de certains habitants quand ils apprennent qu'un champ d'éoliennes va s'installer près de chez eux. En effet, les éoliennes de première génération l'étaient.
Aujourd'hui, grâce aux perfectionnements techniques (diminution de la vitesse de rotation des pales, engrenages de précision silencieux, montage des arbres de transmission sur amortisseurs, capitonnage de la nacelle), elles sont de plus en plus silencieuses.
L'inquiétude à ce sujet s'estompe bien souvent après la visite d'une ferme éolienne.

La « maison aux algues », un immeuble qui produit sa propre chaleur !

AP 2nde

La plupart des logements sont consommateurs d'énergie (chauffage, électricité…). Depuis quelques années, des bâtiments dits à Haute Performance Énergétique ont vu le jour, démontrant qu'il est possible de réduire sensiblement la consommation d'énergie pour l'habitat. Est-il possible de construire des maisons totalement passives, c'est-à-dire qui produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment ?

Au cours d'un voyage, vous avez eu la possibilité de visiter la « maison aux algues » à Hambourg (Allemagne).
Vous êtes chargés de présenter le fonctionnement de cette réalisation.

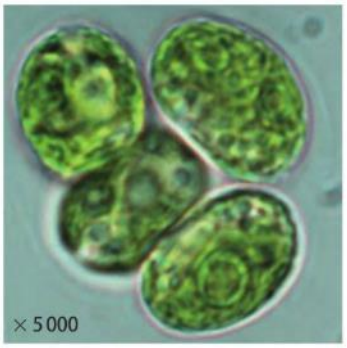
Document 1 : « la maison aux algues »

Située à Hambourg, la « maison aux algues » est ainsi dénommée car deux de ses façades (exposées sud-est au sud-ouest) sont couvertes de panneaux creux et transparents de quelques centimètres d'épaisseur contenant des cultures d'algues unicellulaires.
Une salle des machines entretient une circulation d'eau enrichie en dioxyde de carbone, azote et phosphore dans ces sortes d'aquarium très fins.

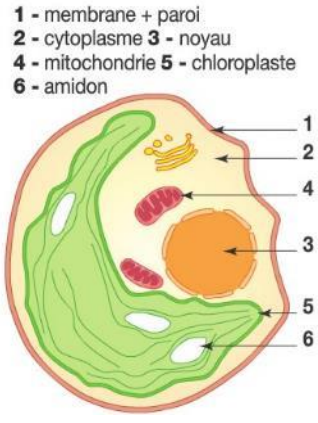
Les algues, qui se développent rapidement, sont régulièrement récoltées. Elles sont ensuite transformées en une pulpe épaisse qui est utilisée dans une usine produisant du biogaz par fermentation de cette biomasse. L'énergie produite par la « maison aux algues » permet le chauffage de 15 appartements.

Document 2 : Un métabolisme très performant

Certaines espèces unicellulaires possèdent des chloroplastes. Couramment dénommées algues unicellulaires, elles peuvent facilement être cultivées en milieu aquatique.
Les algues unicellulaires comme les chlorelles (photographie et schéma ci-contre) ont une forte teneur en chlorophylle (4% de leur matière sèche) et leur rendement photosynthétique (rapport entre la valeur énergétique des matières organiques produites et l'énergie lumineuse reçue) est 5 fois supérieure à celui des plantes.

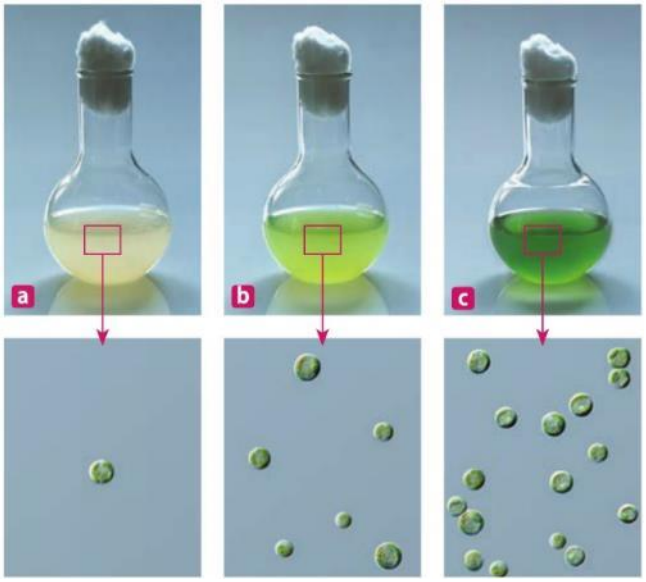


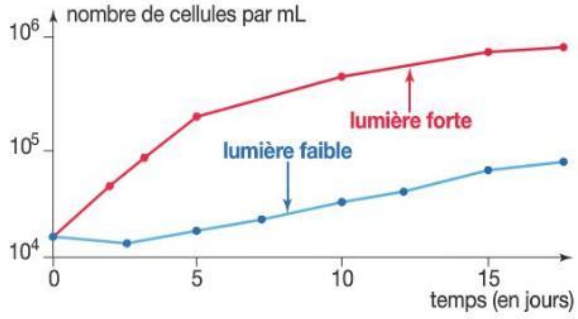
Chlorelles observées au microscope optique.



Document 3 : La culture d'une algue unicellulaire

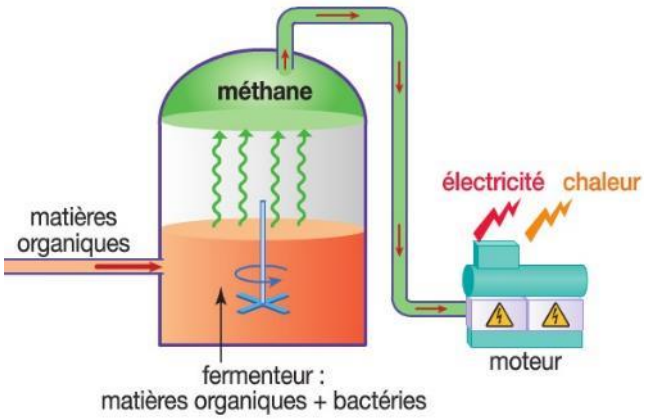
Quelques chlorelles sont mises en culture dans un ballon contenant uniquement de l'eau enrichie en CO_2 et des sels minéraux. Le ballon est exposé à la lumière.
Les photographies présentent ce ballon, ainsi qu'une goutte prélevée dans le flacon aux 1er, 7ème et 15ème jours de la culture et observée au microscope. À partir de ces observations, il est possible d'estimer le nombre de cellules. L'expérience a été reproduite dans deux conditions d'éclairement.





Document 4 : La production et l'utilisation de « biogaz »

À partir de matière organique comme par exemple les résidus de plantes cultivées (tige et feuilles des céréales, pulpes de fanes de betteraves ou de pommes de terre, tontes de pelouse…) il est possible de produire du méthane (CH_4).
Ce sont des bactéries qui transforment les molécules organiques résultant de la photosynthèse en méthane, par un processus complexe appelé fermentation.



À partir de ce « biogaz », un moteur peut produire du courant électrique et récupérer de la chaleur. Un tel module de cogénération permet d'atteindre un rendement énergétique de 85%.

TERMINALE S

Thème 2A : Géothermie et propriétés thermiques de la Terre
TD/TP 1 : La géothermie : une exploitation du gradient géothermique

But : **- Mettre en relation les anomalies du gradient géothermique de certaines régions du globe et leur contexte géodynamique**
- Déterminer l'origine de l'énergie géothermique

Activité 1 : Gradient géothermique et contexte géodynamique

Mise en situation et recherche à mener

La Guadeloupe est l'un des pays bénéficiant d'un grand potentiel géothermique.

On veut identifier le contexte géodynamique à l'origine de ce potentiel géothermique de la Guadeloupe.

Ressources

La **géothermie** consiste à exploiter **la chaleur du sous-sol sous forme d'eau ou de vapeur**.
Seule la géothermie moyenne et haute énergie permet de produire de l'électricité. Pour cela il faut une température minimale de 150 °C.
Les centrales de haute énergie captent la vapeur d'eau contenue dans les nappes situées entre 1500 et 3000m de profondeur et transforment cette énergie en électricité grâce à une turbine et un alternateur.
Les autres formes de géothermie, qui exploitent des températures plus basses, sont exploitées exclusivement pour le chauffage seul ou associé à un dispositif de la climatisation.
La société **Géothermie Bouillante** exploite la centrale géothermique de Bouillante, en **Guadeloupe**. C'est la première centrale électrique par géothermie en France.
Bouillante est située sur la côte ouest de Basse-Terre, en Guadeloupe. On trouve à partir de quelques centaines de mètres de profondeur des températures permettant de produire de l'électricité.

Les trois grands contextes géodynamiques globaux propices à l'exploitation de l'énergie géothermique :

Propriétés / Contexte	Position	Particularités géologiques	Propriétés thermiques
Axe de dorsale océanique	Limite de plaques divergentes	Volcanisme actif. Sismicité importante et superficielle.	Flux thermique très important, jusqu'à 350 $mW.m^{-2}$, en raison de la remontée convective du manteau asthénosphérique.
Point chaud	Pas de situation privilégiée par rapport à une limite de plaques	Volcanisme actif. Sismicité peu marquée.	Flux thermique important (plus de 100 $mW.m^{-2}$), en raison de la remontée d'un panache mantellique à partir d'une zone du manteau profond où la température est plus élevée relativement aux autres zones de même profondeur.
Zone de subduction	Limite de plaques convergentes	Volcanisme actif Sismicité importante. Plan de Wadati-Benioff : plan incliné le long duquel se disposent les foyers des séismes	Flux thermique faible (20 $mW.m^{-2}$) à la verticale de la zone de plongement de la lithosphère océanique. Flux thermique important (plus de 100 $mW.m^{-2}$) au niveau de la lithosphère chevauchante portant l'arc volcanique.

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

Proposer une stratégie de résolution réaliste permettant **d'identifier** le contexte géodynamique à l'origine du potentiel géothermique du la Guadeloupe.

Appeler l'examinateur pour présenter oralement votre proposition et obtenir la suite du sujet.

Activité 2 : Gradient géothermique

- Ouvrez le **fichier Excel « Géothermie »** et sélectionnez **l'onglet « Gradient géothermique ».**

Profondeur (m)	Température (°C)
200	35
500	70
800	100
1500	125
2000	145
5000	200

▲ Evolution de la température selon la profondeur dans un forage de Soultz-sous-forêt (Alsace).

Profondeur (m)	Température (°C)
500	15
1000	25
1500	38

▲ Evolution de la température selon la profondeur dans un forage du bassin parisien.

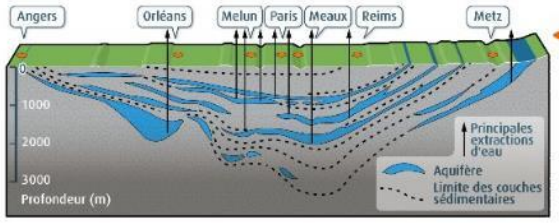
Profondeur (m)	Température (°C)
100	85
200	135
300	180
400	210
500	230
600	235
700	245
800	245
900	248
1000	250
1100	248
1200	248

▲ Evolution moyenne de la température dans quatre forages de la région de Bouillante (Guadeloupe).

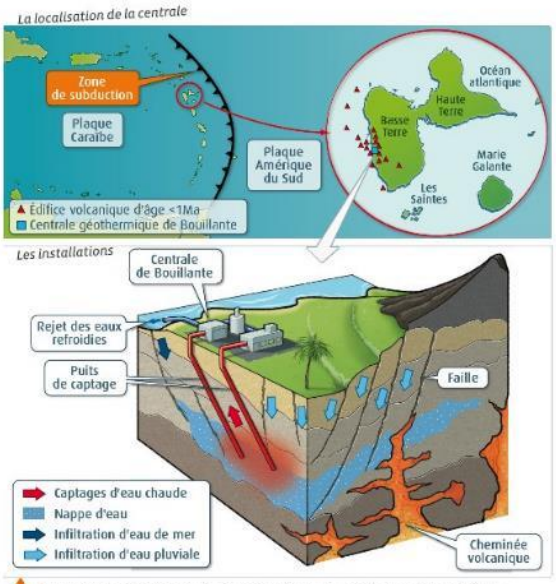
1- *F3 : Réaliser un graphique en respectant des conventions et des consignes*
Tracez un graphique y=f(x) qui correspond au gradient géothermique moyen de 30°/km existant dans la croute continentale (on se limitera à 7km de profondeur).
Pour des raisons de présentation et de modélisation de l'intérieur du globe, l'axe vertical représentant la profondeur sera dirigé vers le bas.

2- *F3 : Réaliser un graphique en respectant des conventions et des consignes*
Á l'aide des données des tableaux, construisez un graphique représentant l'évolution de la température en fonction de la profondeur (gradient géothermique) dans les 3 zones géographiques proposées.

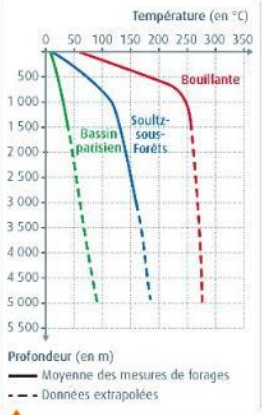
3- *I1 : Extraire des informations d'un document – R2 : Mettre en relation des informations entre elles*
Comparez les valeurs de températures mesurées sur ces 3 zones aux valeurs de température du gradient géothermique moyen. Expliquez ces écarts par rapport au gradient géothermique moyen en vous informant sur le contexte géodynamique particulier régnant en ces différents points du globe.



1 L'exploitation de l'énergie géothermique dans le Bassin parisien. Le Bassin parisien compte 34 installations géothermiques. Elles puisent l'eau dans l'une des grandes couches de roches poreuses et perméables (ou aquifères) que compte ce bassin sédimentaire. Cette eau, d'une température de 56 à 85 °C, est directement utilisée dans les systèmes de chauffage collectif.



2 La centrale électrique de Bouillante en Guadeloupe. La centrale de Bouillante est la première installation qui, en France, a commercialisé de l'électricité produite grâce à l'énergie géothermique. Elle couvre environ 7 % des besoins en électricité de la Guadeloupe. L'eau, captée à 1 000 m de profondeur, atteint 250 °C. Elle provient de l'infiltration de l'eau de mer et de l'eau de pluie à travers un réseau de failles. Au cours de sa remontée, elle se transforme en vapeur qui, dans la centrale, met en mouvement une turbine puis un alternateur produisant de l'électricité.



3 Évolution de la température en fonction de la profondeur, ou géotherme, dans le Bassin parisien, à Bouillante et à Soultz-sous-Forêts (voir doc. 4). Sous les continents, l'augmentation de température avec la profondeur (gradient géothermique) est en moyenne de 30 °C.km^{-1}. À Soultz et à Bouillante, le gradient entre 0 et – 1000 m est respectivement de 120 et 250 °C.km^{-1}.

TP 10 La biodiversité en ?

Buts : Observer et définir la biodiversité à différentes échelles, comprendre le rôle de l'Homme sur celle-ci au travers d'un exemple et discuter du concept de biodiversité.

1) Les échelles de la biodiversité :

Retrouver dans les documents du livre p 88 et 89 les trois niveaux de la biodiversité et proposer une définition pour chacun.

2) Le thon rouge : une espèce menacée…

Vous êtes chargé d'étude auprès du ministère de l'agriculture et de la pêche, on vous demande de rédiger un rapport pour :

- Expliquer pourquoi le thon rouge est considéré comme une espèce menacée.
- Proposer des consignes concernant la pêche au thon rouge afin de repousser voire d'éviter l'extinction de l'espèce.

	Acquis	ECA	A travailler
Communiquer/ outil informatique	J'ai réalisé seul un doc intégrant docs issus des recherches	J'ai eu besoin d'aide mais j'ai réussi	Malgré les aides je ne maîtrise pas encore l'outil

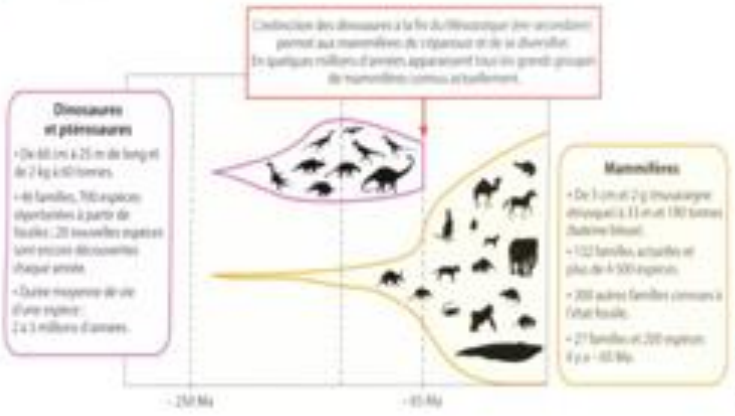
- Ouvrir le Fichier ~~google~~ earth : ~~biodiversité_thon_rouge~~
- Ouvrir les différentes propositions dans la fenêtre lieux.
- Ouvrir le logiciel « ~~simthon~~ »
- Lancer le modèle et observer l'évolution du stock de thon rouge.
- Faire différentes simulations à l'aide du logiciel et observer pour chacune l'évolution du stock de thon rouge.

Réponse attendue sous forme d'un document Word dans lequel vous pourrez intégrer des documents issus de vos recherches. (DD et communiquer /outil informatique)

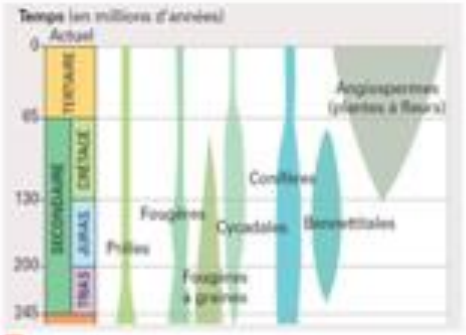
Bilan : En considérant les documents suivants et ce qui a été compris précédemment expliquer l'affirmation suivante : « La biodiversité actuelle est à la fois une étape et le résultat de l'évolution. »

1 Reconstitution d'une forêt houillère du Carbonifère, il y a 300 Ma, dans le nord de la France.

2 Variation du nombre d'espèces de reptiles marins au Trias et au Jurassique. (Ma : million d'années)



La disparition des dinosaures, une aubaine pour les mammifères.



3 Évolution de la biodiversité depuis 245 millions d'années. Le graphe présente le nombre de taxons* appartenant aux grands groupes de végétaux terrestres depuis 245 Ma. La largeur d'une bande est proportionnelle au nombre de taxons présents à un moment donné.

TP 2 : Les combustibles fossiles, énergie solaire du passé : exemple des charbons

Les combustibles fossiles ont pour caractéristiques communes d'être des ressources souterraines dont la combustion libère du carbone dans l'atmosphère.

But :

- **Comprendre la formation des charbons**
- **Montrer les implications de son exploitation**

Activité 1 : origine des charbons (I1 – C1 – R2)

→ A partir de l'étude des échantillons, proposez une origine aux charbons.

→ A partir du logiciel animation planete-energies complétez le tableau ci-dessous au fur et à mesure de la prise d'informations. Pour cela :

- Cliquez sur « le charbon »

Gisement			Utilisation
Conditions nécessaire à sa formation	**Exploitation (extraction)**	**Répartition mondiale**	
		Les USA représentent 25% des réserves devant la Russie (23%), suivis de la Chine (12%), de l'Inde (9%) et de l'Australie avec 8%.	

- Expliquez la phrase : « l'énergie fossile correspond à une forme concentrée d'énergie solaire du passé. »

Activité 2 : impacts de son exploitation (I1 – C1 – R2)

Catégories de charbon	Durée moyenne de formation	Teneur en carbone	Pouvoir calorifique
Tourbe	Quelques centaines d'années	55%	12 500 $kJ.kg^{-1}$
Lignite	60 Ma	70-75%	25 000 $kJ.kg^{-1}$
Houille	150 Ma	85%	35 000 $kJ.kg^{-1}$
Anthracite	300 Ma	92 – 95%	35 000 $kJ.kg^{-1}$

Ma : millions d'années

- Reliez le pouvoir calorifique à la teneur en carbone des différentes catégories de charbon
- Discutez le caractère non renouvelable de cette énergie fossile.

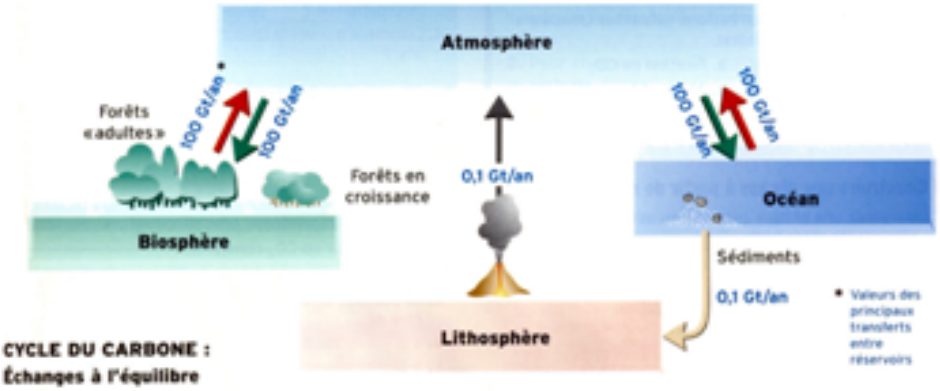
Activité 3 : Conséquences de l'utilisation des combustibles fossiles sur l'environnement :

	1980	1986	1992	1998	2006
Quantité de CO_2 émis (en milliards de tonnes)	6 581	7 896	8 060	8 575	12 647

Quantité de CO2 émis lors de la combustion de charbon

- D'après les données figurant dans le tableau ci-dessus et vos connaissances, présentez le problème environnemental lié à l'utilisation croissante du charbon comme source d'énergie.

- A l'aide du document ci-dessous, nommez les différents réservoirs de carbone. (I1)
- Ajouter sur ce document l'intervention de l'Homme sur le cycle du carbone en légendant le schéma et complétant le titre. (C2)



- Sachant que l'industrie et le transport rejettent 5 Gt/an de dioxyde de carbone, que l'agriculture et la déforestation 2Gt/an mais que l'océan et la biosphère peuvent chacun absorber 2Gt/an supplémentaires.
  - Ajoutez sur le schéma précédent ces données. (C2)
  - Calculez l'impact de l'activité humaine sur la concentration de CO_2 atmosphérique. (M2)

	Acquis	ECA	A travailler
Communiquer (C)	J'ai respecté forme proposée et communiqué mes résultats	Je n'ai pas respecté forme pour communiquer mes résultats	Je n'ai pas communiqué mes résultats
S'Informer (I)	J'ai tiré les infos des différents supports	J'ai partiellement tiré les infos des supports	Je n'ai pas réussi à trouver les infos pour répondre au problème
Raisonner (R)	Raisonnement cohérent	Raisonnement incomplet	Réponse non structurée et /ou non cohérente.

TP 3 : L'énergie solaire à la surface du globe terrestre

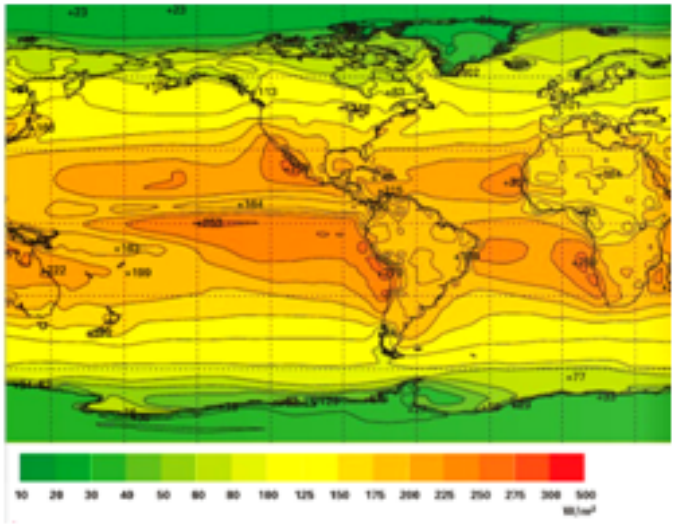
But : Etudier la répartition de l'énergie solaire et en déterminer les conséquences

La répartition de l'énergie solaire

La photosynthèse utilise moins de 1% de l'énergie solaire. Le reste chauffe l'air et l'eau et évapore l'eau.

1/ À l'aide du document, indiquez comment se répartit l'énergie solaire à la surface de la Terre. (I1)

1-



Planisphère montrant la répartition de la puissance solaire reçue à la surface de la Terre (chaque couleur correspond à une quantité d'énergie reçue par seconde et par mètre carré.

2/ Sachant que tout point de la Terre peut être considéré à égale distance du soleil (pas de perte d'énergie) et que l'atmosphère à une composition quasi identique sur toute la surface du globe émettez une hypothèse permettant d'expliquer cette répartition. (R2)

► Protocole :

- Tracez au crayon à papier sur le papier un trait correspondant à l'équateur. Fixez le papier sur la maquette Terre
- Éclairez la Terre à l'aide d'une lampe suffisamment éloignée ; on intercale entre la Terre et la lampe une plaque percée de trous.
- Faites varier la position du faisceau lumineux en latitude (commencer au niveau de l'équateur).
- Tracez le pourtour des surfaces éclairées sur le globe.
- Sachant que l'énergie reçue au sol (en Watt/ cm^2) est égale à la puissance de la lampe (en watt) divisée par la surface éclairée (en cm^2), calculez cette énergie pour chacune des surfaces tracées sur le papier. (M2)

Remarque : puissance de la lampe 20W. La surface d'un cercle : πr^2 ; et celle d'un disque : $(\pi \times l \times L)/4$

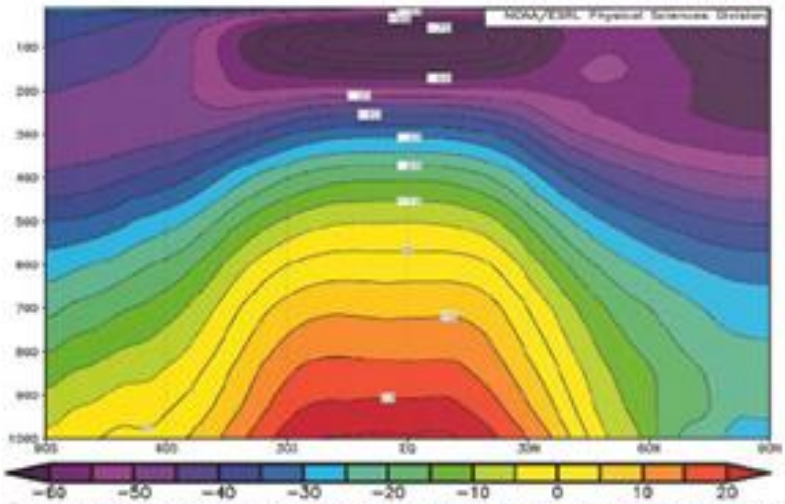
3/ Comparez les surfaces éclairées selon la latitude puis comparez l'énergie reçue au sol par unité de surface (Indiquez les calculs sur votre copie). (I1)

4/ Les résultats de l'expérience confirment-ils votre hypothèse, argumentez. (R2)

L'énergie solaire se répartit donc inégalement à la surface du globe terrestre, nous allons étudier les conséquences de cette inégale répartition.

But : comprendre la transformation de l'énergie solaire en énergie cinétique utilisable par l'Homme.

Activité 1 : Energie solaire et mouvements atmosphériques

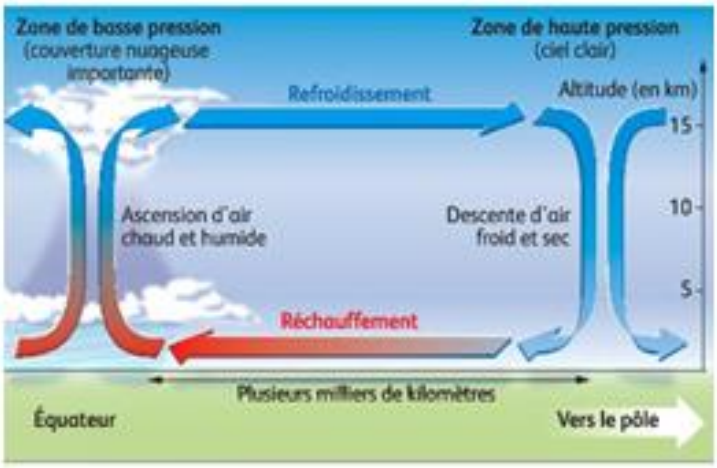


Une surface chauffée de la Terre réémet une partie de l'énergie sous forme d'infrarouges qui sont absorbés par l'atmosphère qui s'échauffe. On peut déterminer la température de l'atmosphère en fonction de la latitude et de l'altitude
(Document ci-contre et 1 b p 126)
1/ Expliquez l'existence de mouvements d'air ascendants dans la zone équatoriale. (R2)

Quand l'air s'élève la pression au sol diminue, inversement quand l'air descend la pression au sol augmente.
L'air se déplace des zones de haute pression vers les zones de basses pressions. Ce mouvement d'air est le vent.

2/ En vous aidant du texte ci-dessus et du document ci-contre, expliquez comment l'inégale répartition de l'énergie solaire est à l'origine des vents. (R2)

Schéma de la cellule de convection équatoriale (p 127 doc 3)

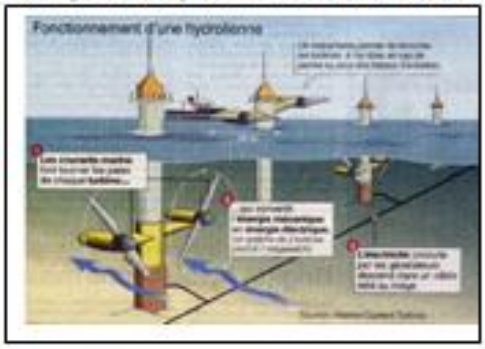


Activité 3 : énergie solaire et mouvements de l'eau

Energie solaire et courants océaniques

Les océans sont animés de courants qui affectent les eaux profondes et superficielles.
Les eaux océaniques de surface sont mises en mouvements par les vents ce qui crée les courants superficiels.
Les courants profonds froids sont caractérisés par le déplacement lent et massif d'une importante épaisseur d'eau. Ces courants plongent en profondeur.

1/ En vous aidant des informations apportées par l'activité précédente, émettez une hypothèse sur l'origine des courants océaniques profonds. (R1)
2/Quels peuvent être les avantages et inconvénients de l'exploitation de cette énergie océanique ?



Thème 3 : Enjeux planétaires contemporains
TD/TP 6 : Deux ressources indispensables : l'eau et le sol

But : Mettre en évidence l'enjeu planétaire dans la préservation de 2 ressources indispensables

Activité 1 : Le sol et l'eau, deux ressources indispensables

DVD Le dessous des cartes

Pendant la vidéo, vous répondrez aux questions suivantes et prendrez note des données qui vous semblent importantes. (I1)

1-Indiquez le pourcentage d'eau totale sur Terre et celui utilisable par l'Homme.

2-Quel est le problème en eau qui se pose entre la Turquie, la Syrie, l'Irak ?

3-Pourquoi la zone aquifère pouvant alimenter la population mondiale durant 200 ans est sous surveillance ?

4-D'un point de vue général, l'Arabie Saoudite est-elle un milieu favorable à l'agriculture ?

5-Pourquoi, malgré les nappes phréatiques présentes sous le territoire, l'Arabie Saoudite a décidé de délocaliser son agriculture.

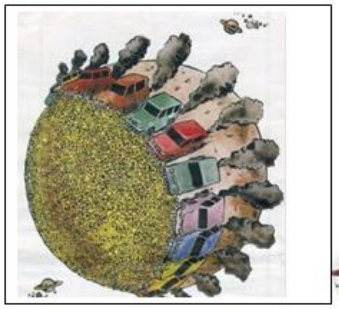
6-Quel le problème de la Corée du Sud face aux terres agricoles ?

7-D'un point de vue général, quels sont les atouts des terres louées ou achetées pour la délocalisation de l'agriculture ?

Activité 2 : Concurrence en agriculture et biocarburant

Extraire les idées soulevées par ces documents humoristiques (débat)

Il faut 232 kilos de maïs pour produire 50 litres d'agroéthanol : de quoi faire un plein de voiture, ou apporter les calories nécessaires à l'alimentation d'un enfant pendant un an…



	Acquis	ECA	A travailler
Communiquer (C)	J'ai respecté forme proposée et communiqué mes résultats	Je n'ai pas respecté forme pour communiquer mes résultats	Je n'ai pas communiqué mes résultats
S'Informer (I)	J'ai tiré les infos des différents supports	J'ai partiellement tiré les infos des supports	Je n'ai pas réussi à trouver les infos pour répondre au problème
Raisonner (R)	Raisonnement cohérent	Raisonnement incomplet	Réponse non structurée et /ou non cohérente.

Thème 3 : Enjeux planétaires contemporains
TD/TP 7 : Le sol, une ressource fragile

But : Comprendre la formation d'un sol et sa fragilité

Activité 1 : Les constituants d'un sol (au bureau)

Expériences : - Décantation (éprouvette)
- Rétention d'eau (filtration)

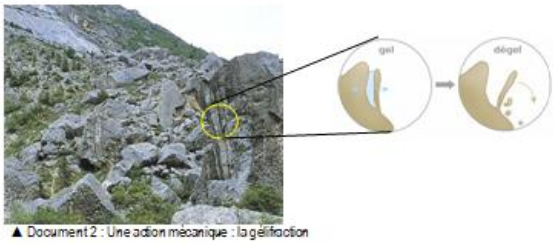
1-Schématisez les deux expériences réalisées au bureau (C 2)
2-Décrivez les résultats (C1, I1)
3-Interprétez les résultats (R2)
4-D'après la question 3, que pouvez-vous déduire quant à l'origine du sol ? (R2)

Activité 2 : Les étapes de la formation du sol

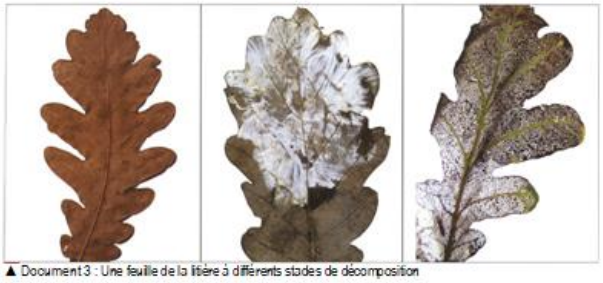
- Appareil de Berlèse avec clé de reconnaissance des animaux du sol
- Documents : érosion roche mère, gélifraction, érosion eau, vent, interaction végétaux sur la roche

Dans la prairie, les racines des herbes sont présentes en grand nombre près de la surface du sol.
Le piétinement du bétail enfonce une quantité importante de feuilles dans la même zone.
Dès lors, il n'y a rien d'étonnant à ce que le sol de prairie soit le siège d'une vie intense dominée par les vers de terre.
Les vers de terre entraînent dans leur terrier des morceaux de feuilles et les consomment après les avoir mélangés avec de la terre. Ils rejettent ensuite dans le sol des excréments appelés turricules.

▲ Document 1 : les vers de terre, des organismes vivants essentiels à la formation des sols



▲ Document 2 : Une action mécanique : la gélifraction



▲ Document 3 : Une feuille de la litière à différents stades de décomposition

▲ Document 4 : Altération d'un bloc de la roche mère par du lichen.

▲ Document 5 : Action des racines sur la roche mère.

1-A l'aide de la clé de détermination, répertoriez les animaux rencontrés dans l'échantillon de sol (I1, R2)
2-Expliquez leur importance / leur rôle dans la formation du sol (R2)
3-D'après les documents, citez les différents types présentés de dégradation que peut subir une roche mère pour former un sol (I1)

TP/ TD 6 : D'autres paramètres modifient le système climatique terrestre.

I/ Des paramètres astronomiques :

Rappels :

Le premier facteur responsable de la température terrestre est le Soleil. Il est donc logique de chercher son influence sur le climat terrestre.

La Terre tourne autour du Soleil sur une ellipse excentrée par rapport au Soleil et elle tourne sur elle-même autour d'un axe incliné par rapport au plan de l'écliptique.

1. Doc 1 p 104 : question 1 page 105.
2. Définissez les trois paramètres astronomiques qui conditionnent l'insolation quotidienne d'une zone donnée du globe. (Document 2 p 104)
3. Doc 5 p.123 : expliquez l'influence de la tectonique des plaques sur le climat.
4. Compléter par l'étude des docs p 106 et 107 les différents paramètres à prendre en compte dans la prédiction de l'évolution de la température globale.

Bilan :

Expliquer comment l'Homme est arrivé à proposer des adaptations politiques et individuelles visant à diminuer les émissions anthropiques de Gaz à Effet de Serre (GES). Répondre par la construction d'un **schéma bilan mettant en évidence certaines causes étudiées des variations climatiques.**

II/des clefs suplémentaires pour interpréter les climats globaux :

Livre p.121 doc 3 et 4

Séquence 1 :

Interview de Nicolas Hulot annonçant sa démission du ministère de la Transition écologique sur *France Inter* le mardi 28 août 2018.

Séquence 2 :

Débat sur :

« Peut-on sauver le monde ? »

Nuit Debout
2016

Séquence 3 :

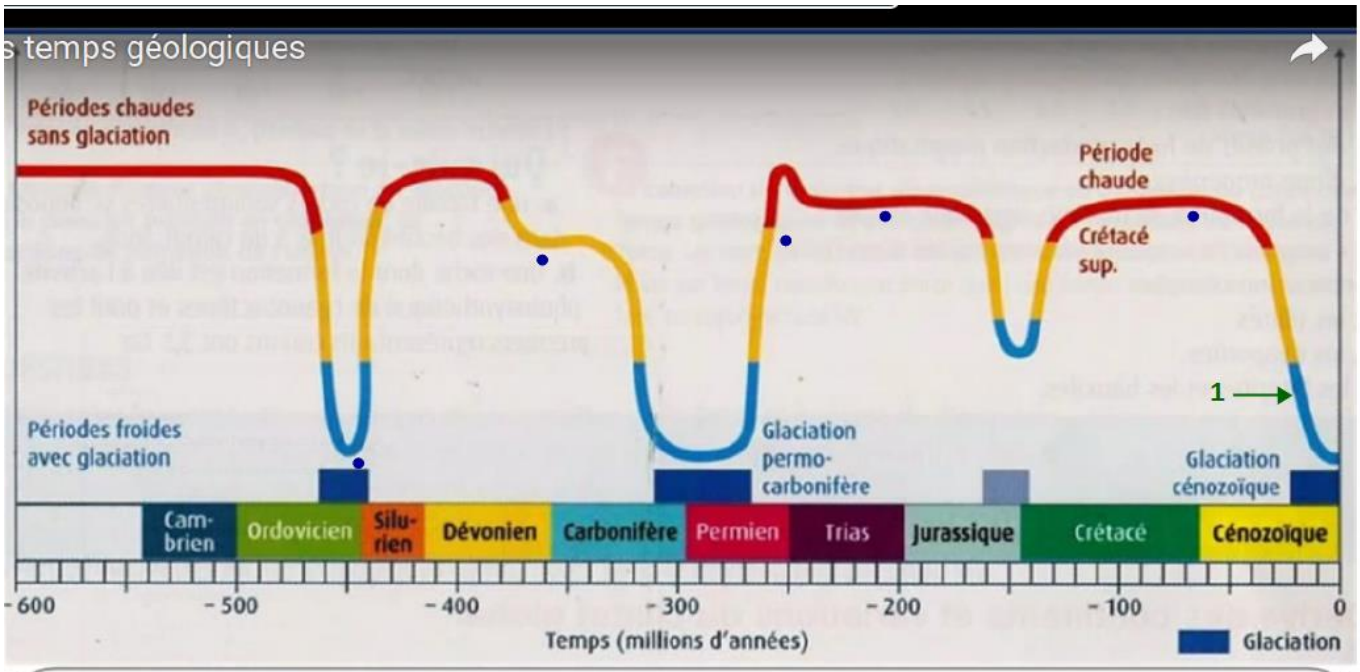
Présentation d'un **diaporama sur l'état de la catastrophe climatique** et la signification du seuil des **2°C** de réchauffement climatique à ne pas dépasser.

Ci-contre et ci-après : vignette illustratives du diaporama

Selon l'AIE (Agence Internationale de l'Energie), en 2011, si les émissions ne sont pas maîtrisées d'ici 2017, l'économie fondée sur les combustibles fossiles aura rendu irréversible un réchauffement de plus de 2°C : « **La fenêtre permettant de respecter l'objectif des 2°C est sur le point de se fermer. En 2017, elle sera fermée pour de bon.** »

« les émissions augmentent si rapidement que, à moins d'**un changement radical** de la structure même de notre économie, l'objectif des 2°C fait d'ores et déjà figure de rêve utopique » (p. 30 milieu)

Cf. Naomi Klein, *Tout peut changer. Capitalisme et changement climatique* (2014), Paris, Lux Editeur, 2015, p. 30 et 45.



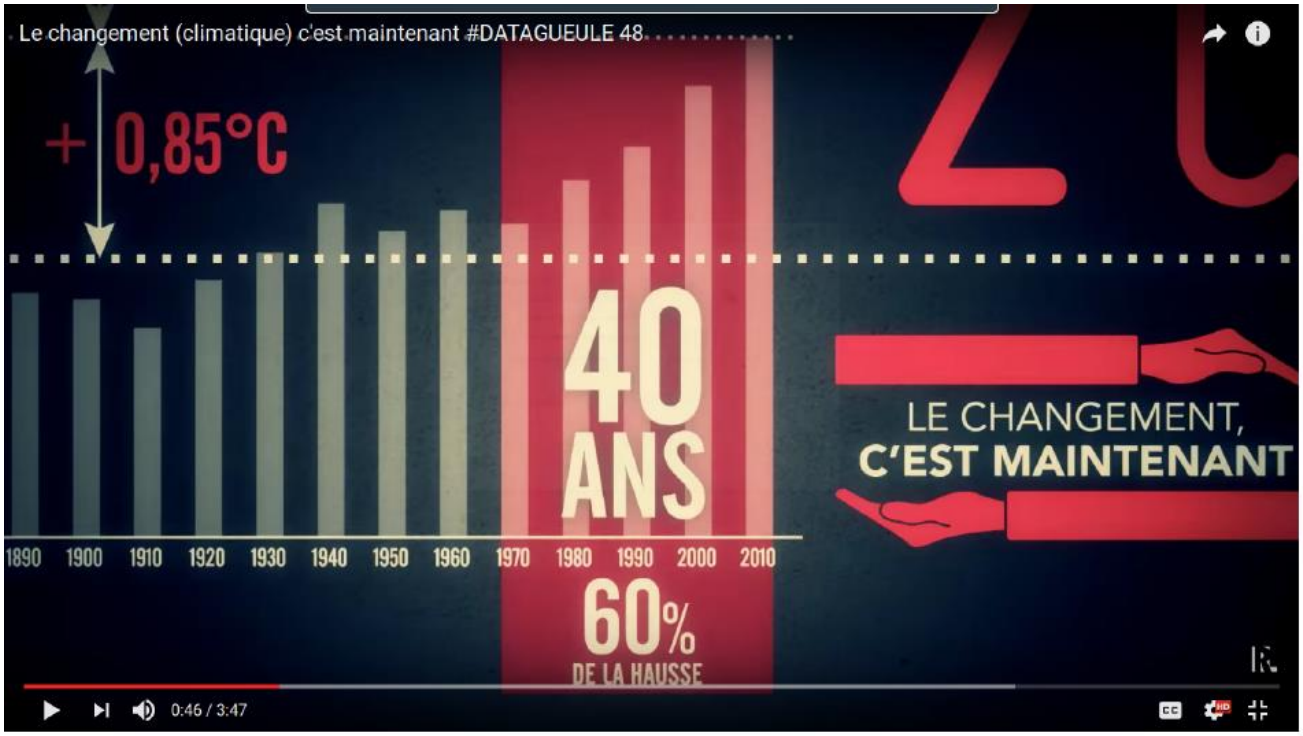
Les grandes périodes climatiques au niveau des temps géologiques

Des variations de plus grande ampleur

- Grandes extinctions

Frédéric Blasselle, vidéo « Les variations climatiques à l'échelle des temps géologiques », mise en ligne le 12 février 2014, 0min40s.

1 : Formation de l'Antarctique



« Le changement (climatique) c'est maintenant #DATAGUEULE 48 », Data Gueule, le 19 octobre 2015.

60 % de la hausse des températures depuis le début de la révolution industrielle s'est concentrée dans **les 40 dernières années**

Le contrôle démocratique de la production est important car il existe un conflit entre l'intérêt général de l'humanité et l'intérêt particulier des entreprises soumises à la rationalité économique libérale

Dans une étude menée en 2011, le groupe de recherche londonien **Carbon Tracker Initiative** constate que la combustion du pétrole, du gaz naturel et du charbon revendiqué par les sociétés publiques et privées du secteur des combustibles fossiles (des dépôts inscrits dans leurs registres comptables qui font déjà gagner de l'argent à leurs actionnaires) émettrait **2795 Mrds de tonnes de CO_2.**

Or, pour que nous ayons une chance (80 %) d'atteindre l'objectif de ne pas dépasser les 2°C de réchauffement, l'atmosphère ne doit pas absorber plus de **565 gigatonnes de CO_2 de 2011 à 2050**. Les entreprises s'apprêtent donc à vendre et à brûler 5 fois plus de combustible fossile que ce que l'atmosphère de la planète peut en absorber. Pour atteindre notre objectif environnemental, **80 % des réserves mondiales de combustible fossile devrait être laissées sous terre.**

Cf. Naomi Klein, 2014, p. 238.

« La valeur des réserves [en combustible fossile] totalise environ **27 000 milliards de dollars,** soit dix fois le PIB du Royaume-Uni. »

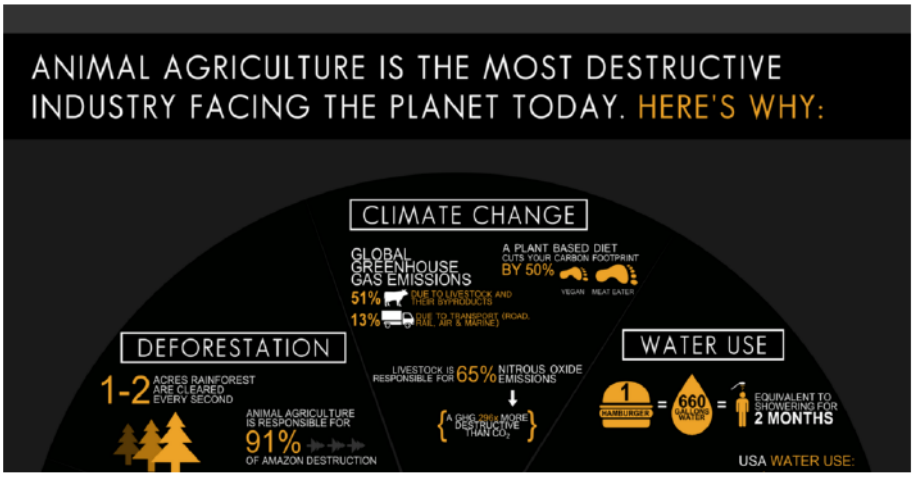
« En 2013, aux USA seulement, l'industrie gazière et pétrolière a dépensé près de **400 000 dollars *par jour* en lobbying auprès des parlementaires et des membres du gouvernement,** et a fait des contributions politiques totales de 73 millions (un record) au cours du cycle électoral de 2012, soit 87 % de plus qu'en 2008. »

Cf. Naomi, Klein, 2014, p. 239.

Séquence 4 :

Débat sur :

Le végétarisme



Source :
Cowspiracy : The Sustainability Secret
Kip Andersen et Keegan Kuhn, 2014

Séquence 5 :

Visionnage de séquences de 30min suivies d'une discussion sur le documentaire :

Cowspiracy : The Sustainability Secret

Kip Andersen et Keegan Kuhn, 2014

Séquence 6 :

Bilan.