

Chapitre 6 – Énergie, choix de développement et futur climatique

Synthèse

Ressources énergétiques et développement des sociétés – Activités 1 et 2

- L'énergie utilisée dans le monde provient d'une diversité de ressources parmi lesquelles les combustibles fossiles comptent pour plus de 80 %.
En moyenne, cette énergie est utilisée à parts comparables par trois secteurs : industrie, transports et habitat.
- La consommation des **ressources énergétiques** est très inégalement répartie selon le développement des pays et la richesse des individus.
Si cette croissance est mondiale, elle est directement liée au modèle de production, de consommation et de développement des sociétés.

Cycle du carbone et empreinte carbone – Activités 3 et 5

- Le carbone est stocké dans plusieurs réservoirs superficiels. L'élément carbone circule entre ces différents réservoirs terrestres, constituant le cycle du carbone.

- Les **ressources énergétiques fossiles** se sont formées à partir du carbone contenu dans la matière organique des êtres vivants, résultant de la réduction du CO₂ par photosynthèse, il y a plusieurs centaines de millions d'années. Elles ne se renouvellent pas suffisamment vite pour que les stocks se reconstituent : ces ressources en énergie sont qualifiées de non renouvelables.
- L'empreinte carbone mesure l'impact, sur le climat terrestre, d'une activité humaine ou d'un objet technologique, de sa production jusqu'à son retraitement.

Des scénarios de transition écologique aux risques –

Activités 4 et 6

- Les modèles numériques utilisant **différents scénarios de transition écologique** permettent aux scientifiques de simuler l'évolution future du climat.

Les **projections climatiques** obtenues permettent d'évaluer les risques pour les écosystèmes et les populations humaines.
- L'analyse de ces risques oriente les prises de décision des sociétés.

Des mesures d'adaptation (exemple : construction de digues) peuvent réduire les risques en diminuant la vulnérabilité des populations.
- Les risques ne sont pas seulement la conséquence de la hausse

des températures. La combustion de carburants fossiles et des **carburants de biomasse** libère du CO₂ et d'autres substances (N₂O, O₃, produits soufrés) ainsi que des **aérosols** (suies), qui affectent la qualité de l'air et la santé humaine.

Savoir-faire

- Utiliser les différentes unités d'énergie employées et les convertir en joule.
- Exploiter des données de production et d'utilisation d'énergie à différentes échelles.
- Comparer quelques ordres de grandeur d'énergie et de puissance.
- Ajuster l'équation d'une réaction chimique d'oxydation par le dioxygène.
- Comparer la masse de dioxyde de carbone produite par unité d'énergie dégagée pour différents combustibles.
- Distinguer ozone stratosphérique et troposphérique.
- À partir de documents, identifier et expliquer les conséquences sur la santé de certains polluants atmosphériques.
- À partir de documents, analyser l'empreinte carbone de différentes activités humaines et proposer des comportements pour la minimiser ou la compenser.
- Analyser un schéma représentant le cycle biogéochimique du carbone pour comparer les stocks des différents réservoirs et identifier les flux principaux de carbone d'origine anthropique ou non.
- Citer les ordres de grandeur des durées nécessaires aux transformations du carbone.

Mots clés

Aérosol : suspension, dans un gaz, de fines particules solides ou liquides.

Carburant de biomasse : combustible constitué de matière organique d'origine végétale. Exemples : bois, paille, déchets verts.

Projection climatique : simulation par les modèles numériques de l'évolution future du climat selon un scénario de transition écologique donné.

Ressource énergétique : matière première dont la transformation permet de libérer de l'énergie.

Ressource fossile : ressource énergétique provenant de la fossilisation de matière organique animale ou végétale. Exemples : charbon, pétrole, gaz naturel.

Scénarios de transition écologique : scénarios utilisés pour modéliser l'évolution du climat dans le futur à partir d'hypothèses socio-économiques sur l'évolution des émissions anthropiques de gaz à effet de serre.

Compréhension globale du système Terre – Activité 7

- L'évolution de nos sociétés s'accompagne de modifications visibles de notre environnement. Afin d'atténuer l'impact des choix énergétiques de l'être humain, une compréhension du système Terre dans sa globalité est nécessaire.
- L'utilisation de ressources énergétiques produisant peu de dioxyde de carbone est une alternative pour minimiser notre impact sur le climat, mais elles ne sont pas sans effet : déchets, paysage, utilisation de surface...
- La production d'énergie par **fission nucléaire** produit peu de dioxyde de carbone, mais sa mise en œuvre complexe n'est pas maîtrisable dans toutes les sociétés, et produits de déchets nocifs pour la vie, sur de longues durées.

Le mix énergétique – Activité 8

- Les choix énergétiques doivent tenir compte de nombreux critères et paramètres.
- Dans un premier temps, il est nécessaire de faire le bilan des besoins et de la disponibilité des ressources afin de les mettre en adéquation.
- Les impacts doivent être évalués : impact climatique sur le long terme, impact écologique sur les courts, moyens et longs termes, impacts sanitaires sur les populations, impacts sur l'agriculture.

- La **vulnérabilité** des populations aux techniques employées, ainsi que les **aléas** permettent d'établir le **risque**. Sa gestion fait partie des contraintes imposées lors de l'exploitation de la technique. Une fois l'ensemble établi, l'étude de faisabilité amène à prendre la décision de mettre en œuvre ou pas la technique de production d'énergie.
- Les choix effectués ont des conséquences économiques et sociales, comme par exemple la création d'emplois.
- Le plus souvent, la solution répondant favorablement à l'ensemble des critères consiste à diversifier les ressources énergétiques, que ce soit au niveau local comme national, diversification appelée **mix énergétique**.

La transition écologique des sociétés – Activité 9

- Le plus souvent, la production d'énergie nécessite des infrastructures lourdes dont la construction et la durée d'utilisation s'étalent sur une ou deux générations. Certains projets d'avenir, comme celui de l'exploitation de la fusion nucléaire engage nos sociétés sur plusieurs générations.
- L'évolution de nos sociétés nécessite de repenser nos comportements individuels, comme par exemple nos choix de modes de transports, et collectifs.

- Elle engage des nouveaux choix politiques internationaux, en particulier entre les pays du Nord et ceux du Sud.

Savoir-faire

- Discuter des incidences de l'augmentation du CO₂ sur le développement de la végétation.
- Analyser des extraits de documents du GIEC ou d'accords internationaux.
- Analyser, d'un point de vue global, les incidences de choix énergétiques majeurs : exemple du nucléaire en France.
- Dans une étude de cas, analyser des choix énergétiques locaux selon les critères et les paramètres mentionnés.

Mots clés

Aléa : l'aléa d'un événement est l'évaluation de la fréquence de cet événement.

Fission nucléaire : transformation d'un noyau de numéro atomique élevé en au moins deux noyaux de numéros atomiques plus faibles.

Mix énergétique : diversification des modes de conversion de l'énergie.

Risque : le risque dû à l'utilisation d'une technique est la combinaison de sa vulnérabilité et de son aléa.

Vulnérabilité : la vulnérabilité d'une technique est l'évaluation du nombre de personnes exposées au risque engendré par cette technique.