

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Les impacts environnementaux de la production électrique	
✔ Objectifs	👤 Classe
<input type="checkbox"/> Ces méthodes sans combustion ont néanmoins un impact sur l'environnement et la biodiversité ou présentent des risques spécifiques (pollution chimique, déchets radioactifs, accidents industriels...). <input type="checkbox"/> Analyser des documents présentant les conséquences de l'utilisation de ressources géologiques (métaux rares, etc.).	Terminale ES
	🕒 Durée
	1 h

L'électricité est communément présentée comme une « énergie propre » (comme par exemple avec la mise en avant des véhicules électriques). En effet, les équipements l'utilisant n'émettent, localement, ni gaz polluant, ni gaz à effet de serre. Toutefois, l'électricité n'est pas une énergie disponible naturellement sur Terre. Elle est produite par conversion d'énergie primaire, or la plupart des processus de production d'électricité, et en particulier ceux les plus répandus au début du XXI^{ème} siècle, ont des effets néfastes sur l'environnement.

Document 1: Impact carbone global

La production d'électricité est responsable de 42,5% des émissions mondiales de CO₂ qui reste le principal gaz responsable de l'effet de serre.

En plus des quantités de gaz émises lors du fonctionnement des centrales, il est aussi nécessaire de prendre en compte le cycle de vie complet de différentes installations : fabrication, construction, approvisionnement en carburant, recyclage, etc... Le tableau présente les masses de CO₂ en gramme émises pour un kWh d'énergie électrique produit.

	Éolien 	Solaire 	Hydraulique 	Nucléaire 	Charbon 	Gaz naturel 	Fioul
Émission de CO₂ pendant la durée de production d'énergie électrique	0	0	0	0	345	272	204
Émission de CO₂ pendant la durée totale de vie de l'installation	12,5	55	6	6	1060	730	418

Document 2: Implantation d'une centrale hydroélectrique

Le barrage des Trois-Gorges est un barrage situé au cœur de la Chine, sur le Yangzi Jiang, dans la province du Hubei. Il a été mis en production par étapes de 2006 à 2009 et a créé une retenue de 600 kilomètres de longueur. C'est la plus grande centrale hydroélectrique au monde.

Les impacts constatés sur l'environnement sont:

- En amont : Inondation de 600 km² de terres agricoles et de forêts.
- En aval:
 - Blocage du transport sédimentaire naturel entraînant d'importants changements dans la faune et la flore.
 - Modification du régime hydrologique et des crues hivernales entraînant notamment la réduction de la zone d'habitat de nombreuses espèces d'oiseaux (grue de Sibérie).
 - Altération de l'habitat du dauphin de Chine. En 2006, l'espèce est considérée comme éteinte.
 - Multiplication anormale des mauvaises herbes aquatiques et des algues.
 - Assèchement des zones humides et par conséquent appauvrissement de la biodiversité.
- Déplacements de plus de 1,8 million d'habitants sans aide de l'État.
- Engloutissement de 1300 sites historiques et archéologiques, de plusieurs villes et de nombreux villages.

Document 3: Fukushima, l'après tsunami.

Huit ans après le tsunami de mars 2011 qui a dévasté la côte nord-est du Japon et mis en péril la centrale nucléaire Fukushima-Daiichi, le site de Fukushima reste un énorme chantier où le risque immédiat semble écarté, mais où les tâches ardues et les imprévus perdurent. Combustible nucléaire, eau contaminée, déchets et main-d'œuvre sur le terrain, voici les principaux enjeux à résoudre pour la société japonaise Tepco qui gère la centrale nucléaire.

« La centrale nucléaire de Fukushima reste une menace », La Croix, 11 avril 2019.

Document 4: Exploitation des terres rares.

L'une des applications les plus réputées des terres rares est liée à leurs propriétés magnétiques, en particulier celles du néodyme Nd, du praséodyme Pr, du dysprosium Dy, du samarium Sm ou encore du gadolinium Gd. Celles-ci ont permis de développer des aimants permanents et particulièrement efficaces que l'on retrouve aujourd'hui partout : des moteurs électriques aux générateurs d'éoliennes, des systèmes d'enregistrement magnétique haute densité aux appareils d'imagerie médicale. [...] Les conditions d'exploitation et de production des terres rares sont toutefois sujettes à controverse. [...] Les méthodes de séparation utilisées aujourd'hui font appel à des procédés complexes extraction liquide-liquide, résines échangeuses d'ions, etc. et notoirement polluants : rejets d'acides, de bases, de solvants, de métaux lourds ou de déchets radioactifs.

« Les terres rares, et après ? », CNRS Le journal, 9 mai 2019.

Document 5: Piles et batteries : une menace pour l'environnement.

226 000 tonnes de piles et de batteries ont été mises en vente dans l'Union européenne en 2017. C'est le poids de 22 tours Eiffel. Attention, danger ! Fabriquer une pile alcaline jetable demande cinquante fois plus d'énergie que ce qu'elle sera capable de produire tout au long de sa vie.

Une solution ? Les piles rechargeables qui, pour la même quantité d'énergie fournie, ont 30 fois moins d'impact sur la pollution de l'air, 12 fois moins sur la pollution de l'eau, et demandent jusqu'à 23 fois moins de ressources non renouvelables. Parce que, selon les modèles, les piles et les batteries peuvent contenir nickel, lithium, zinc, cadmium et mercure. Des ressources qui, pour certaines, sont très rares et dont l'extraction est particulièrement polluante.

Autre problème : le traitement des piles et batteries usagées. Dans l'Union européenne, seulement 45% d'entre elles sont collectées pour être recyclées. C'était moins de 2% en Chine en 2012. Quand elles ne sont pas récupérées, elles sont jetées dans la nature, incinérées ou enfouies. Un drame écologique puisque certaines piles libèrent alors leurs métaux et polluent les écosystèmes à long terme. Selon l'Institut Bruxelles Environnement, le mercure d'une pile bouton usagée peut contaminer 400 litres d'eau ou un mètre cube de terre pendant 50 ans. Une pollution doublée de gâchis quand on sait que les matériaux contenus dans les piles collectées peuvent trouver une nouvelle jeunesse dans la fabrication d'autres batteries, de couverts, de carrosseries de voiture ou de gouttières.

Article du magazine Le Point publié le 25/08/19.

Questions

- Rappeler, en quelques lignes, le principe de l'effet de serre et comment l'émission de dioxyde de carbone CO_2 l'accroît.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Quels sont les modes de production d'électricité émettant une grosse quantité de CO_2 ? Expliquez-en la raison.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Pourquoi peut-on affirmer qu'aucune méthode de production d'électricité est réellement non émettrice de CO_2

