



Activité documentaire 1 : Le nucléaire comme choix énergétique

Les objectifs de cette activité sont les suivants :

- analyser et comprendre, d'un point de vue global, le choix énergétique majeur qu'a été le nucléaire, du point de vue historique, du point de vue de la production énergétique, et sous l'angle économique et social.
- analyser et comprendre les impacts du nucléaire et la nécessité de le faire évoluer, en prenant en compte les facteurs suivants : approvisionnement en uranium, déchets nucléaires radioactifs, faible taux d'émission de CO₂, innovations possibles.

Lien avec le programme :

- Savoir-faire : analyser d'un point de vue global les impacts de choix énergétiques majeurs comme, dans cet exemple, celui du nucléaire.
- Savoirs : les choix énergétiques doivent tenir compte de nombreux paramètres : disponibilité des ressources et adéquation aux besoins, impacts (climatique, écologique, sanitaire, agricole), vulnérabilité et gestion des risques, faisabilité, conséquences économiques et sociales. L'analyse de ces éléments conduit le plus souvent à une recherche de diversification ou d'évolution des ressources (mix énergétique).

Objectifs notionnels :

- Connaître des données liées à la production d'électricité d'origine nucléaire.
- Connaître les avantages et les inconvénients de cette production.
- Comprendre que cette production doit s'inclure dans un mix énergétique.

Objectifs méthodologiques :

- Extraire et organiser des informations à partir de documents (textes, cartes, diagrammes, graphiques).
- Exploiter et interpréter des informations en faisant preuve d'esprit critique.
- Présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente.

Autres compétences mobilisables dans cette activité :

- Lire et comprendre des documents, relier ces documents entre eux, raisonner et réaliser une synthèse des informations données.
- Remonter dans le passé avec la lecture et la compréhension de ces documents, proposer une solution pour le futur par l'analyse de ces documents.

Document 1 : Le choix du nucléaire

Ce document présente l'aspect historique du choix du nucléaire : en 1945, création du CEA (Commissariat à l'énergie atomique) par De Gaulle pour utiliser l'énergie atomique ; en 1970, premier choc pétrolier, choix d'une politique nucléaire pour une indépendance énergétique de la France.

Document 2 : 57 réacteurs nucléaires en activité en France

Ce document présente la répartition des réacteurs nucléaires en France et leur puissance. Fessenheim est en cours de fermeture : le premier réacteur a été fermé en février 2020 et deuxième est programmé pour juin 2020.

Document 3 : Le nucléaire dans la production d'électricité

Le premier diagramme correspond à la production d'électricité en France en 2017. Il apparaît clairement que le nucléaire occupe une part importante de la production (71,6 %). Le second diagramme représente la production mondiale d'électricité en 2016. La part du nucléaire dans le monde est beaucoup moins importante que celle observée en France (10,4 %).

Document 4 : Emplois dans le nucléaire

Cet article du *Figaro* évoque la part économique et sociale du nucléaire en France : 46 milliards d'euros de chiffre d'affaire de la filière nucléaire en 2017, 410 000 emplois dont 125 000 directs.

Document 5 : Approvisionnement des centrales

Ce document traite des besoins en uranium de la France pour alimenter ses réacteurs, ainsi que les sources et les coûts de cet approvisionnement.

Document 6 : Nouvelle génération de réacteurs nucléaires

Ce document présente les intérêts des nouveaux réacteurs EPR (sûreté et rentabilité) et leurs inconvénients (durée et coût de construction).

Document 7 : Répartition des déchets nucléaires en France

Ce document présente les types de déchets nucléaires selon leur activité (faible à très haute) et leur durée de vie (de courte à longue).

Document 8 : Émission de CO₂ en France et en Allemagne

Ce graphique, représentant les émissions de CO₂ en France et en Allemagne de 1990 à 2014, indique que les émissions de l'Allemagne sont beaucoup plus importantes que celle de la France. Ce document induit que le nucléaire, beaucoup plus utilisé en France, émet moins de CO₂ (la part du nucléaire en Allemagne en 2018 est de 13,3 %).

Réponses attendues aux questions :

1. L'énergie nucléaire, produite par fission ou fusion de noyau, est environ un million de fois plus importante que celle produite par transformation chimique. C'est pourquoi, dès 1945, la France a voulu étudier et exploiter ce type d'énergie et a créé le Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Le premier choc pétrolier, dans les années 1970, ayant eu pour conséquence une hausse brutale du prix du pétrole, a conforté la France dans cette idée pour éviter de devenir trop dépendante énergétiquement des pays du Moyen-Orient. En effet, le pétrole intervenait dans de nombreux processus énergétiques de production industrielle et de transport. C'est alors que les premières centrales nucléaires sont construites.

Les autres choix possibles étaient d'autres énergies fossiles, comme le charbon et le gaz naturel, mais la France ne dispose pas suffisamment de ce type de ressources, ainsi que les filières solaires et éoliennes, mais celles-ci étant alors trop coûteuses, elles furent mises de côté.

2. Le nucléaire représente aujourd'hui plus de 70 % de la production d'énergie électrique en France contre environ 10 % de la production mondiale. Ces chiffres s'expliquent par les choix historiques faits par la France il y a une cinquantaine d'années et par la difficulté de la transition énergétique (nécessité de mettre en place des programmes de recherche pour trouver des solutions innovantes, coût des recherches et des nouvelles installations, impacts économiques et sociaux, etc.).

3.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Énergie très productive- Chiffre d'affaire important- Ne rejette pas de CO₂- Source d'emplois- Uranium peu cher pour l'instant	<ul style="list-style-type: none">- Déchets nucléaires radioactifs (transports, stockage, nocivité pour la santé)- Nécessité d'une source d'eau à proximité d'une centrale (rivière, fleuves, mer, océan)- Problèmes au niveau du réacteur qui peuvent provoquer des explosions (exemple : Tchernobyl)- Coût important des mesures de sécurité dans une centrale- Coût et durée (10 ans) de construction importants par rapport à la durée de vie d'une centrale (30 à 40 ans)- Augmentation de l'utilisation de l'uranium augmentera le prix du minerai à long terme