

Activité n°1 : Le nucléaire en question

Pour répondre à la demande énergétique des populations et des industries les états mènent des politiques énergétiques. Les choix sont conditionnés par une analyse de nombreux critères et paramètres.



Objectif : Analyser d'un point de vue global les impacts de choix énergétiques majeurs

Doc.1. Le choix du nucléaire

En 1945, à la fin de la Seconde Guerre mondiale, Charles de Gaulle crée le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) dans le but d'utiliser l'énergie atomique dans les domaines de l'industrie, de la science et de la défense nationale. Dans les années 1970, le premier choc pétrolier et les tensions au Moyen-Orient poussent Valéry Giscard d'Estaing à une politique du « tout nucléaire » afin d'accroître l'indépendance énergétique de la France qui devient ainsi le pays le plus nucléarisé au monde.

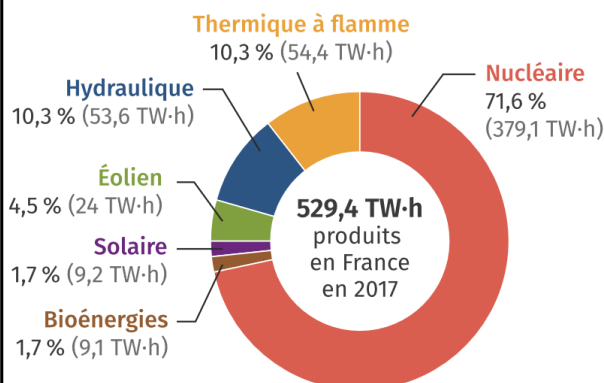
Doc.2. Emplois dans le nucléaire

D'après le Conseil national de l'industrie [...], la filière industrielle nucléaire, qui rassemble 2 500 entreprises, emploie près de 220 000 salariés (emplois directs et indirects), représentant un chiffre d'affaires total de 46 milliards d'euros.

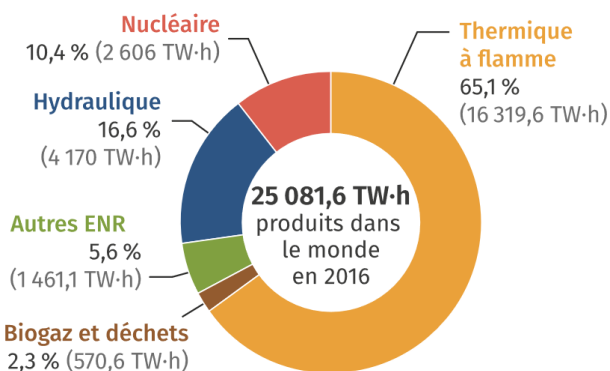
D'après Areva, géant du nucléaire, cette industrie serait à l'origine de 2 % de l'emploi en France, soit 410 000 emplois, dont 125 000 emplois directs. Ces chiffres sont contestés par les partisans de la sortie du nucléaire qui mettent plutôt en avant les emplois et le potentiel de création d'emplois liés au développement des énergies renouvelables. Une étude de 2011 de l'association négaWatt estimait que le développement des énergies renouvelables pouvait aboutir à la création de « 240 000 emplois équivalents temps plein en 2020 et 630 000 en 2030 ».

« Les quatre chiffres à connaître sur l'énergie nucléaire en France », Le Figaro, 2017.

Doc.3. Le nucléaire dans la production d'électricité



Production française d'électricité en 2017



Production mondiale d'électricité en 2016

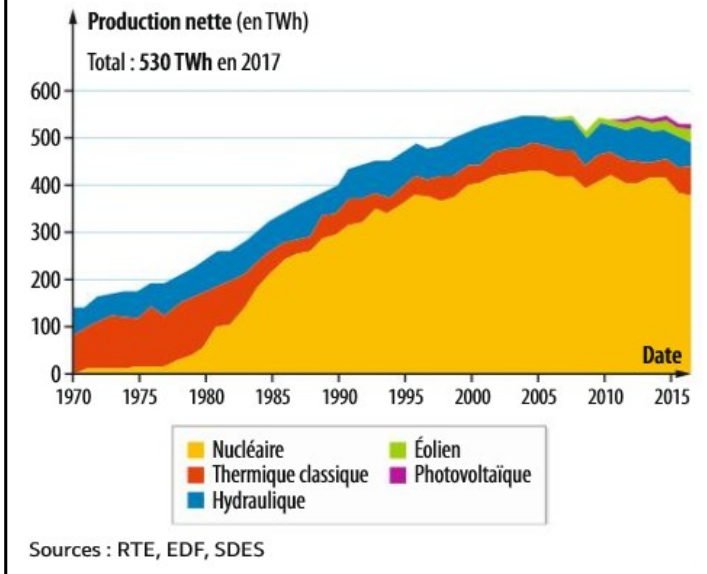
Doc.4. Approvisionnement des centrales

La France a besoin de 8 000 à 9 000 tonnes d'uranium naturel par an pour fabriquer le combustible alimentant son parc de 58 réacteurs nucléaires. La totalité de cet uranium est importée : l'exploitant EDF achète le combustible final auprès d'Areva qui sécurise son approvisionnement en exploitant [des minerais d'uranium] naturel dans différentes zones géographiques. Parmi celles-ci figurent principalement le Niger, le Canada, l'Australie et le Kazakhstan. [...]

Compte tenu du prix de l'uranium naturel sur les marchés, le montant des importations françaises d'uranium peut être estimé entre 500 millions et un milliard d'euros par an. Notons que le coût de l'uranium naturel constitue in fine seulement 5 % du coût de production du kW·h nucléaire.

D'où vient l'uranium naturel importé en France ?, connaissance-des-energies.org, août 2017.

Doc.5. Evolution du mix de production électrique en France



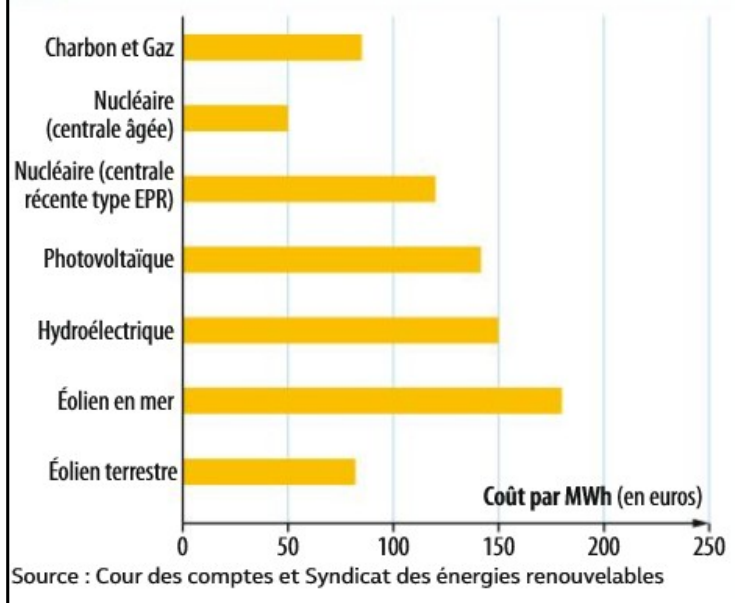
Doc.6. Emission de CO₂ liées à la production d'électricité en France

Origine de l'électricité	Émissions de CO ₂ (en g/kWh produit)
Nucléaire	6
Hydroélectrique	10 à 13
Éolien	15
Solaire (photovoltaïque)	56
Gaz	418
Fioul	730
Charbon	1050

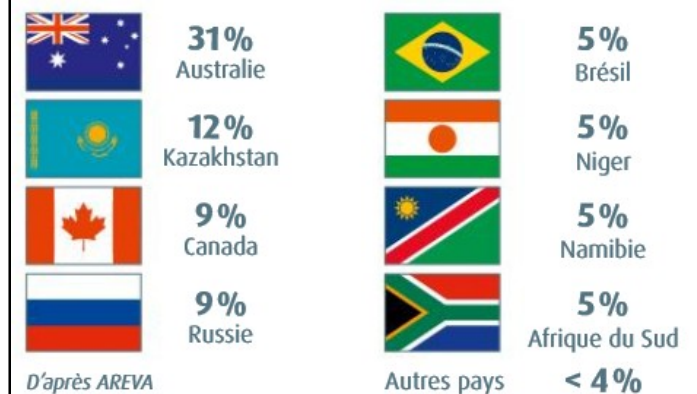
D'après www.avnir.org

Ces valeurs sont des estimations prenant en compte l'ensemble des étapes de la production d'électricité. Pour l'éolien par exemple, ces émissions tiennent compte de la fabrication des éoliennes.

Doc.7. Coût de production d'1 Mwh pour les différentes filières de production d'électricité



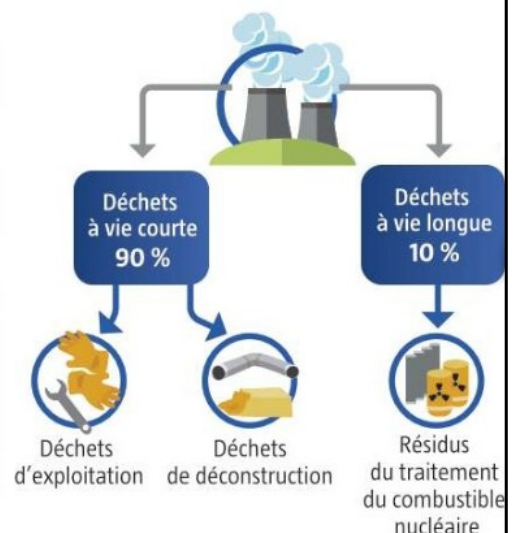
Doc.8. Répartition des ressources mondiales en Uranium





L'Uranium est le combustible de l'énergie nucléaire. En France, le choix a été fait de diversifier les pays fournisseurs pour limiter les risques liés à des tensions politiques internationales ponctuelles ou des difficultés d'approvisionnement.

Doc.9. Ressources en Uranium et déchets électronucléaires

- L'uranium est naturellement présent dans la croûte terrestre et dans l'eau de mer. Les ressources connues en uranium s'élèveraient à 4,7 millions de tonnes. En 2016, la demande mondiale s'élevait à 65 000 tonnes par an.
- L'exploitation, la maintenance et le démantèlement des centrales nucléaires produisent des déchets radioactifs. L'industrie électronucléaire française génère environ 2 kg de déchets par habitant et par an.
- Les déchets nucléaires sont classés en fonction de leur activité radioactive (de faible à haute) et en fonction de leur durée de vie qui peut être dite « courte » (**demi-vie** inférieure à 30 ans) ou « longue » (**demi-vie** supérieure à 30 ans). Les déchets à vie longue (plusieurs milliers d'années) et de haute activité radioactive sont entreposés dans des installations spécifiques en attendant d'être définitivement enfouis dans un centre de stockage profond en France. Il devrait être mis en service aux alentours de 2025-2030.



Doc.10 . Les accidents de Tchernobyl et Fukushima

Tchernobyl (26 avril 1986)	Fukushima (11 mars 2011)
<p>Augmentation brutale et incontrôlée de la réaction provoquant l'explosion du cœur du réacteur et la dispersion du « combustible » autour de l'installation.</p>  <ul style="list-style-type: none">• Rejets radioactifs continus pendant une dizaine de jours.• Construction d'un sarcophage autour de l'installation.• Événement à l'échelle continentale : 13 000 km² avec une contamination en césium 137 supérieure à 600 000 Bq·m⁻².• Une trentaine de personnes sont décédées dans les quatre mois après l'accident des suites d'une irradiation aiguë. Entre 1991 et 2005, près de 7 000 cas de cancers de la thyroïde ont été diagnostiqués chez les enfants âgés de moins de 18 ans au moment de l'accident en Biélorussie, en Ukraine et en Russie.• Pas de restriction immédiate des denrées locales puis interdiction.	<p>Tremblement de terre et tsunami à l'origine de l'accident nucléaire.</p>  <p>Défaillances des alimentations électriques et des circuits de refroidissement provoquant la fusion du cœur de trois réacteurs et des fuites au niveau des enceintes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Rejets radioactifs discontinus pendant une quinzaine de jours.• Refroidissement à l'eau, projet de démantèlement.• Événement à l'échelle régionale : 650 km² avec une contamination en césium 137 supérieure à 600 000 Bq·m⁻².• Surveillance épidémiologique des cas de cancers de la thyroïde depuis 2011. Aucun lien avec l'accident n'a été mis en évidence à ce jour.• Contrôle de la contamination des denrées et restriction de leur commercialisation.

Questions :

1) Historiquement, expliquer pour quelle(s) raison(s) la France s'est tournée vers le nucléaire.

Préciser les autres choix possibles.

2) Donner la part du nucléaire dans la production d'énergie électrique en France. Comparer avec la part mondiale et commenter.

3) Citer les avantages et les inconvénients d'une production de l'électricité à partir de l'énergie nucléaire. Répondre sous la forme d'un tableau récapitulatif.