

Quelles sont les solutions énergétiques pour remplacer le pétrole dans l'avenir ?

SALMON Johnny Bachelor gestion et valorisation naturaliste - 1^{er} année

Travaux de recherche présentés à: Amandine MARIA : Génie écologique

Jonathan TOUBEAU : Traitement des Données



EDNH/IGPN/Cours Diderot – Nantes

Date : le 14/12/2022

Sommaire

Introduction.....	p1
Biocarburants.....	p2
Le nucléaire.....	p3
Les énergies renouvelables.....	p4
Conclusion.....	p7
Annexe.....	p8
Bibliographie.....	p12

Introduction

Le pétrole est une source d'énergie révolutionnaire, dès son apparition au XXe siècle, il est vite devenu symbole de développement. Mais durant les dernières décennies une mauvaise réputation s'est accroché à lui dû à la pollution qu'il engendre. On estime que les émissions de CO2 liés aux émissions de gaz à effets de serre étaient de 418,2 millions de tonnes en 2021 en France, selon les chiffres de l'INSEE, cela montre qu'aujourd'hui le pétrole reste une des sources d'énergie les plus indispensable, mais L'augmentation de la consommation du pétrole est de plus en plus en dangereux pour la planète et l'environnement.

Dans l'air, cette énergie est nuisible pour la santé car « dans le monde, la pollution de l'air intérieur et extérieur est responsable d'environ 7 millions de décès en moyenne par an » (étude de l'OMS, mars 2014). Au niveau de l'eau, le pétrole n'est pas innocent, il est la source d'une grosse partie de la pollution aquatique avec ces marées noires. Pour couronner le tout il est en partie la cause du réchauffement de la planète dû à l'effet de serre qui provoque la fonte des glaciers et des pôles, la destruction de la couche d'ozone et menace l'équilibre de l'écosystème.

À l'heure actuelle, le pétrole est omniprésent dans notre société mais cette énergie fossile non renouvelable connaîtra un déclin tôt ou tard. Il est donc indispensable de trouver des alternatives écologiques au pétrole, lesquelles ? Sont-elles efficaces ? Trois grands axes se proposent donc face à nous, tout d'abord nous verrons les carburants alternatifs aux pétroles, ses atouts et inconvénients. Ensuite nous parlerons du nucléaire et pour terminer nous aborderons les énergies renouvelables avec leurs points forts et faibles.

Les Biocarburants

Obtenus grâce à la transformation de la biomasse (ensembles des matières organiques provenant des plantes plus précisément le tournesol), cette source d'énergie n'est donc pas en déclin et peut être reproduite. L'utilisation du biocarburant présente deux autres principaux avantages. La pollution diminue, car le carburant écologique émet moins de gaz que d'autres polluants ce qui réduit les émissions de gaz à l'effet de serre. Ce carburant vert serait positif car ils émettent moins d'éléments toxiques (souffre, oxydes d'azote...) que les carburants de base. L'utilisation de biocarburants n'est pas nouvelle, « La Ford T, fabriquée entre 1908 et 1927, était déjà capable d'utiliser de l'éthanol comme carburant. » (connaissancedesenergies.org, visité le 07/12/2022). D'ailleurs pourquoi a-t-on arrêté d'en utiliser ?

Le chemin du développement des biocarburants possède de nombreux problèmes à résoudre avant que le projet devienne viable. Le principal défi est la disponibilité du terrain de production puisque les cultures de plantes pour les biocarburants seront en concurrence avec les productions alimentaires. Durant ces dernières décennies la planète commence à connaître une crise alimentaire, on a donc préféré utiliser cet espace pour produire des aliments plutôt que l'éthanol. Le second obstacle au développement des biocarburants est la même pour toutes les productions agricoles. Les récoltes ne se font qu'une fois par an et quand la production est mauvaise, comment ferions-nous ? Pour terminer, le rendement énergétique du biocarburant est trop faible ! Pour notre société qui dépend actuellement de cette source d'énergie, il nous faudrait tellement d'espace pour cultiver les produits nécessaires ce qui peut être la cause d'une forte croissance de la déforestation, tout ce que nous ne voulons pas ! De plus la culture pour le biocarburant s'avère être très consommatrice d'eau. Heureusement que l'humanité possède plusieurs autres atouts pour résoudre ce défi tel que le nucléaire.

Le nucléaire

La France est l'un des pays ayant fait le choix privilégié l'atome « 70,6% de l'électricité française est d'origine nucléaire. Selon EDF « En 2019, 80 % de la production française d'électricité d'origine nucléaire est assurée par 4 régions : l'Auvergne-Rhône-Alpes (22,4 %), le Grand Est (21,8 %) et le Centre val-de-Loire (19,2 %) et la Normandie (17,6 %). » (l'EDF). Mais le cas de la France reste une exception puisque qu'aucun autre pays a développé cette filière, car le nucléaire représente que 10 % de la production mondiale d'électricité.

Pour faire simple la fission des atomes d'uranium produit de la chaleur, chaleur qui transforme alors de l'eau en vapeur et met en mouvement une turbine reliée à un alternateur qui produit de l'électricité.

Il nécessite une petite quantité d'uranium pour produire d'immenses quantités d'énergies électrique. L'énergie nucléaire peut générer de l'électricité à temps plein sans polluer l'atmosphère. L'énergie nucléaire génère de l'électricité sans émettre de gaz à effet sans émettre de gaz à effet de serre. Certes le nucléaire possède de bonnes qualités, mais ils possèdent aussi de nombreux défauts.

Premièrement, le système de sécurité des centrales est assés développé mais nous ne sommes pas écartés à 100% de tous danger. Et ces dangers ne sont pas les moindre, l'exemple de Tchernobyl en 1986 ont montré qu'un accident peut entraîner des conséquences dramatiques sur la population. Deuxièmement, la fission nucléaire produits des déchets radioactifs qui mettent plusieurs millions années à se décomposer.

Les énergies renouvelables

En dehors des biocarburants et le nucléaire, les autres sources d'énergies qui sont susceptibles de répondre à nos besoins sans émettre de gaz carbonique sont les énergies renouvelables. Ces énergies gagnent de plus en plus de visibilité et d'attentions durant le début du XXI^e siècle. Mais est-elle rentable ? Cette énergie rassemble en réalité plusieurs types d'énergie très différents les uns aux autres, comme l'hydraulique, l'éolien, la géothermie et le solaire.

L'hydroélectricité est produite grâce aux courants des cours d'eau, souvent produite dans les barrages cette méthode est l'une des plus anciennes sources d'énergie naturelles utilisées. Mais cette méthode diffère selon les pays, par exemple cette énergie est omniprésente au Venezuela « Le barrage hydroélectrique d'El Guri, du nom du lac éponyme, est la principale source de génération électrique du pays » (selon Romain Chicheportiche, journaliste). La plus grande centrale au monde a été créée en Chine sur le site des Trois-Gorges avec une puissance de 3 600 MW. Les barrages produisent certes de l'énergie verte mais son impact environnemental peut jouer en son défaveur. En effet, le barrage est loin d'être un ami de la nature car il est la cause des « risques éventuels de stratification thermique, d'accumulation de sédiments et d'enrichissement en nutriments. » (p.8), « le risque d'eutrophisation de la masse d'eau » (p.8) « fragmentation pour les populations de poissons » (p.28) (Barrages et seuil : principaux impacts environnementaux, rapport de Y. Souchon V. Nicolas, novembre 2011). De plus l'hydroélectricité n'a plus vraiment d'avenir car ce n'est pas vraiment une source d'énergie infinie, car à un moment donné, le cours d'eau va se vider à un moment ou un autre comme pour le barrage d'El Guri qui est au bord de la sécheresse. Le Venezuela va donc connaître une pénurie d'électricité. Ce qui nous force à nous concentrer sur les sources d'énergies inépuisables comme le vent ou le soleil.

L'énergie éolienne quant à lui est produit par les courants d'airs (le vent) qui doivent être assez puissantes et réguliers pour faire tourner constamment les hélices de l'éolienne cette énergie sera ensuite transformé en électricité. « À la fin de l'année 2019, environ 650 GW de capacité éolienne (figure 4) généraient environ 5% de la production mondiale d'électricité, ce qui place la filière éolienne en 2ème position des sources renouvelables derrière l'hydraulique (15,8%) et devant le solaire photovoltaïque (environ 3,2%). » (Énergie électrique : génération éolienne, Hélène HORSIN MOLINARO – Bernard MULTON, 02/07/2020, p.3). L'éolien possède peut-être des points positifs comme son coût d'installation qui est assez bas et une production quasi écologique, elle possède tout de même des points négatifs. Tout d'abord elle ne fonctionne pas tout le temps à 100% à de sa puissance maximum puisqu'elle dépend principalement du vent. Les éoliennes pourraient, selon certaines études (Impacts des éoliennes sur les chauves-souris, Fabienne Côté, septembre 2006), avoir un impact négatif sur certaines espèces animales comme les chauvessouris. Les éoliennes produisent aussi de pollution sonore et gâche le paysage pour les habitants présent aux alentours.

Quant à lui, l'énergie solaire est produite grâce au rayon du soleil qui est collecté par les capteurs qui sont présent dans les panneaux solaires qui sera ensuite transformé en électricité. D'un point de vue écologique, cette énergie est propre et non polluante pour l'environnement. Contrairement aux éoliennes les panneaux solaires sont silencieux et non dérangeants. De plus l'énergie produite par le soleil est inépuisable. Selon le gouvernement français « La production photovoltaïque en métropole s'élève à 7,4 TWh en 2015, soit 25 % de production supplémentaire par rapport à 2014, et représente 1,6 % de la consommation d'électricité à l'échelle de la France métropolitaine. » Mais avec tous avantages pourquoi cette méthode est si peu utilisé ? Comme pour l'éolienne

Le panneau solaire dépend de la présence de sa source d'énergie, la météorologie possède donc un rôle important, en effet l'un des problèmes de l'énergie solaire réside dans son intermittence tant journalière (jour/nuit) que saisonnière (été/hiver). C'est une source instable !

Comme autres sources d'énergie inépuisable nous avons aussi la géothermie, elle consiste à utiliser la chaleur du manteau terrestre. Il existe deux types de géothermie, celle de surface et celle de profondeur. Celle de surface permet de créer de la chaleur et celle de profondeur permet de créer en plus de la chaleur et du froid, de l'électricité. En effet cette source d'énergie possède un bon potentiel, contrairement aux autres énergies renouvelables, la chaleur terrestre est régulière, qu'il vente ou qu'il neige cette énergie est exploitable durant toute l'année. De plus cette énergie est propre et naturelle, cette énergie est présente partout sur la planète ce qui peut contourner certains conflits politiques comme ceux avec le pétrole. De nombreux Pays sont en train de plus en plus développer cette technologie comme pour le cas de la France. Selon Robin Apolit « depuis 2010, la France a doublé sa puissance installée en géothermie profonde. Grâce à cette méthode, près d'un million de Français se chauffent aujourd'hui. » (Big média). Certes la géothermie date pas d'hier contrairement à la géothermie moderne, ce qui signifie qu'elle n'est pas prêt de s'arrêter ! Mais malheureusement tout n'est pas rose.

Les principaux désavantages de cette méthode sont les contraintes financières, effectivement tout le monde ne peut pas se permettre de payer l'installation. De plus le rendement de production d'électricité est assez marginal. De point vue écologique, les forages dû à la création de centrale géothermique peuvent provoquer des potentiels séismes. Ce fut le cas pour le projet de Vendenheim en France plus précisément en Alsace a été abandonné suite à de nombreux tremblements de terre causé par les forages. Mais heureusement que ces problèmes sont « facilement » solvables.

Récemment, des chercheurs se sont orienté vers les énergies maritimes pour pouvoir créer de l'énergie. En effet l'océan peut fournir de l'énergie en provenance les vagues, les marées, les courants....Mais pour l'instant il existe que des prototypes et non concrètes, comme pour le cas de l'usine marémotrice de la Rance en Normandie (France). Mais cette méthode a un bel avenir qui se présente devant elle.

Conclusion

Aujourd'hui, le potentiel d'efficacité énergétique du pétrole est encore très important, que ce soit dans le transport, l'éclairage ou les besoins de chauffage des bâtiments.

Malheureusement, le pétrole n'est pas très bon pour l'environnement. Nous avons vu quelques exemples d'énergies qui pourraient remplacer le pétrole sans avoir un gros impact environnemental comme l'éolien, le solaire, l'eau ou encore la géothermie. Toutes ces énergies possèdent leurs propres points forts et points faibles. Durant ces dernières années de nombreux pays ont commencé sérieusement à développer ces énergies qui ont un bel avenir devant eux. Ces énergies sont les meilleurs remplaçant actuellement pour le futur.

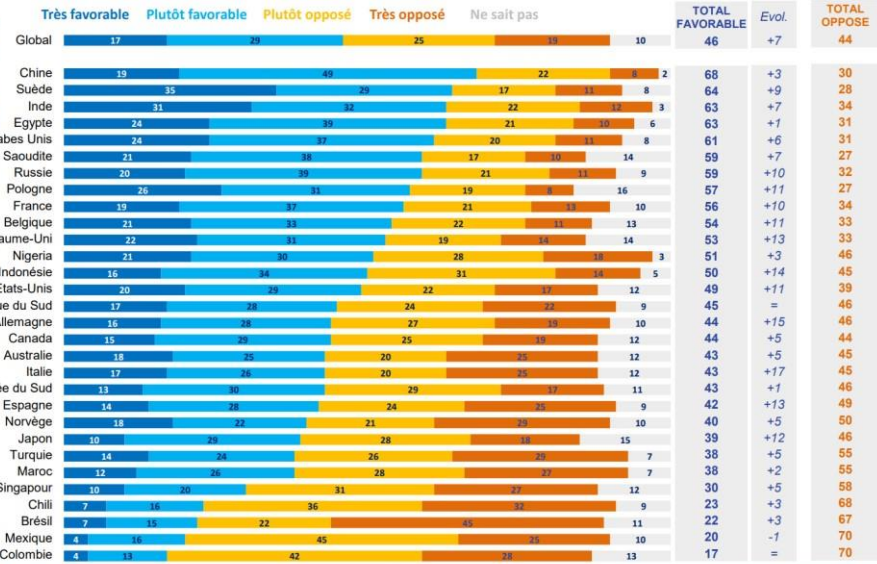
Renewable energies represent a large part of our energy future. Their creation is due to climate change and oil pollution. They have their own advantages: they are inexhaustible, environmentally friendly. They also help to fight against the greenhouse effect and air pollution.

Annexe

Le jugement porté sur les modes de production d'électricité: Les centrales nucléaires

B11

Q. Pour produire l'électricité dont vous aurez besoin à l'avenir dans votre pays, êtes-vous favorable ou opposé à chacun des modes de production suivant ?



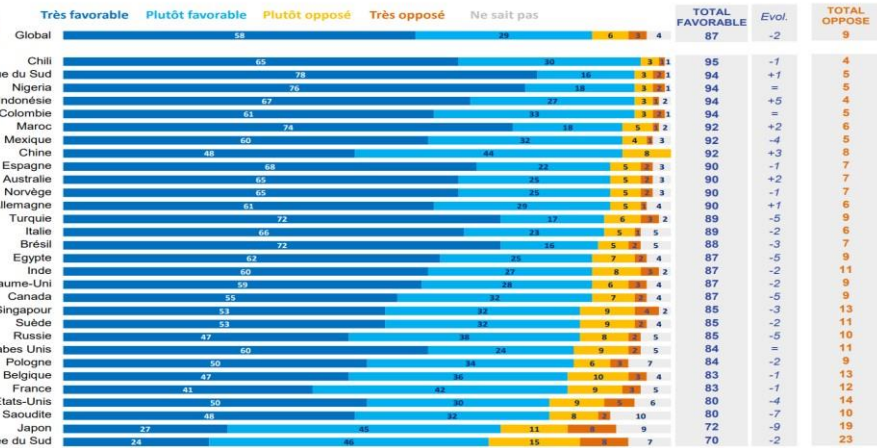
34 - © Ipsos | EDF - 2022



Le jugement porté sur les modes de production d'électricité: Les panneaux solaires

B11

Q. Pour produire l'électricité dont vous aurez besoin à l'avenir dans votre pays, êtes-vous favorable ou opposé à chacun des modes de production suivant ?



37 - © Ipsos | EDF - 2022



Le jugement porté sur les modes de production d'électricité

MFC - par pays B11

Q. Pour produire l'électricité dont vous aurez besoin à l'avenir dans votre pays, êtes-vous favorable ou opposé à chacun des modes de production suivant ?

% ST Favorable	Les panneaux solaires	Les éoliennes	Les barrages hydrauliques	Les centrales nucléaires	Les centrales au gaz	Les centrales au charbon
GLOBAL	87 -2	80 -1	74 +1	46 +7	43 +4	31 +6
Allemagne	90 +1	79 +5	63 +8	44 +15	36 +1	27 +12
Belgique	83 -1	80 -1	73 -2	54 +11	24 =	16 +7
Espagne	90 -1	86 +1	74 +3	42 +13	33 +10	23 +7
France	83 -1	66 -2	79 -1	56 +10	26 +8	17 +7
Italie	89 -2	84 -3	80 +3	43 +17	39 +4	26 +10
Norvège	90 -1	62 +5	87 -5	40 +5	39 +12	19 +13
Pologne	84 -2	83 +2	76 +3	57 +11	48 +2	25 +7
Royaume-Uni	87 -2	85 -1	68 +2	53 +13	27 +9	24 +9
Russie	85 -5	75 -7	74 +8	59 +10	64 +11	29 +6
Suède	85 -2	72 -8	80 -3	64 +9	25 +8	18 +7
Canada	87 -5	80 -5	72 -3	44 +5	30 +3	18 +3
Etats-Unis	80 -4	74 -4	65 =	49 +11	41 +6	38 +8
Australie	90 +2	80 +1	68 -1	43 +5	38 +3	30 +4
Chine	92 +3	89 +1	89 +3	68 +3	64 +6	50 +5
Corée du Sud	70 -2	71 -4	74 =	43 +1	36 -5	12 -1
Inde	87 -2	82 -3	78 +1	63 +7	67 +14	60 +19
Indonésie	94 +5	95 +8	89 +5	50 +14	62 +7	53 +8
Japon	72 -9	73 -4	77 =	39 +12	34 +16	24 -6
Singapour	85 -3	73 -2	63 =	30 +5	33 -1	23 +3
Bésil	88 -3	78 -1	58 +1	22 +3	31 =	25 +1
Chili	95 -1	87 =	50 +6	23 +3	36 +2	16 +3
Colombie	94 +5	78 -1	71 +12	17 =	45 +3	25 +3
Mexique	92 -4	83 +1	76 -3	20 -1	35 =	29 =
Afrique du Sud	94 +1	84 +1	76 =	45 =	46 +2	38 +1
Arabie Saoudite	80 -7	78 -1	72 -3	59 +7	58 -1	51 +6
Egypte	87 -5	84 -4	83 =	63 +1	72 =	42 +13
EAU	84 =	80 =	73 -1	61 +6	56 +3	47 +2
Maroc	92 +2	85 +3	77 +3	38 +2	40 +5	36 +3
Nigeria	94 =	86 +2	82 +3	51 +3	60 +12	49 +4
Turquie	89 -5	87 -5	80 -1	38 +5	57 +5	30 +7

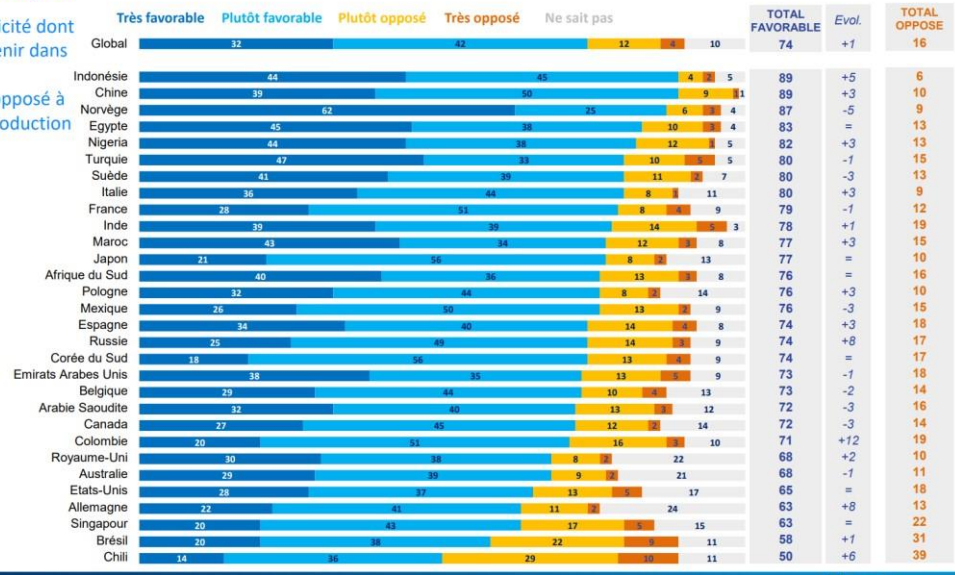
32 - © Ipsos | EDF - 2022



Le jugement porté sur les modes de production d'électricité: Les barrages hydrauliques

B11

Q. Pour produire l'électricité dont vous aurez besoin à l'avenir dans votre pays, êtes-vous favorable ou opposé à chacun des modes de production suivant ?



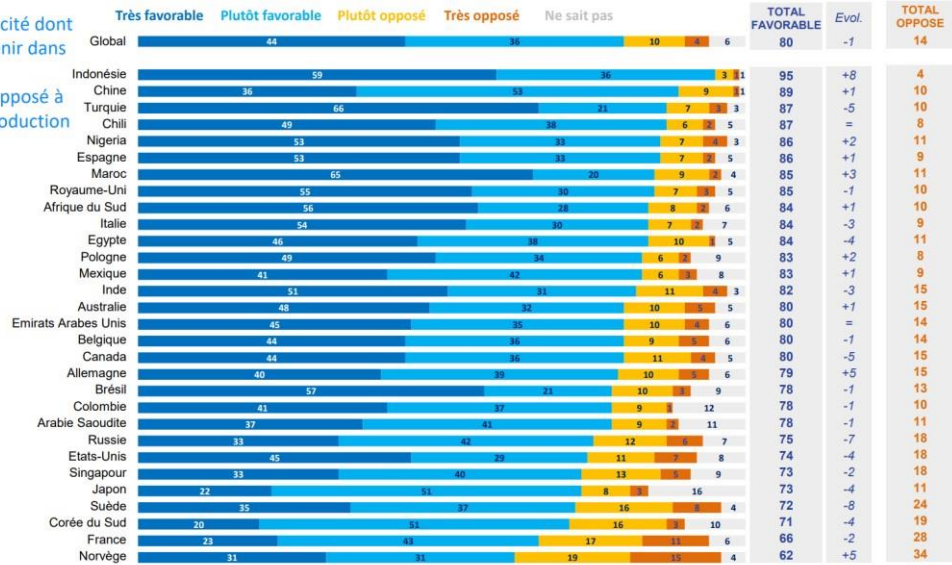
36 - © Ipsos | EDF - 2022



Le jugement porté sur les modes de production d'électricité: Les éoliennes

B11

Q. Pour produire l'électricité dont vous aurez besoin à l'avenir dans votre pays, êtes-vous favorable ou opposé à chacun des modes de production suivant ?

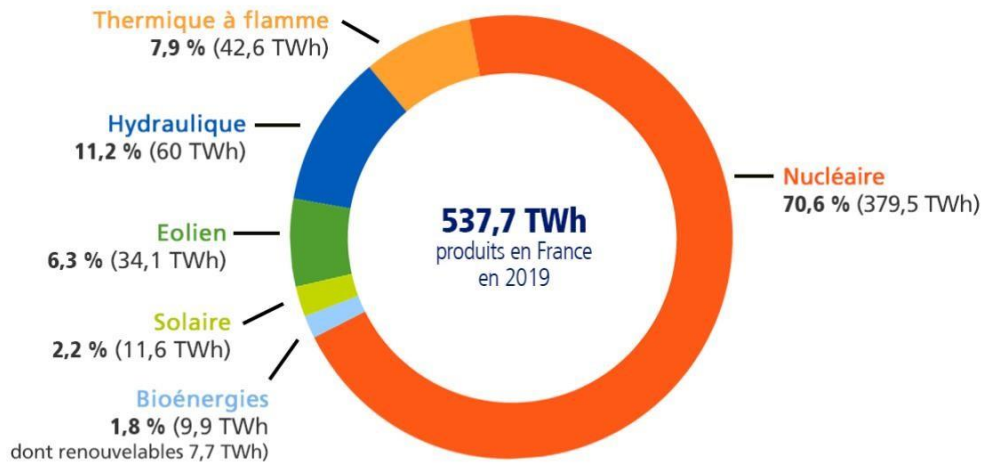


38 - © Ipsos | EDF - 2022



Le nucléaire dans la production d'électricité française

En 2019, la production française d'électricité d'origine nucléaire représentait un total de 379,5 TWh. Un chiffre légèrement inférieur à celui de 2018.



La production française d'électricité en 2019

Source RTE - bilan électrique 2019

© EDF

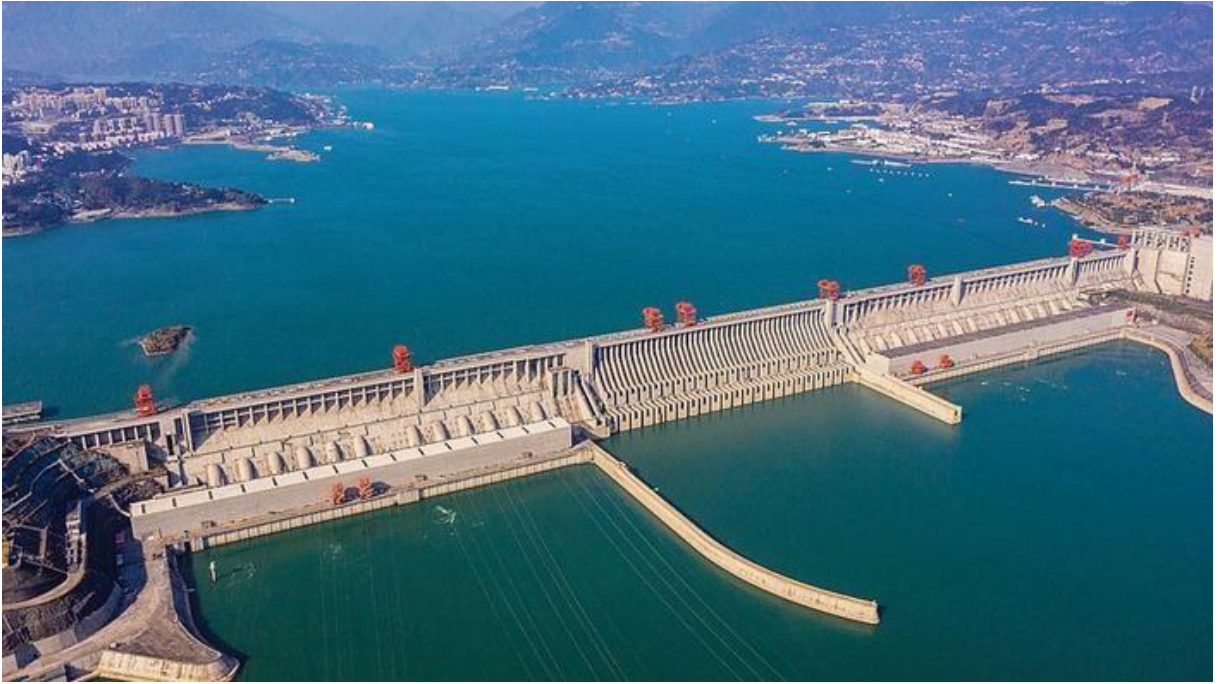


Photo du barrage des Trois-Gorges

Bibliographie

Étude de l'OMS (date de visite 5/12/2022)

<https://www.who.int/fr/news/item/25-03-2014-7-million-premature-deaths-annually-linked-to-air-pollution#:~:text=25%20mars%202014%20%7C%20Gen%C3%A8ve%20%2D%20Dans,la%20pollution%20de%20l'air.> (7 millions de décès prématurés sont liés à la pollution de l'air chaque année, Nada Osseiran, Glenn Thomas, Tarik Jasarevic, 25/03/2014)

Panneau solaire (date de visite 10/12/2022)

<https://www.ecologie.gouv.fr/solaire> (Solaire, le gouvernement français, 07/12/2022)

Barrage (date de visite 10/12/2022)

<https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/le-venezuela-au-bord-dugouffre-electrique-33120/> (Le Venezuela au bord du gouffre électrique Romain Chicheportiche, 12 avril 2016)

Schémas (date de visite 12/12/2022)

https://www.edf.fr/sites/groupe/files/2022-12/obscoop2022_resultatscomplets_fr.pdf (Obs'Cop 2022 résultats complets par pays de l'observatoire international climat et opinions publiques Didier WITKOWSKI, Margaux Schmitt, 2022) Géothermie (date de visite 12/12/2022)

<https://bigmedia.bpifrance.fr/decryptages/la-geothermie-une-energie-renouvelable-encore-sousexploitee-en-france> (Energies renouvelables en France : enjeux et perspectives, Robin Apolit 20/12/2021)