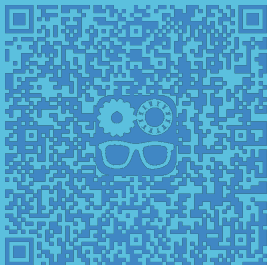




Transition écologique



Renaud Costadoat
Lycée Dorian



DORIAN

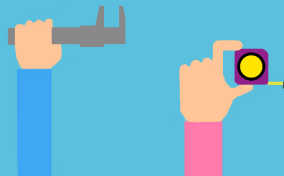


Table des matières

1. Production

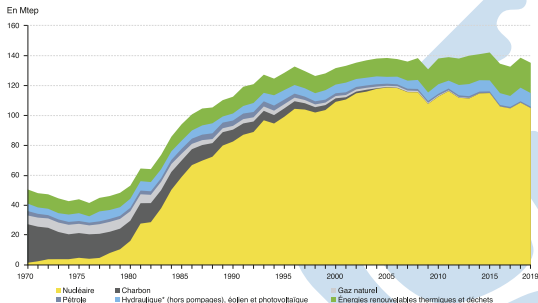
2. Importation

3. Consommation

4. Programmations pluriannuelles de l'énergie

Production d'énergie en France

- 1524TWh en 2021,
- 3/4 de nucléaire,
- pas de production d'hydrocarbures,
- statut particulier du nucléaire,
- baisse de la production.



Causes de la baisse de production:

- éolien en baisse (climat),
- hydraulique en baisse car les stocks en 2021 étaient plus faibles qu'en 2020,
- photovoltaïque (+12,6%) mais sa place est faible (14% photovoltaïque, 53% hydraulique, 33% éolien).
- production thermique grâce aux déchets (+10,4%), risque de culture exclusive (betterave).

Transformation d'énergie en France

La transformation d'énergie consiste à transformer une source d'énergie en une autre énergie.

C'est une activité très faible en France:

- Les centrales aux gaz n'ont quasiment pas été utilisées en 2021 à cause du prix,
- Il n'y a presque plus de raffineries en France,
- Les centrales à biogaz et biomasse ont augmenté par rapport à 2020.

Table des matières

1. Production

2. Importation

3. Consommation

4. Programmmations pluriannuelles de l'énergie

Importation d'énergie en France

Bilan énergétique de la France par type d'énergie en 2021 en millions de tonne d'équivalent pétrole.

	Charbon	Pétrole	Gaz	Nucléaire	EnR électriques	EnR thermiques et déchets	Électricité	Chaleur vendue	Ensemble
Approvisionnement									
Production d'énergie primaire	0,0	0,8	0,0	98,8	9,6	21,8	0,0	///	131,0
Importations	6,0	81,3	40,7	0,0	0,0	2,1	1,8	///	132,0
Exportations	0,0	-13,3	-5,1	0,0	0,0	-0,7	-5,5	///	-24,7
Variation de stocks	1,2	1,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	///	3,6
Soutes maritimes et aériennes internationales	0,0	-3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	///	-3,8
Total des disponibilités	7,2	66,0	37,0	98,8	9,6	23,1	-3,6	///	238,1
Taux d'indépendance énergétique (en %)	///	1,2	///	100,0	100,0	94,1	///	///	55,0
Emplois									
Consommation de la branche énergie	6,0	2,1	7,0	98,8	9,6	6,5	-41,0	-3,9	85,1
Consommation finale énergétique	0,9	52,2	28,9	0,0	0,0	16,6	37,3	3,9	139,9
Agriculture, industrie (y c. construction)	0,8	6,0	10,1	0,0	0,0	2,3	10,4	1,6	31,3
Résidentiel, tertiaire	0,1	7,0	18,5	0,0	0,0	11,4	26,1	2,3	65,5
Transports	0,0	39,2	0,3	0,0	0,0	2,8	0,8	0,0	43,1
Consommation finale non énergétique	0,3	11,7	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0
Consommation totale d'énergie primaire	7,2	66,0	37,0	98,8	9,6	23,1	-3,6	0,0	238,1

Source : SDES.

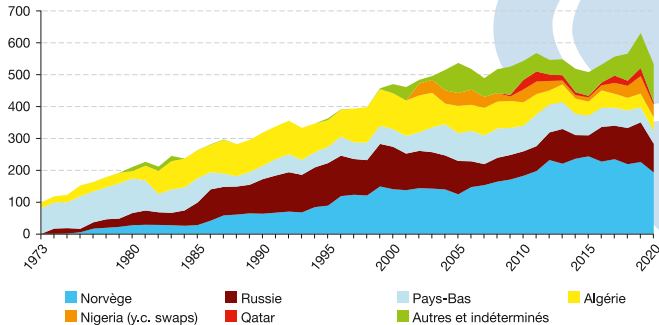
Importation d'énergie en France

Definition

$$\text{Taux d'indépendance} = \frac{\text{Production primaire}}{\text{Consommation préimaire}} = 55\%$$

Exemple, répartition des origines d'importation de gaz naturel:

En TWh PCS



Facture énergétique de la France

La facture s'élève à 44,3 milliards d'Euro en 2021.

Facture énergétique par type d'énergie:

En milliards d'euros 2020

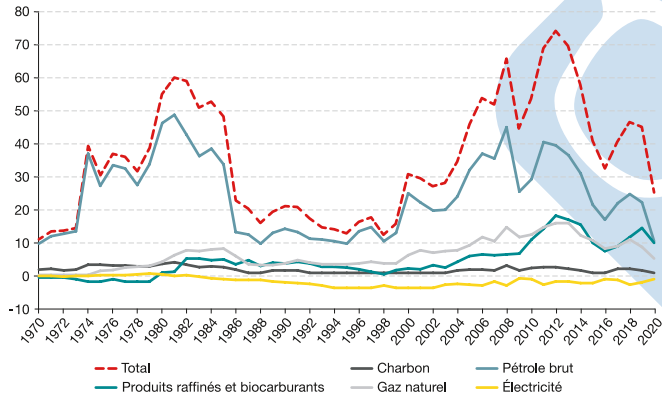


Table des matières

1. Production

2. Importation

3. Consommation

4. Programmmations pluriannuelles de l'énergie

Consommation énergétique de la France

2769TWh ont été consommé en 2021:

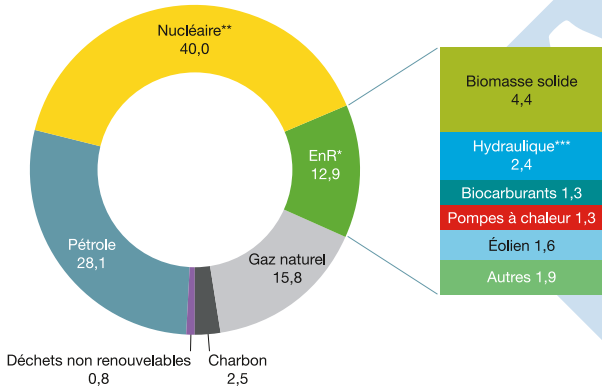
- 1778TWh en consommation finale,
- le reste en pertes et transports (c'est du majoritairement à la non récupération de l'eau chaude dans les centrales nucléaires).

Répartition:

- 44% pour les bâtiments tertiaires et résidence,
- 22% pour l'agriculture et l'industrie,
- 31% pour le transport.

Consommation énergétique de la France

En % (données non corrigées des variations climatiques)



Consommation énergétique de la France

En TWh, en 2020 (données non corrigées des variations climatiques)

Ressources primaires¹

Total : 2 657 TWh

Consommation finale²

Total : 1 633 TWh

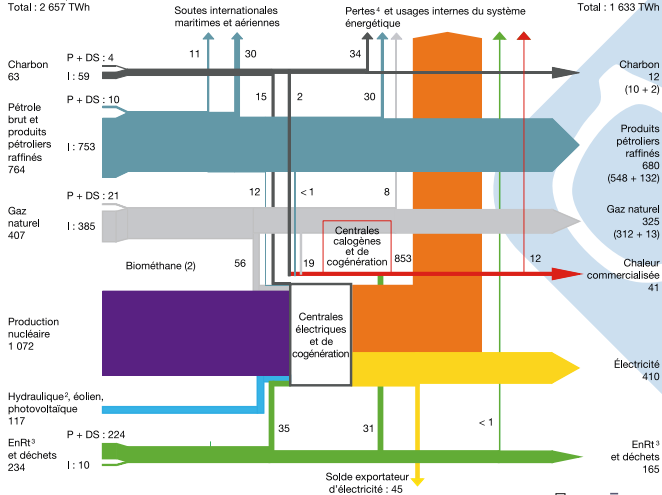


Table des matières

1. Production

2. Importation

3. Consommation

4. Programmmations pluriannuelles de l'énergie

Le rapport du GIEC

GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)

Démonstration des effets du changement climatique sur l'ensemble des régions du globe:

- vagues de chaleur,
- perturbation des précipitations,
- sécheresses plus fréquentes et plus intenses,
- montée du niveau des océans,
- risque accru de submersion marine, etc...

Intensification des changements à mesure que le réchauffement global va continuer: seuil de +1,1 °C déjà franchi.

Le changement climatique



Données clés
Monde

+ 1,1 °C

Hausse des températures mondiales (en °C)

période 1850-1900 - 2011-2020

moins de 2 °C

L'objectif de l'Accord de Paris est de maintenir nettement en dessous de 2 °C la hausse des températures mondiales d'ici 2100.

période 1850-1900 - 2100

+ 68 %

Évolution des émissions mondiales de CO₂ fossile

1990-2019

+ 9 cm

Élévation du niveau moyen des mers

1993-2019

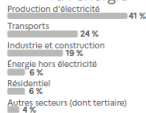
47,8 Md\$

Recettes des instruments de tarification du carbone, multipliées par deux sur la période

2016-2019

CO₂

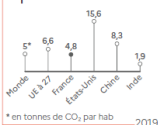
Répartition des émissions dues à l'énergie



2019

CO₂

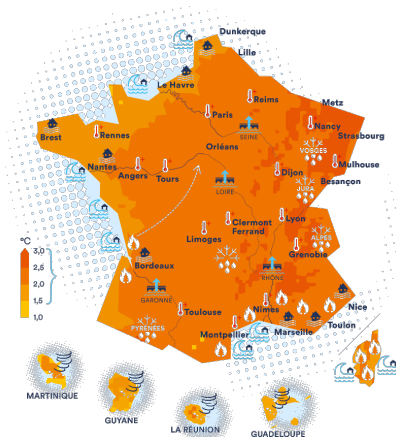
Émissions par habitant



* en tonnes de CO₂ par hab

2019

Conséquences du réchauffement climatique



-40 cm
d'enneigement en
30 ans au col de Porte
(Charreusse, station de ski
de basse altitude)

(source : Météo-France - Observatoire)



déjà installé dans
45
départements
métropolitains

(source : ministère des
Solidarités et de la Santé)



+1,5°C
en moyenne en France
métropolitaine
depuis 1900

(source : Météo-France -
Observatoire)



50 %
des forêts métropoli-
taines soumises
au risque incendie
élevé dès 2050

(source : Météo-France -
Observatoire)



Un manque de
2 Mds de m³
d'eau en 2050
si la demande reste
stable

(source : Groupe de travail
Interministériel sur les impacts
du changement climatique,
l'adaptation et les coûts associés)



Après + de
35 ans
de croissance: stagnation
des rendements

(ex. : Brésil, Pays de la Loire)
(source : Orléans)

Conséquences du réchauffement climatique

A cela s'ajoute:

- disparition de la faune et de la flore,
- conflit armés,
- famines,
- maladies,
- réfugiés climatiques,
- risque de fonte du permafrost (réserve de méthane).



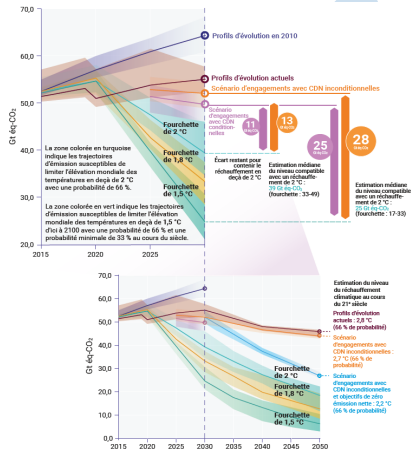
Les accords de Paris

Accords de Paris

Engagements des pays à réduire les émissions de gaz à effet de serre par leurs « CDN » (Contribution déterminée au niveau national).

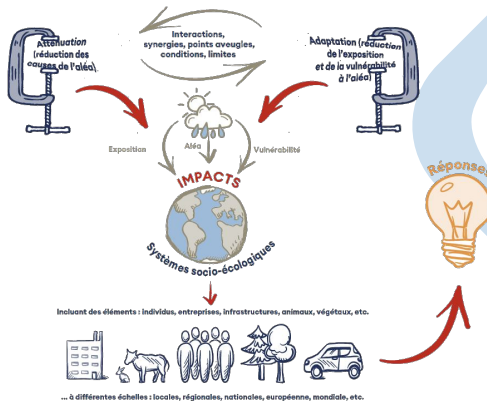
Il y a encore du chemin

Les CDN actuelles amènent à une augmentation des émissions de GES de 15% en 2030 par rapport à 2010 là où il faudrait que celles-ci soit réduites de 25% pour l'objectif de 2°C.



Adaptation et atténuation : la lutte contre le changement climatique

Même limité à $+1,5^{\circ}\text{C}$, le réchauffement climatique aura un impact important, et qui s'aggraverait avec chaque dixième de degré de réchauffement supplémentaire.



Conclusion

70% des élèves-ingénieurs considèrent la lutte contre le réchauffement climatique et l'innovation dans les nouvelles sources d'énergie comme l'enjeu majeur aujourd'hui. (09/2020 Ausy, filiale en ingénierie du groupe Randstad)

Dans les prochaines années, les ingénieurs vont avoir un grand rôle à jouer dans la lutte contre le réchauffement climatique et les défis à relever sont immenses:

- essayer de rendre la société plus sobre sans trop baisser le niveau de vie,
- se passer des énergies fossiles,
- revoir la mobilité des personnes,
- diminuer les déchets/augmenter le recyclage,
- ...

Sources:

- https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2022-04/datalab_essentiel_275_bilan_energetique_provisoire_2021_avril2022.pdf
- <https://archivephase1.concertation-strategie-energie-climat.gouv.fr/comprendre/pourquoi-strategie-francaise-lenergie-climat>