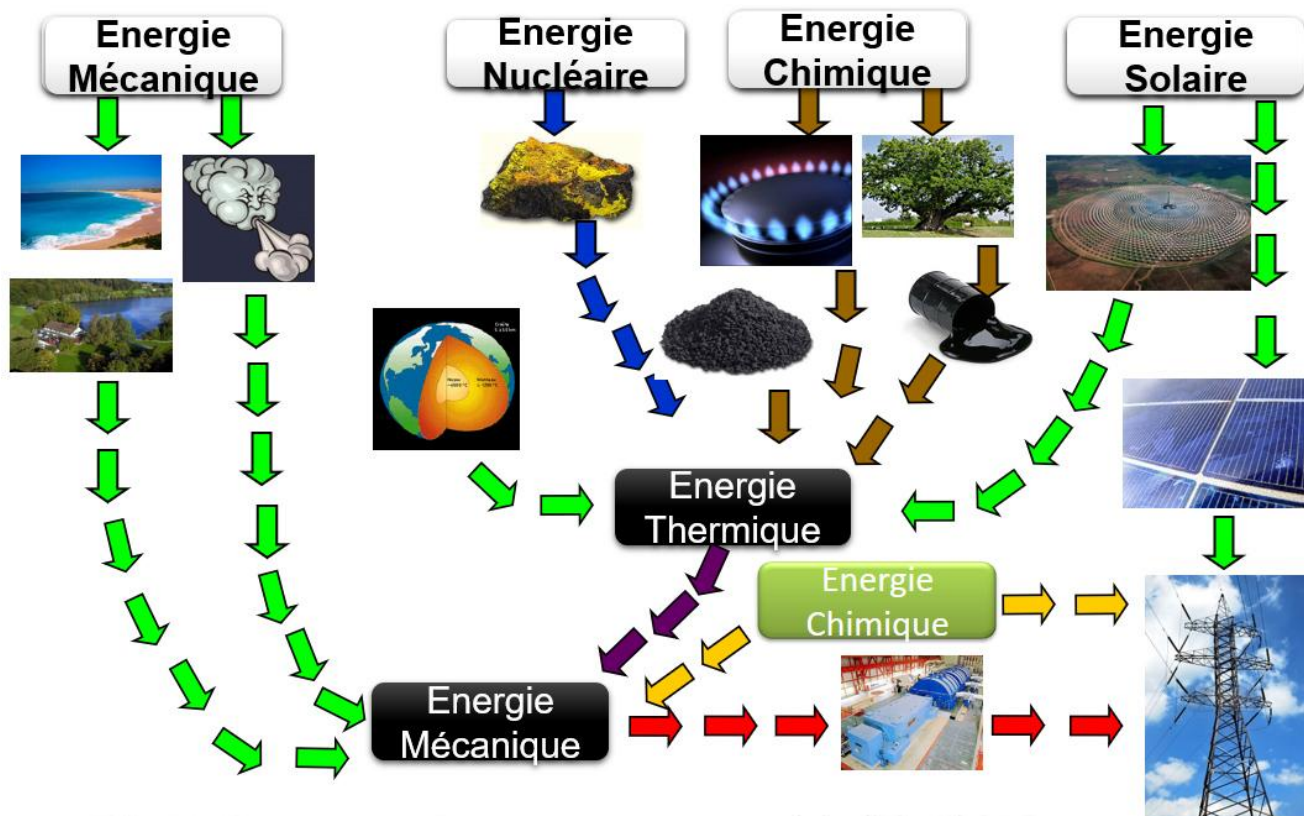


Production de l'électricité

L'électricité est une énergie¹ produite à partir des énergies primaires disponibles dans la nature. La transformation peut être directe ou nécessiter plusieurs transformations successives. Le schéma ci-dessous présente les différentes transformations aboutissant à l'électricité à partir des énergies primaires.



La quasi-totalité de l'électricité produite dans le monde l'est à partir de machines tournantes (alternateurs, dynamos), celles-ci sont actionnées par une énergie mécanique. La grande majorité (près de 70%) de cette énergie mécanique est fournie par l'énergie thermique qui peut avoir elle-même différentes sources. Le tableau ci-dessous présente, pour différentes zones géographiques la répartition des différentes sources d'énergies utilisées pour produire l'électricité².

Zone géographique	Source d'énergie primaire (en %)					
	Charbon	Pétrole	Gaz naturel	Nucléaire	Hydraulique	Autres (*)
Monde	40	5	22,5	10,9	16,2	5
Europe des 28	28,6	2,2	17,8	27	10,3	14,1
France	3,9	0,8	3,9	76,1	10,5	4,9

(*) y compris biomasse, éolien et photovoltaïque

¹ Il serait plus juste de parler de « vecteur énergétique » car l'électricité sera souvent utilisée pour produire une autre forme d'énergie, mécanique, thermique, rayonnante.

² Source : bilans énergétiques AIE édition 2014, données de 2012.

La diversité des « mix » énergétiques est liée aux ressources et aux choix des différentes zones géographiques. Selon les pays, certaines sources sont utilisées en production de base, en production de suivi de charge ou en production d'appoint et de pointe.

Les différentes sources d'énergie peuvent se caractériser par différents critères :

- Nature de la source d'énergie :
 - Stock : l'énergie est contenue dans la matière et sera libérée soit par combustion, fission ou force de gravité,
 - Flux : la source délivre une puissance qui sera utilisée ou non
- Source renouvelable ou pas,
- Utilisation de la source : pilotable ou intermittente et aléatoire,
- Emission de gaz à effet de serre due à l'utilisation de la source

Le tableau ci-dessous présente ces différentes caractéristiques pour les différentes énergies primaires utilisées pour produire l'électricité.

	Combustibles fossiles	Nucléaire	Biomasse	Géothermie	Hydraulique de retenue	Hydraulique fil de l'eau	Eolien et solaire
Energie de stock ou flux	Stock	Stock	Stock	Stock	Stock	Flux	Flux
Energie renouvelable	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Utilisation pilotable	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI (1)	OUI (2)	NON
Emission gaz à effet de serre	OUI	NON	OUI (3)	NON	NON	NON	NON

(1) sous réserve de disponibilité (2) partiellement (3) compensée si plantation de végétation

Une autre caractéristique est le rendement entre l'énergie primaire utilisée et l'énergie électrique produite. Dans le cas du cycle thermique le rendement sera de l'ordre de 30 à 35%. Pour l'éolien il sera de l'ordre de 40% et pour le photovoltaïque il sera de 12 à 15%. Le facteur de charge³ traduit le rendement d'utilisation, il peut résulter d'un choix des exploitants ou être subi dans le cas des énergies intermittentes.

Le coût de production de l'électricité est également une caractéristique importante des différents moyens de production. Le tableau ci-dessous présente les fourchettes de coûts complets de production pour un MWh.

	Combustibles fossiles	Nucléaire	Biomasse	Géothermie	Hydraulique	Eolien terrestre	Eolien en mer	Solaire photovoltaïque
Coût complet de production (€ / MWh)	70 - 120	40 - 80	40 - 130	20 - 100	20 - 50	85 - 110	> 220	100 - 400

Ces coûts de production ont une constitution très différente selon les sources. Pour certaines l'investissement est important et le fonctionnement faible. Pour d'autres l'investissement sera faible mais le coût de fonctionnement sera important, en particulier pour les combustibles fossiles.

Selon les « mix » énergétiques utilisés la production d'électricité rejette une quantité de gaz à effet de serre différente. Le tableau ci-dessous présente les valeurs de rejets de CO₂ par kWh pour quelques pays⁴.

	Suède	France	Allemagne	Europe (27)	Etats Unis	Chine
g CO ₂ / kWh	17	61	477	352	503	764

Les différents éléments présentés mettent en évidence que le système de production d'électricité français est marqué par une composante nucléaire importante. Cette caractéristique, associée aux énergies renouvelables (hydraulique, éolien et photovoltaïque) permet d'avoir une électricité décarbonée à plus de 90%.

Différentes fiches du site <http://www.energethique.com> traitent de la production de l'électricité. Les fiches de synthèse N°2 à 12 détaillent les différentes sources d'énergie utilisées pour produire l'électricité.

³ Facteur de charge = Energie produite sur une année (GWh) / (Puissance installée (GW) x 365 x 24 h)

⁴ Source : CO₂ Emissions from Fuel combustion, AIE édition 2013