

L'électrification vient répondre a un besoin de réduire la consommation d'énergies fossiles. Elle se traduit par une réorganisation des infrastructures à grande échelle : Une augmentation de l'énergie électrique consommée donc produite, une amélioration des réseaux de distribution et de stockage et un changement de dispositifs utilisés dans la vie courante et l'industrie

Sources d'électricité en France

Capacité actuelle de la France

Nucléaire: 63 GWe
Éolien: 20.9 GWe
Hydraulique: 25.7 GWe
Photovoltaïque: 24.5 GWe

En 2023 en France :

- Consommation finale d'électricité : 413 TWh
- Production nette d'électricité : 505 TWh
- Production thermique classique nette : 49 TWh

Évolution prévue :

D'ici 2030, la capacité photovoltaïque de la France devrait atteindre 54-60GW, la capacité éolienne onshore 33-35GW et offshore 3.6GW. de plus, 9.9 GW de capacité nucléaire devrait être rajoutée d'ici 2026

Renouvelable

Matériaux nécessaires pour l'expansion solaire française prévue d'ici 2030 (estimation)

Certains éléments comme le Tellure et l'Indium sont difficiles à obtenir, ce qui risque de contraindre le prix de la production future de panneaux photovoltaïques.

Les différences d'accessibilité aux matériaux pourraient nous obliger de concevoir de nouveaux panneaux, avec un fonctionnement réduit mais a coût plus bas.

Cuivre: 78 kT

Matériaux nécessaires pour l'expansion éolienne française prévue d'ici 2030 (estimation)

Cuivre: 53 kT
Acier: 2 MT

Éléments nécessaires à l'expansion des parcs éolien et solaire :

Gallium	Dysprosium
Indium	Neodyme
Selenium	Praseodyme
Tellure	Terbium

Ces matériaux seraient presque tous extraits du sol

Nucléaire

Matériaux nécessaires pour l'expansion nucléaire française prévue d'ici 2030 :

Chrome: 4,227 Tonnes
Cuivre: 590 Tonnes
Nickel: 2534 Tonnes

Malgré la forte utilisation d'acier et de béton des centrales nucléaires actuelles, celle-ci devrait être plus faible dans la prochaine génération de réacteurs.

Le cuivre en détail

Criticité du cuivre (source : brgm)

Il ne faut pas craindre l'épuisement total des ressources, mais plutôt la disparition des sources à faible coût.

(source : ministère de la transition écologique)

L'épuisement géologique est peu probable.

Des pénuries temporaires en raison d'un décalage entre l'offre et la demande

→ Hausse éventuelle des prix.

Consommation de cuivre et besoin pour le développement du réseau (source : RTE)

Le cuivre est l'élément dont l'augmentation est la plus significative, mais cela reste très faible par rapport à la consommation française de 2018

Réseau électrique de transport

Impact de la mise en œuvre du SDDR sur la consommation de ressources minérales

Le développement du réseau de transport va engendrer une augmentation de la consommation de matériaux de ce secteur :

x5 pour le fer
x7 pour le cuivre
x1,5 pour le béton

Cela reste très négligeable par rapport à la demande générée par le reste de la transition énergétique (source : RTE).

Le Schéma Décennal du Développement du Réseau de 2019 a analysé l'impact d'une stratégie de référence permettant de respecter la Programmation Pluriannuelle de l'énergie à l'horizon 2035

Transports

En 2012, environ 200 000 véhicules utilisaient une alternative aux carburants essence ou diesel, contre près de 1 700 000 en 2024.

→ Augmentation significative de la demande en matériaux nécessaires à leur fabrication.

Les batteries lithium-ion

Comparaison des besoins en matériaux (kg par véhicule) entre véhicules électriques et à combustion interne

Voiture électrique (dark blue), Voiture thermique (light blue)

Chauffage

En 2012, environ 400 000 pompes à chaleur individuelles ont été vendues, contre près de 1 200 000 en 2023.

→ Augmentation significative de la demande en matériaux nécessaires à leur fabrication.

Comparaison des besoins en matériaux (kg par pompe) entre pompe à chaleur et chaudière traditionnelle

Pompe à chaleur (pink), Chaudière à gaz (dark blue)

Dans l'industrie : Limite de l'électrification à cause des températures élevées

