



## 1. L'électricité

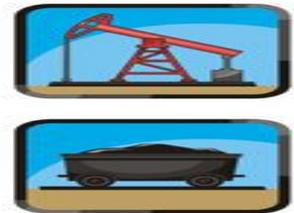
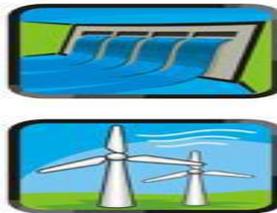
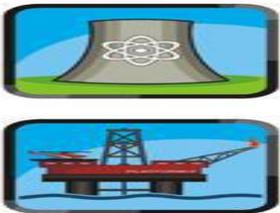
L'électricité est un phénomène physique dû aux différentes charges électriques de la matière, se manifestant par une énergie. Présente naturellement dans notre environnement, l'homme a depuis longtemps cherché à la maîtriser. C'est au cours du XIX<sup>e</sup> siècle que les propriétés de l'électricité ont commencé à être comprises. La foudre fut la première manifestation visible de l'électricité pour les humains.

## 2. Production de l'énergie électrique

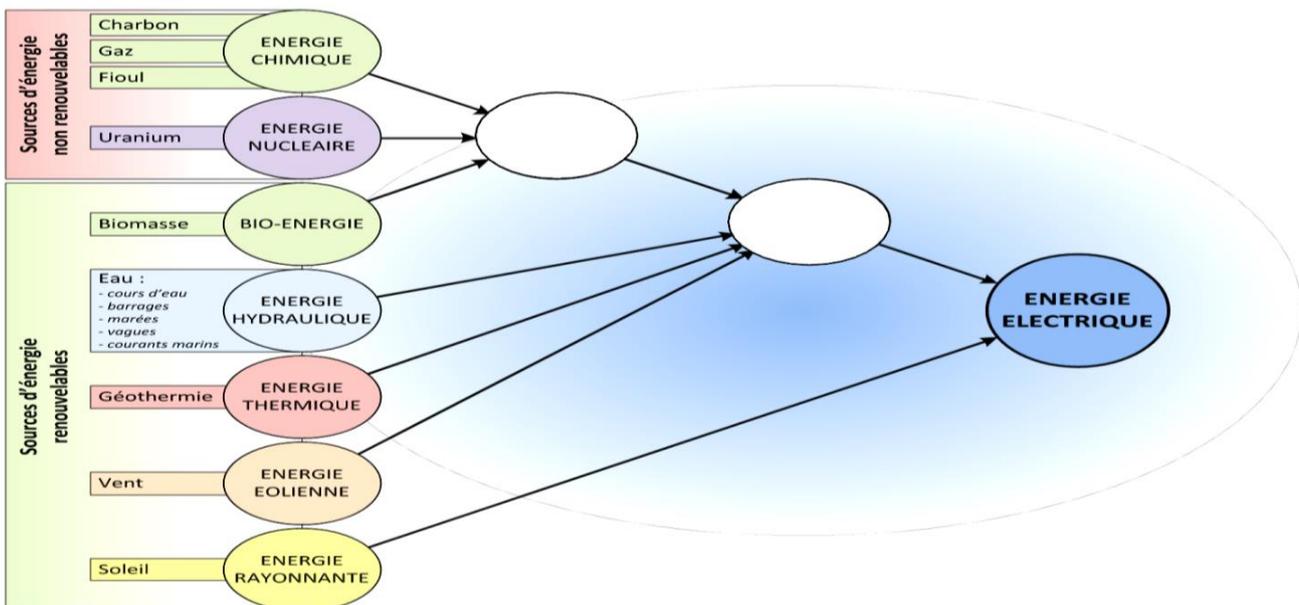
La production d'électricité permet de mettre à disposition de l'ensemble des consommateurs un approvisionnement adapté à leurs besoins en énergie électrique, à tout moment.

La production d'électricité se fait depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle à partir de différentes sources d'énergies primaires. Les premières centrales électriques fonctionnaient au bois. Aujourd'hui, la production peut se faire à partir d'énergie fossile (charbon, gaz naturel ou pétrole), d'énergie nucléaire, d'énergie hydraulique, d'énergie solaire, d'énergie éolienne et de biomasse.

L'électricité est difficilement stockable en grande quantité, la production de l'énergie électrique est directement liée à la consommation.



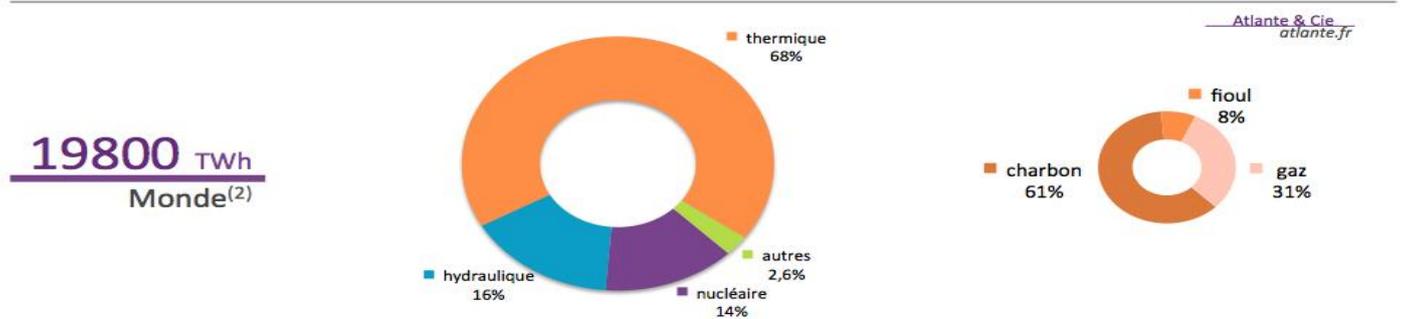
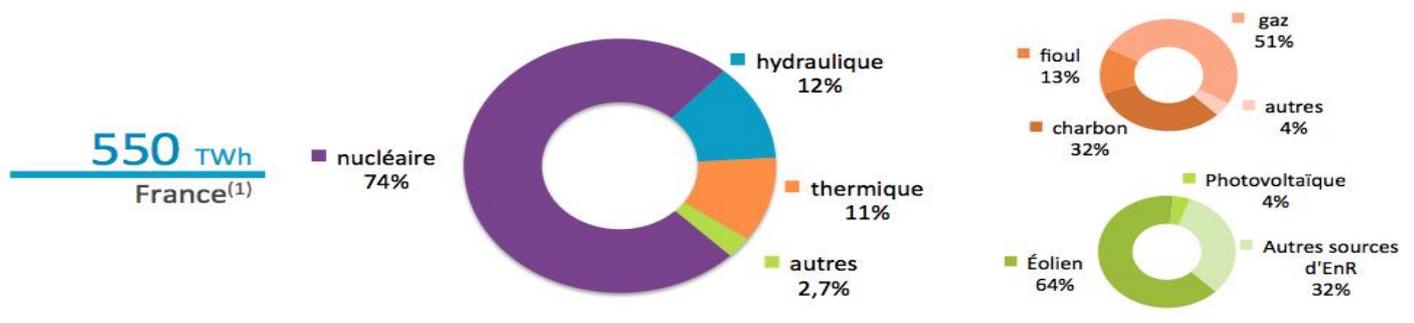
Principales transformations d'énergies primaires



## Le Mix électrique

Le mix énergétique ou bouquet énergétique est la proportion de chaque source d'énergie dans la production totale d'électricité.

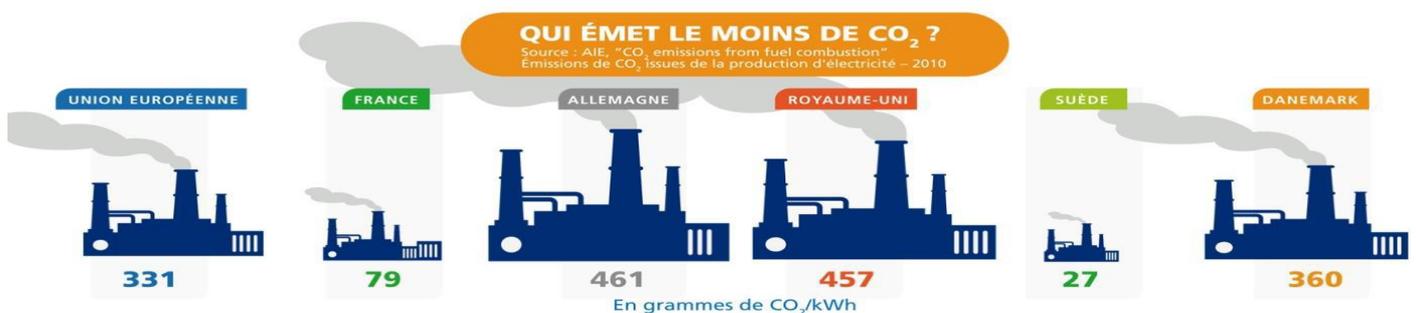
En France, le mix électrique est largement dominé par l'énergie nucléaire depuis 1970. Encore faible, la part des énergies renouvelables (hors hydraulique) devrait s'accroître dans les années à venir.



### Concrètement, 1 kWh c'est...



Le mix électrique exprime la répartition de l'ensemble des modes de production d'électricité d'un pays. Il sert, par exemple, à calculer les impacts environnementaux dus à la consommation d'électricité dans un pays.



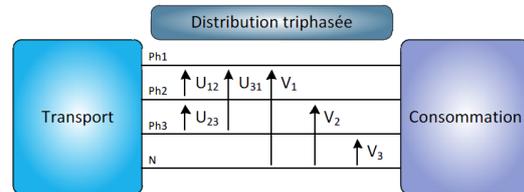
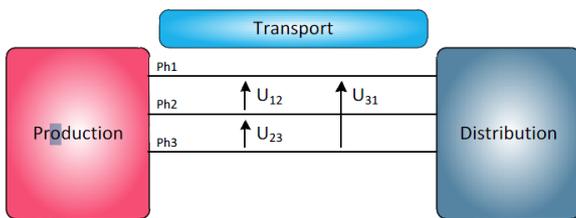
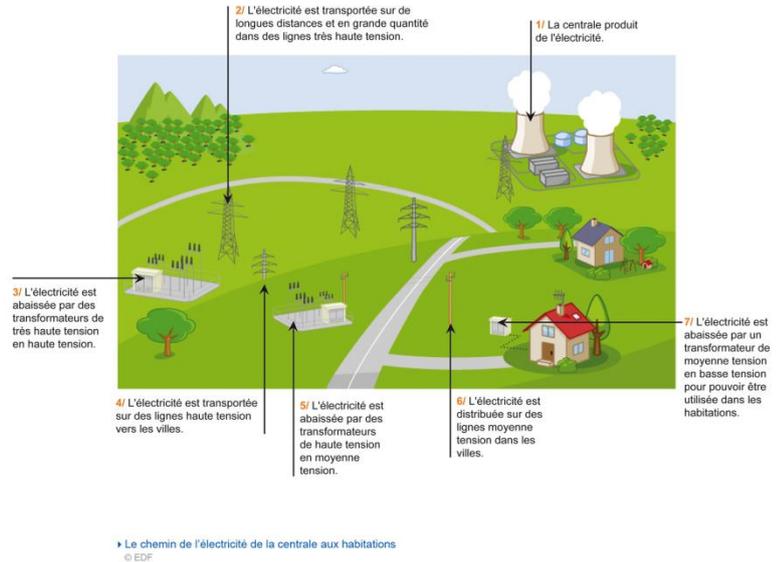
Le Co<sub>2</sub> est-il le seul critère à prendre en compte dans l'analyse des nuisances liées au Mix énergétique d'un pays ?



### 3. Transport et distribution de l'énergie électrique

Dès qu'on allume un appareil, l'électricité doit être là. Peu importe la quantité demandée, le fournisseur d'électricité doit y répondre instantanément ! L'électricité est une énergie qui ne se stocke pas (sauf en petite quantité dans des piles ou des batteries), il faut donc à chaque instant que la production soit égale à la consommation.

A la sortie des centrales de production (nucléaires, thermiques, hydrauliques, éoliennes et photovoltaïques) l'électricité est portée à très haute tension (400 000V) afin d'être acheminée via le réseau de transport. Arrivée à proximité des zones d'utilisation, cette énergie électrique est abaissée au travers de postes sources grâce à des transformateurs : c'est le début du réseau de distribution qui amènera l'électricité (230V) jusqu'à chez vous. L'énergie électrique est transportée et distribuée en régime alternatif (signal sinusoïdal) à une fréquence de 50 Hz.

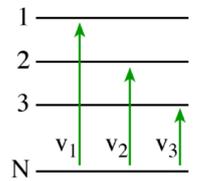


Les réseaux triphasés distribuent l'énergie sur 4 conducteurs :

- ↗ 3 phases (ou conducteurs de lignes) sont repérées de façon normalisées par L1, L2, L3
- ↗ 1 neutre

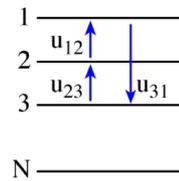
**Tensions simples** ou étoilées entre les phases et le neutre.

Notation :  $V_1, V_2, V_3$



**Tensions composées** entre les phases.

Notation :  $U_{12}, U_{23}, U_{31}$



Les tensions simples.



**Représentation temporelle**

$$v_1(t) = V\sqrt{2} \sin(\omega t)$$

$$v_2(t) = V\sqrt{2} \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$$

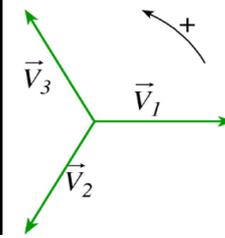
$$v_3(t) = V\sqrt{2} \sin(\omega t - \frac{4\pi}{3})$$

**Représentation Complexe**

$$\underline{V}_1 \begin{pmatrix} V \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\underline{V}_2 \begin{pmatrix} V \\ -\frac{2\pi}{3} \end{pmatrix}$$

$$\underline{V}_3 \begin{pmatrix} V \\ -\frac{4\pi}{3} \end{pmatrix}$$

**Représentation de Fresnel**

Le système est équilibré direct

**Équilibré** car la construction de Fresnel montre que  $\underline{V}_1 + \underline{V}_2 + \underline{V}_3 = 0$

**Direct** car un observateur immobile verrait les vecteurs défilier devant lui dans l'ordre 1, 2, 3.



