

Un panorama complet sur l'énergie nucléaire

Emmanuelle Galichet

Enseignante-chercheure Sciences et Technologies Nucléaires

Le Cnam

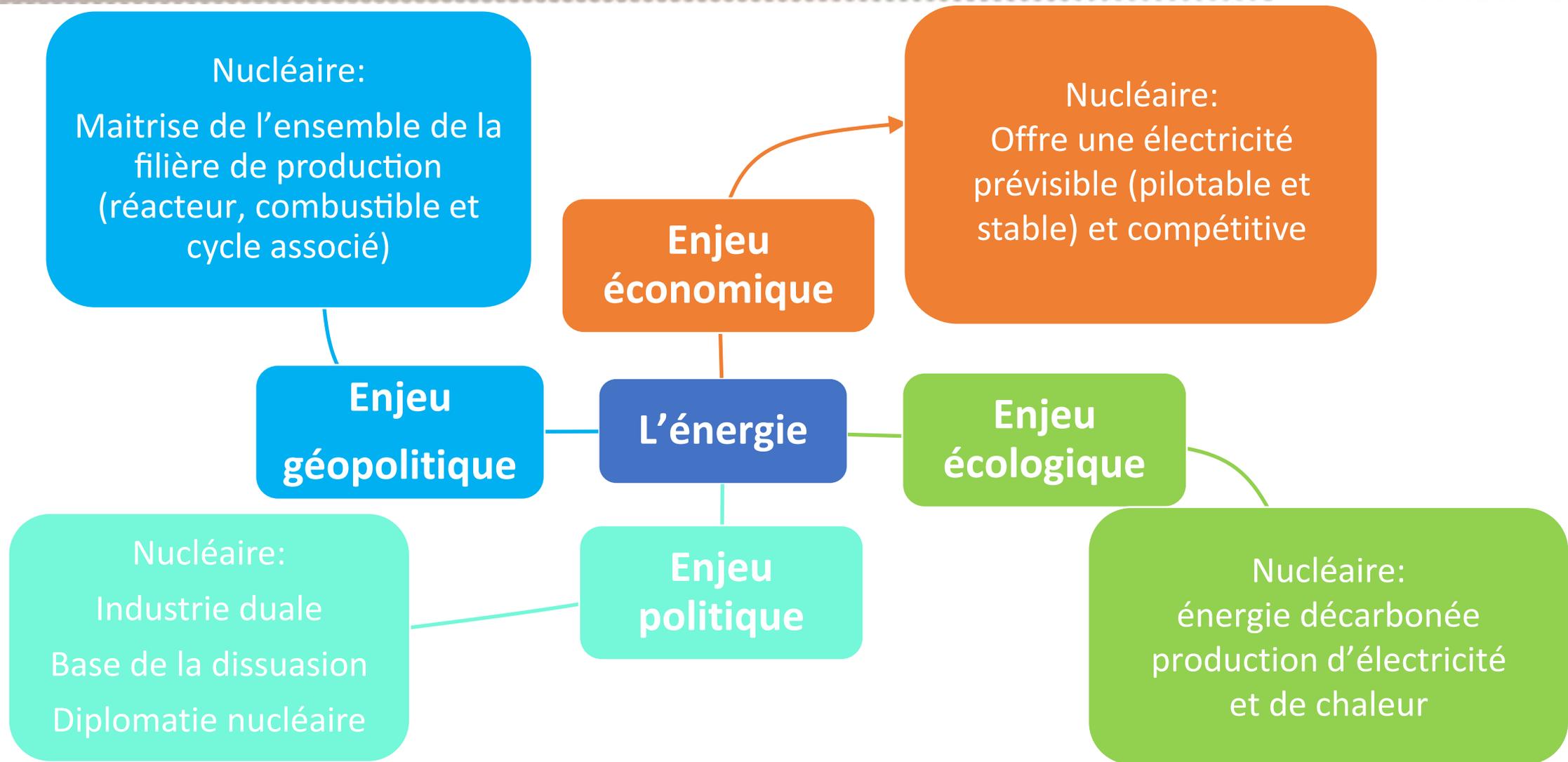
Présidente Win France



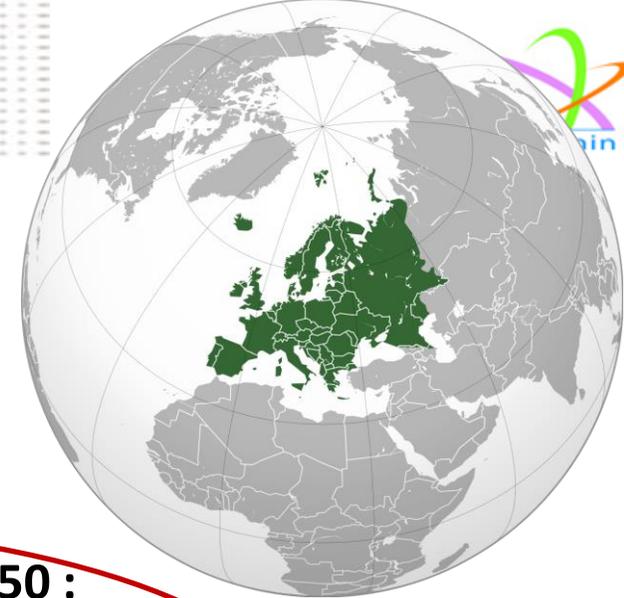
Sommaire

- 1. Introduction : Situation énergétique actuelle**
- 2. Politiques publiques de l'énergie et transition énergétique**
- 3. Histoire et état actuel de la filière**
- 4. L'énergie nucléaire dans le futur :**
 - a) Quels défis pour l'énergie nucléaire?**
 - b) Quelles technologies pour quels besoins?**
- 5. La filière nucléaire : ses besoins et ses métiers**
- 6. Conclusion**

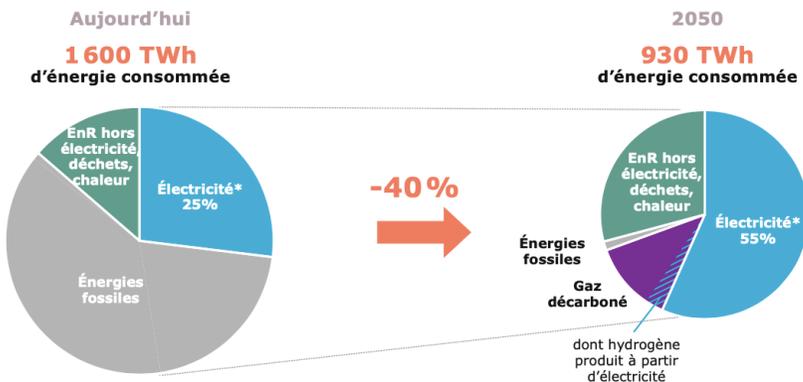
L'énergie : Enjeu du XXI^{ème} siècle



Actualité géopolitique en Europe



- ❑ La situation géopolitique mondiale démontre la nécessité de :
 - conserver une souveraineté énergétique (autant que faire se peut).
 - augmenter notre souveraineté industrielle potentielle.
- ❑ Le scénario « réindustrialisation » de RTE = scénario de référence.

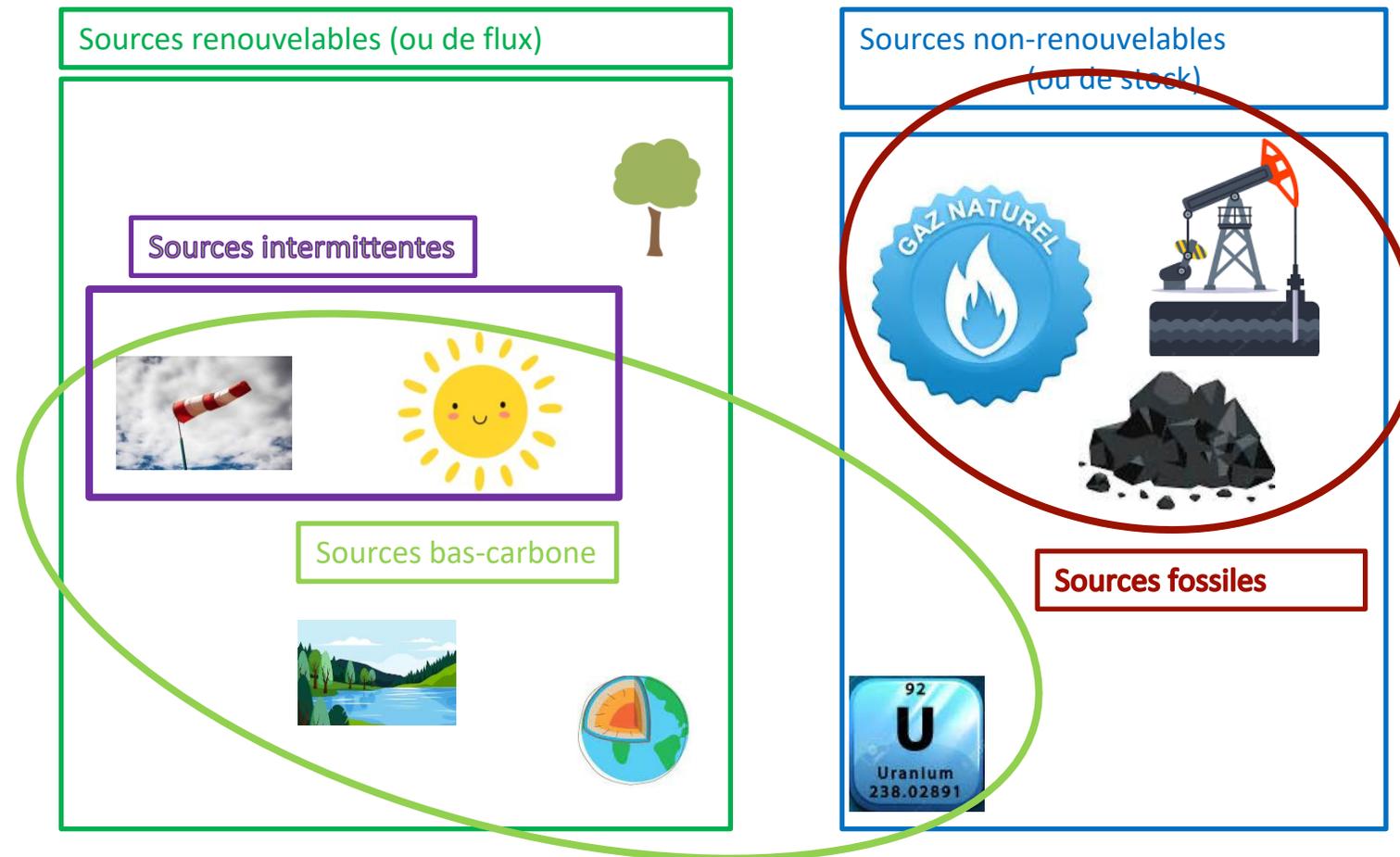


Consommation électricité en 2050 :
 scénario de référence = 645 TWh (+35%)
 scénario « réindustrialisation » = 755 TWh (+60%)

- ❑ Conséquence : obligation d'une part significative de nucléaire dans le MIX énergétique.
 - Création d'emplois non délocalisables à haute valeur ajoutée.
 - Relocalisations de productions fortement émettrices de GES.
 - Amélioration de l'économie du pays.

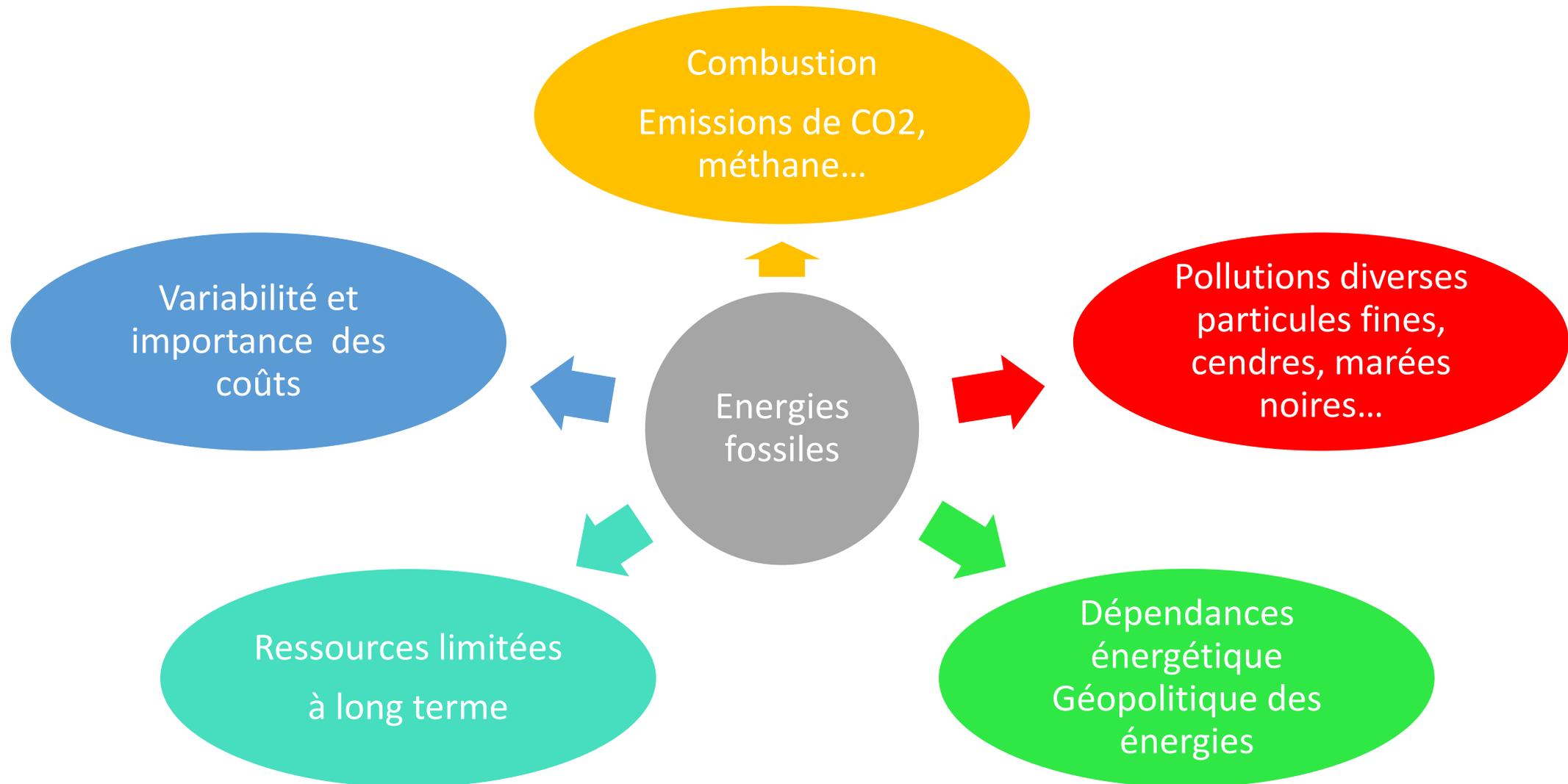
Les différentes sources d'énergies

Énergie = grandeur qui mesure la capacité d'un système à effectuer une transformation.



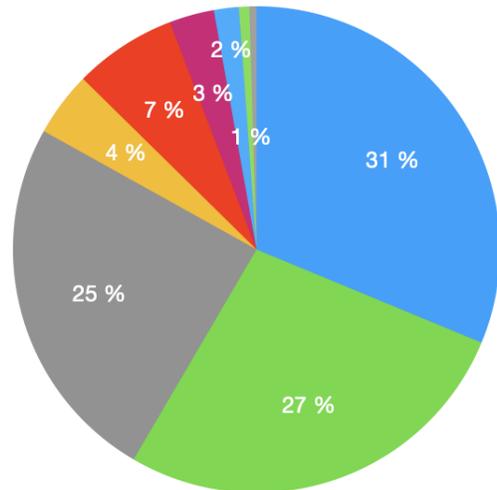
Combustion:
 $C + O_2 \rightarrow CO_2$

Les arguments en défaveur des énergies fossiles



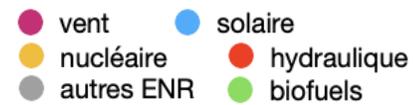
Consommation mondiale d'énergie en 2021

Consommation énergie primaire



Monde:
165 000 TWh
dont 17% électricité

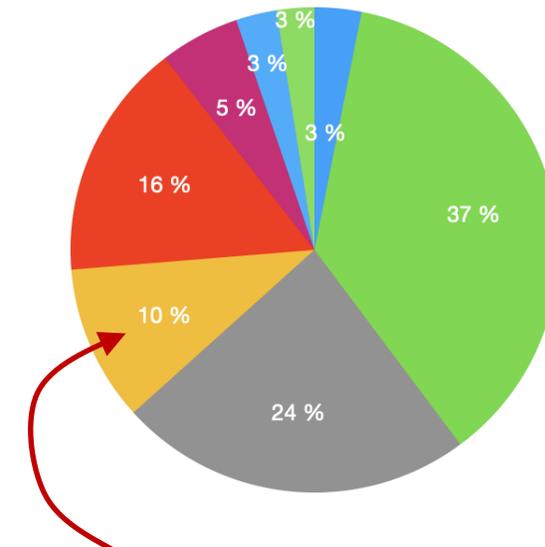
Energies bas-carbone



Energies fossiles



Production électrique



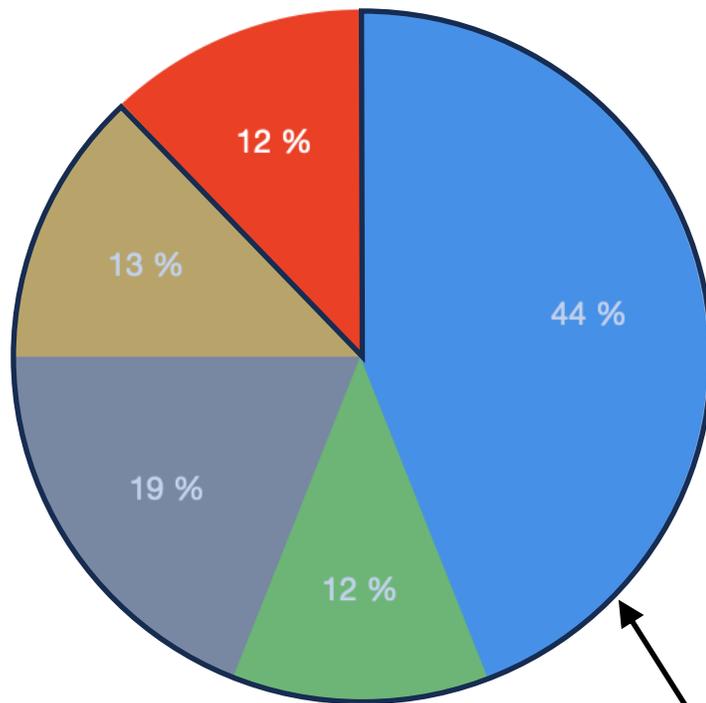
Nucléaire = 2^{ème} source d'électricité bas-carbone

733 millions sans électricité (~ 80% en Afrique subsaharienne)

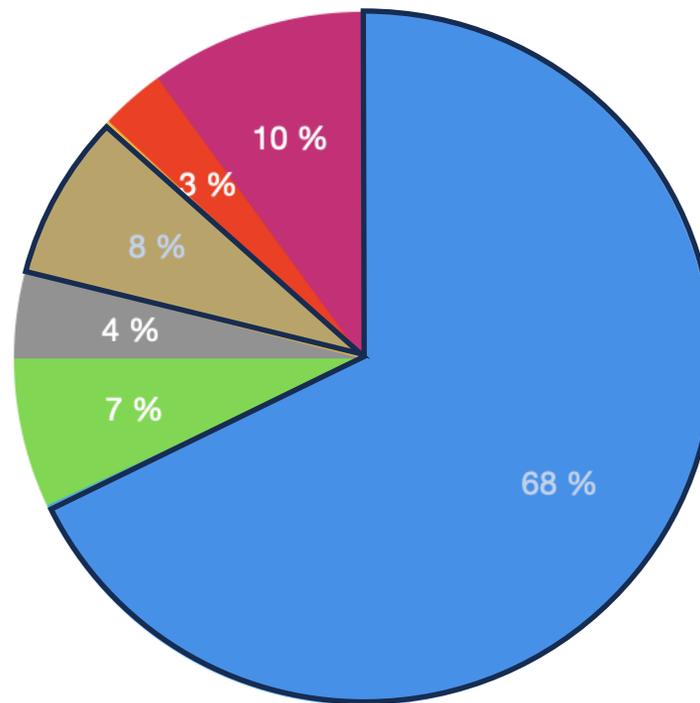
(source AIE 2022 et Eurostat)

Usages hydrocarbures dans le monde

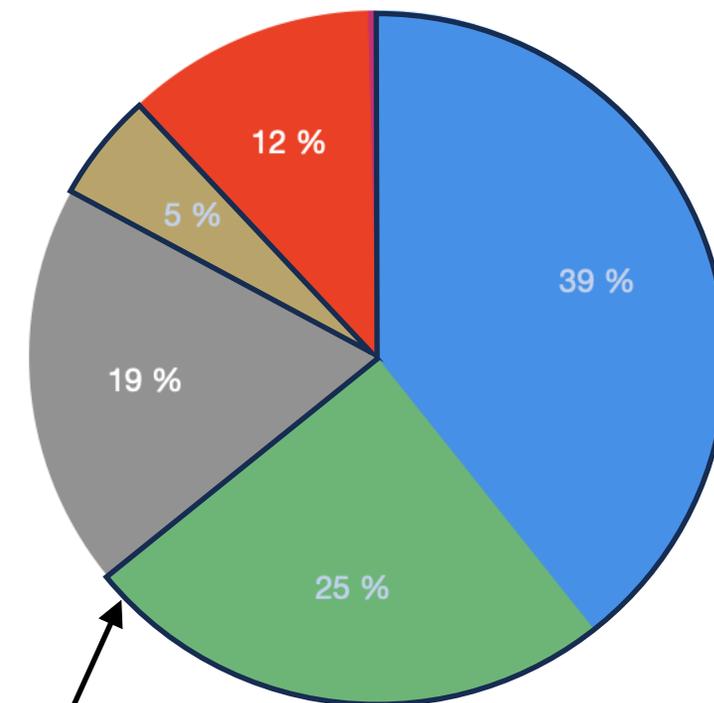
Pétrole



Charbon



Gaz



- Transport terrestre
- Industrie/ pétrochimie
- Autres
- Aviation et maritime
- batiment/électricité

- Production électrique
- Cimenteries
- Résidentiel/tertiaire
- Sidérurgie
- Reste industrie
- Autres usages

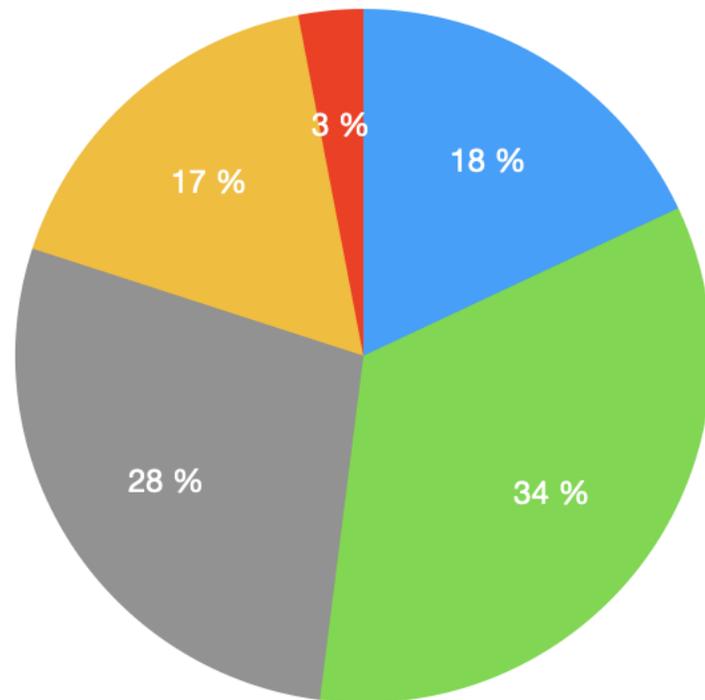
- Électricité
- Batiments/chauffage
- Autre secteur énergie
- Industrie
- Transport
- Autres (agriculture...)

Transport Electricité Industrie

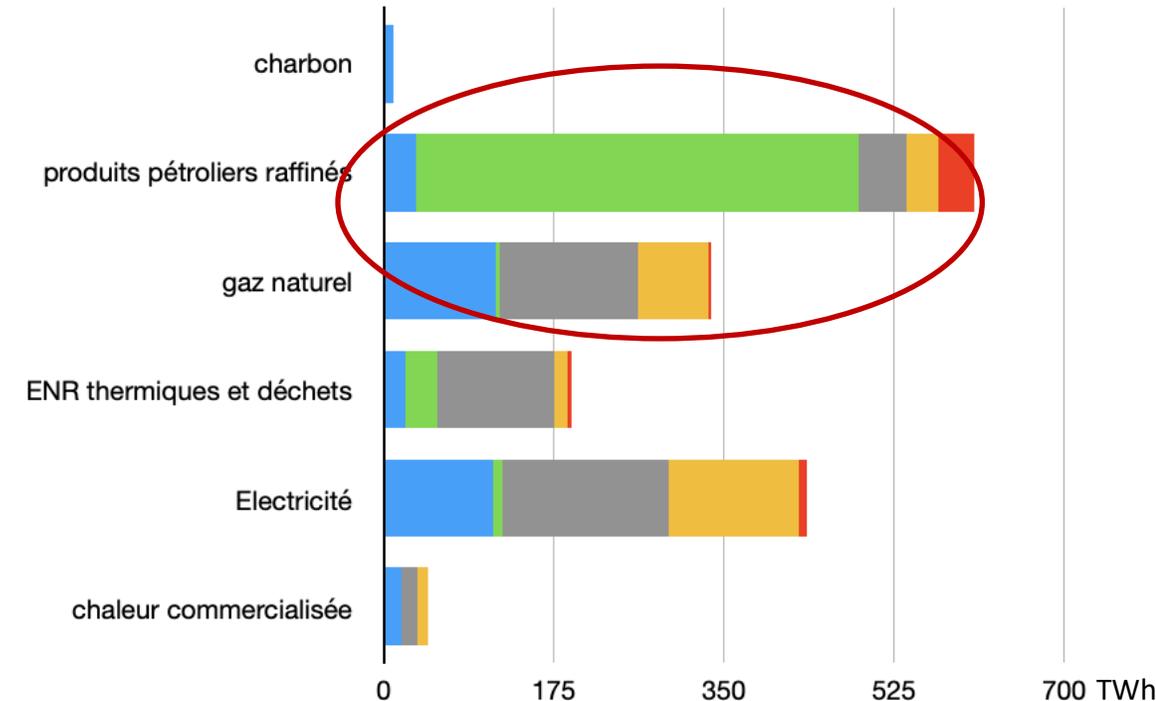
(Source Ourworldindata et IEA, 2023)

Consommation d'énergie finale par secteur en 2022 en France

● Industrie ● Transport ● Résidentiel ● Tertiaire ● Agriculture



■ Industrie ■ Transports ■ Résidentiel ■ Tertiaire
■ Agriculture-pêche

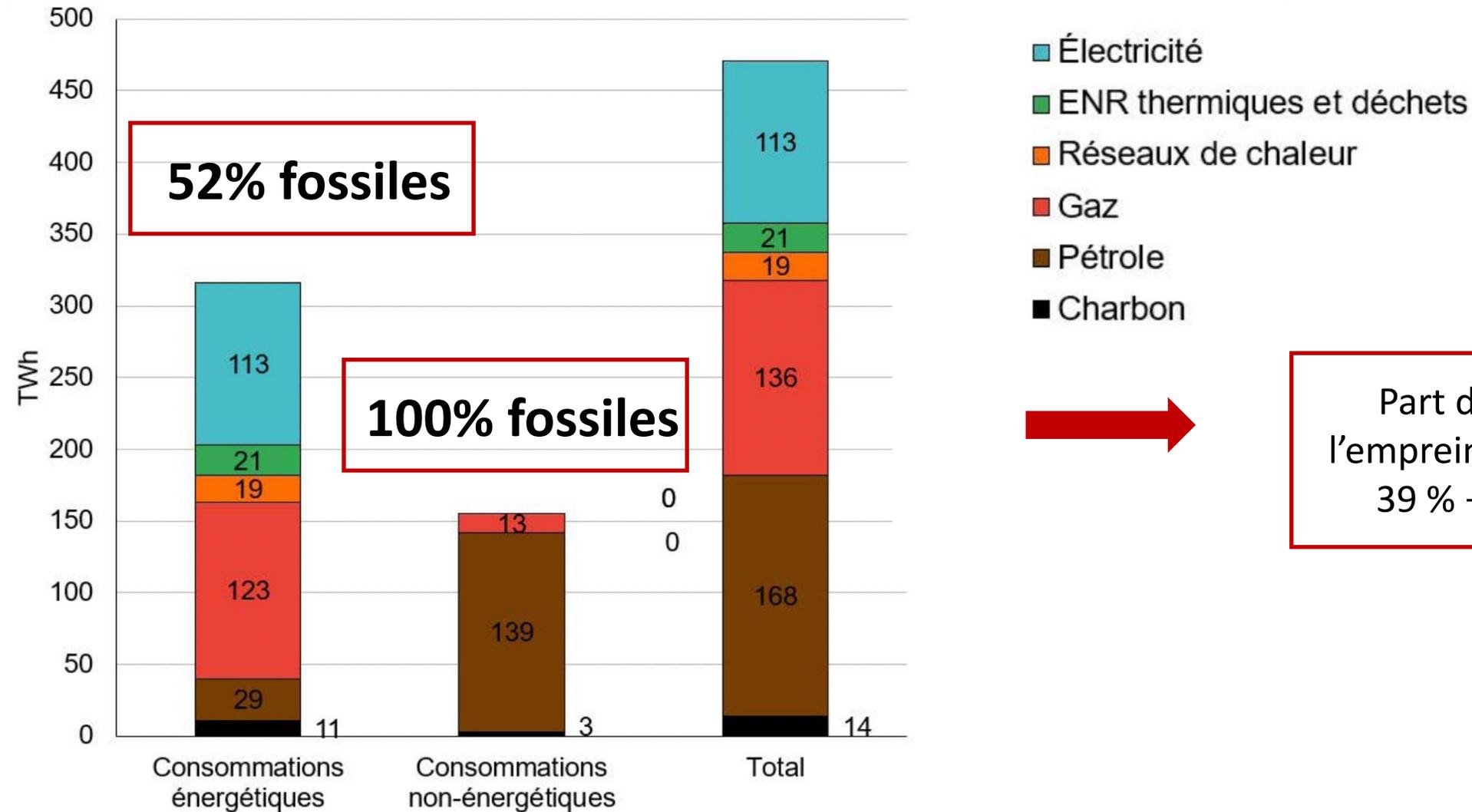


Objectif: diminuer les fossiles :

1. Diminuer pétrole dans les transports
2. Diminuer le gaz dans l'industrie, chauffage bâtiments

(Chiffres Clés de l'Énergie, Edition 2023)

Consommation d'énergie dans l'industrie

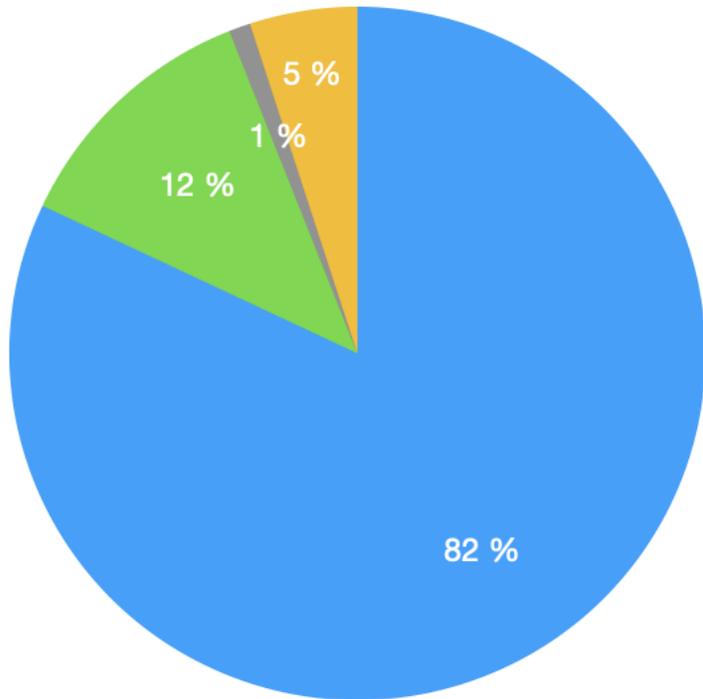


Part des importations dans l'empreinte carbone des Français
39 % → 51 % (1995 – 2021)

(Source : SGPE, 2023).

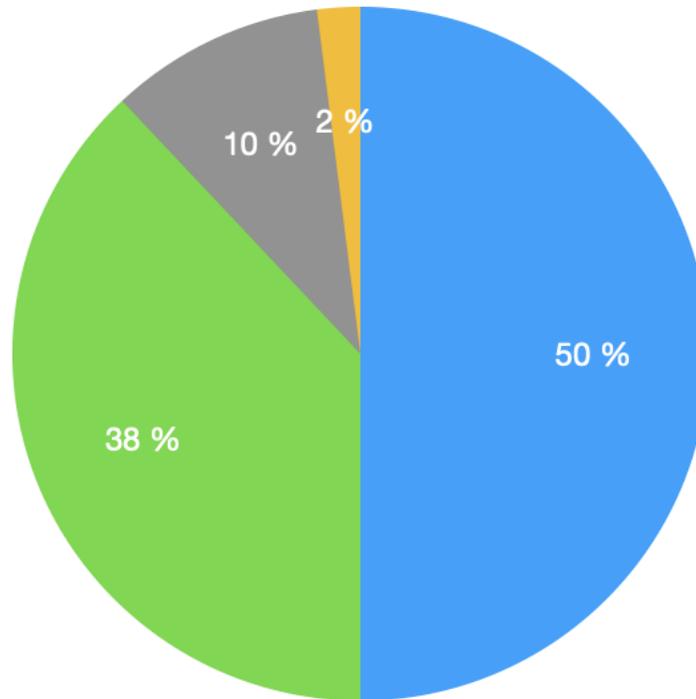
Le transport en France

Transport intérieur de voyageurs en France en 2022



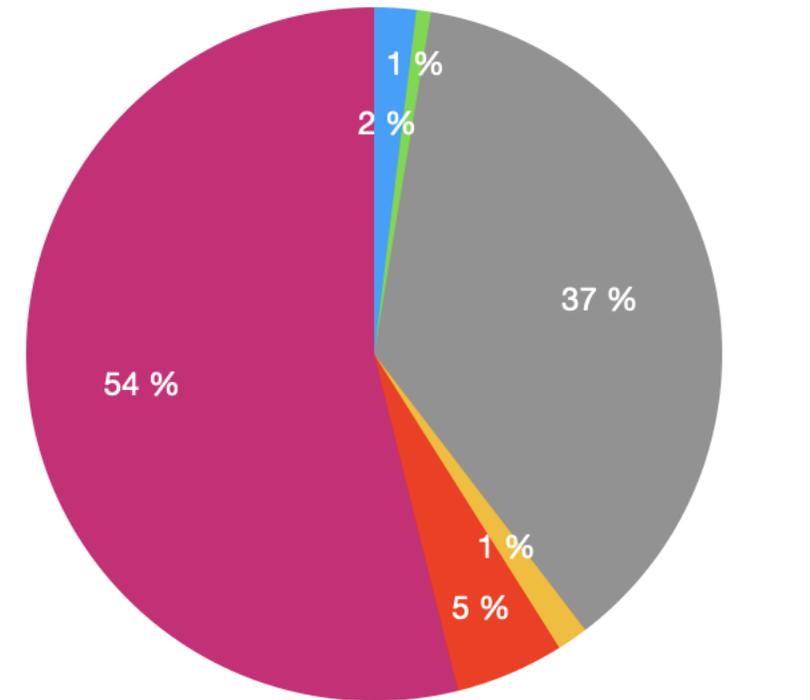
● Véhicules particuliers
 ● Transports ferrés
 ● Transport aérien
 ● Autobus et tramways

Transport intérieur de marchandises en France en 2022



● Poids lourds français
 ● Poids lourds étrangers
 ● Ferroviaire
 ● Fluvial

Consommation énergétique par type d'énergie



● Électricité
 ● Gaz naturel
 ● pétrole transport routier marchandises
 ● pétrole transport collectif
 ● pétrole transport non routier (maritime, aérien, ferroviaire)
 ● pétrole transport individuel

(Source : Chiffres Clés du Transport, 2024).

2. Politiques publiques de l'énergie et transition énergétique

Politique énergétique

Où comment choisir le MIX énergétique français?

- Bas-carbone
- Ressources naturelles
- Pollutions diverses
- Conditions de travail

Production la plus durable possible

Energie disponible et en quantité suffisante

Diplomatie nucléaire

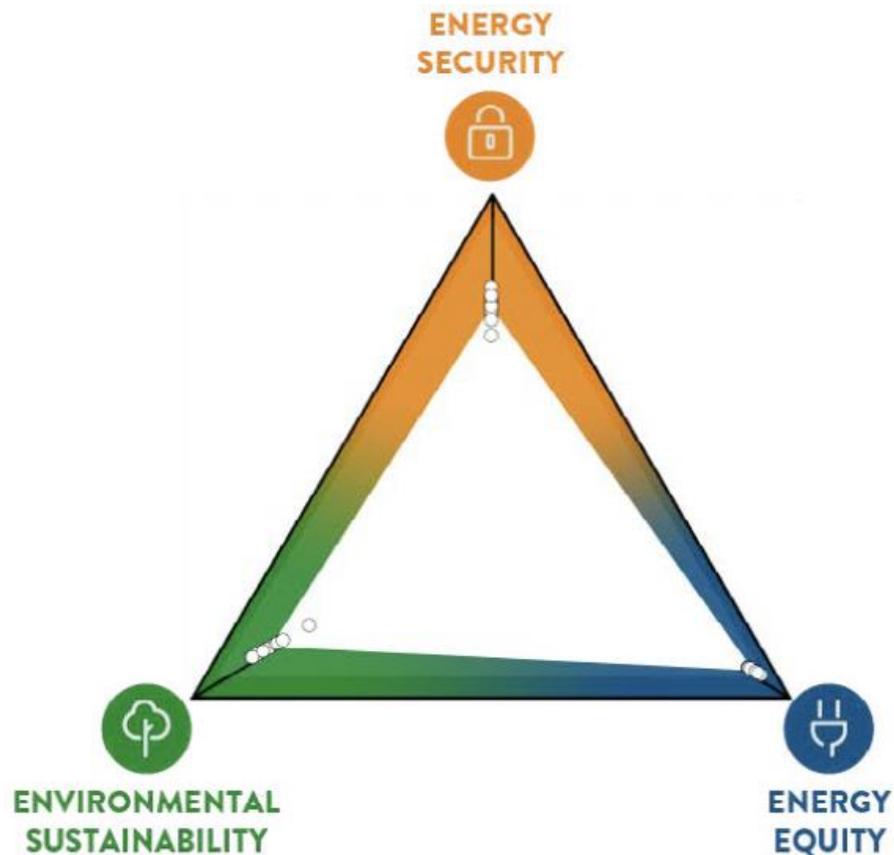
- Indépendance/Souveraineté énergétique
- Diversification fournisseurs
- Sécurité approvisionnement

Politique énergétique

Coût constant et le plus bas possible

- Exportation
- Emplois à haute valeur ajoutée
- Emplois (délocalisables)

Le trilemme énergétique (World Energy Council)



Les 10 pays aux meilleures performances

- 1 Sweden
- 2 Switzerland
- 2 Denmark
- 3 Finland
- 4 United Kingdom
- 4 Canada
- 5 Austria
- 6 France
- 6 Norway
- 7 Germany
- 8 New Zealand
- 9 Slovenia
- 9 Estonia
- 10 United States

Rank

Nous sommes tous en voie de développement!

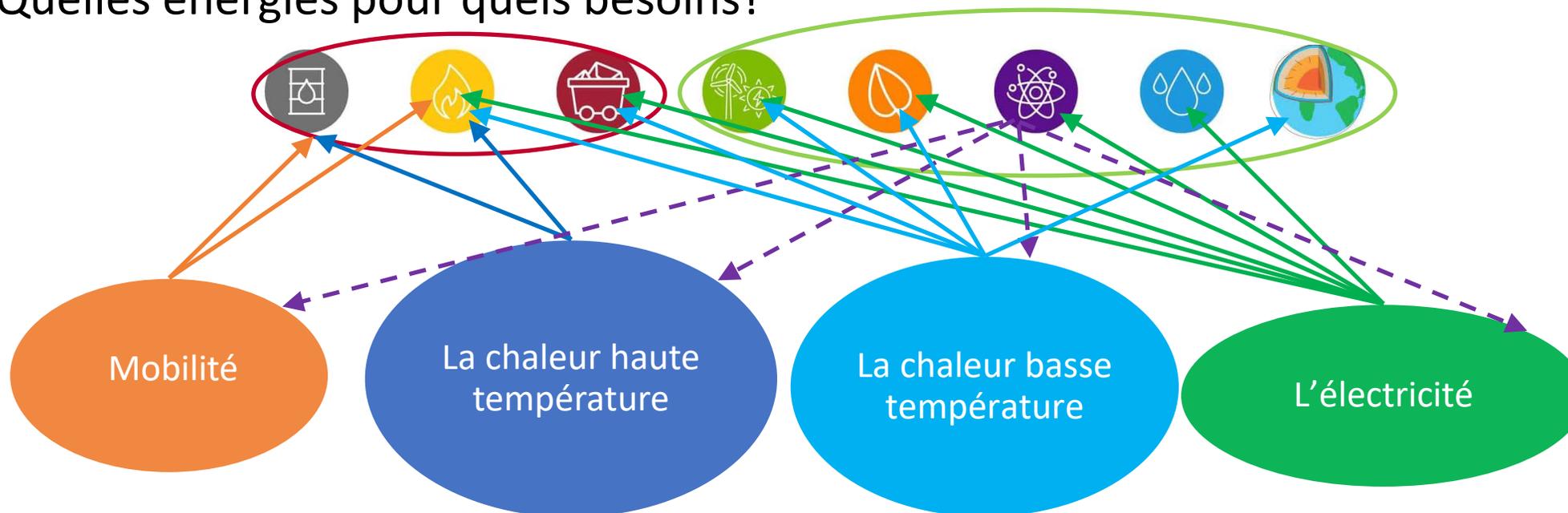
La transition énergétique

❑ Passer des sources d'énergies fossiles aux sources d'énergies bas carbone.

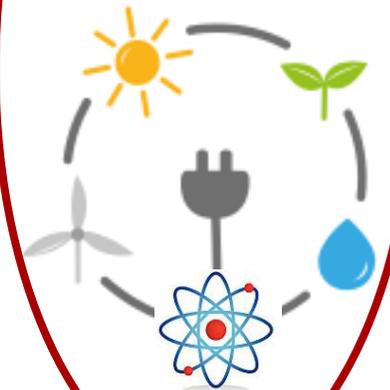


« Défossiliser » c'est électrifier !

❑ Quelles énergies pour quels besoins?



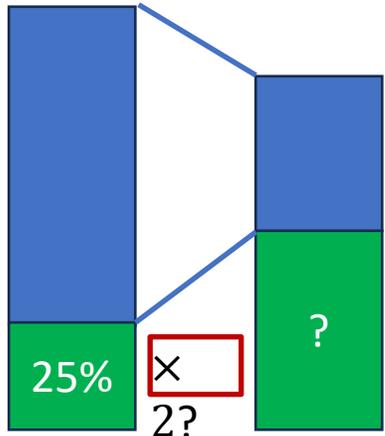
Sources
d'électricité
bas-carbone



Les trois piliers de la transition énergétique

2024 2050

Diminuer E_{finale}



Augmenter l'électricité

Efficacité
énergétique

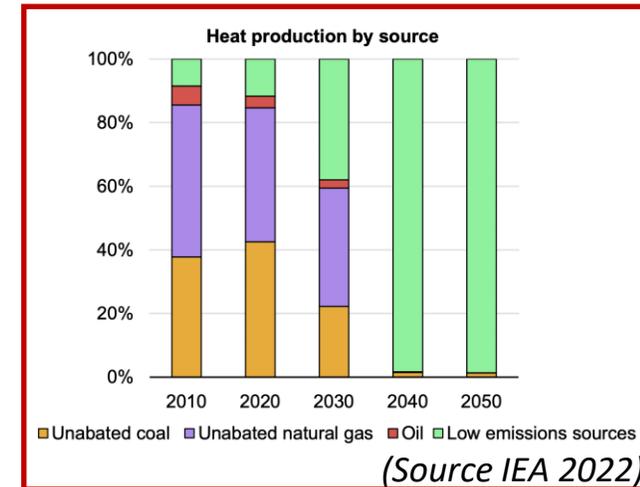
Augmenter les rendements
Améliorer l'existant
Changer de procédés

Sobriété

Défossiliser
les usages

Changement de comportement
Changement de société et/ou d'économie ?

Electrification
Production de chaleur bas-carbone



Données d'entrée pour une transition bien réussie

