

EXERCICES

Exercice n°1 : Comparaison de filières énergétiques.

Trois installations de production électrique sans combustion sont comparées afin d'éclairer les choix énergétiques futurs d'une région.

Puissance installée de quelques installations en France

Centrale nucléaire de Gravelines	Centrale photovoltaïque de Cestas	Ensemble éolien catalan (parc éolien terrestre)
		
<p>Puissance installée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 400 MW • 6 réacteurs de 900 MW 	<p>Puissance installée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 300 MW • Sur une superficie de 260 ha 	<p>Puissance installée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 96 MW • 35 éoliennes réparties sur quatre communes

- 1) Estimer la surface de panneaux solaires qu'il aurait fallu déployer sur le site de Cestas pour obtenir une puissance installée équivalente à celle de la centrale nucléaire de Gravelines.
- 2) Estimer le nombre d'éoliennes qu'il aurait fallu implanter dans l'ensemble éolien catalan pour obtenir une puissance installée équivalente à celle de la centrale nucléaire de Gravelines.
- 3) Expliquer, quels impacts, mis en lumière par les estimations précédentes, les filières photovoltaïque et éolienne ont sur le territoire.

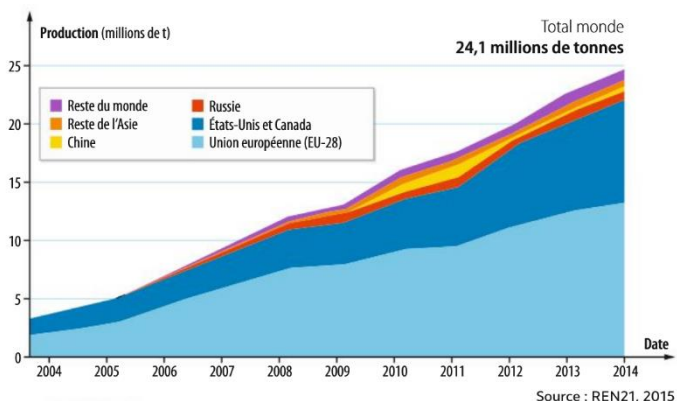
Exercice n°2 : Les pellets : un combustible d'avenir ?

La transition énergétique suppose une montée en puissance des énergies renouvelables. Celles-ci sont diverses et parfois exploitées depuis longtemps, comme le bois.

Inventés aux Etats-Unis dans les années 1970, les pellets – ou granulés de bois obtenus par forte compression de déchets de bois – connaissent actuellement une forte croissance. Leur succès est lié à leur pouvoir calorifique élevé, à leur facilité de transport et d'usage, à leur prix attractif et à un bilan carbone neutre.

A l'avenir, les experts estiment que la consommation domestique de pellets aura doublé dans l'Union Européenne en 2030 par rapport à 2010.

Production mondiale de pellets 2004-2014



- 1) A partir du document, évaluer par quel facteur la production de pellets dans le monde a été multipliée entre 2004 et 2014.
- 2) Indiquer les deux régions du monde où la production de pellets connaît la plus forte croissance.
- 3) Le pouvoir calorifique d'une tonne de granulés de bois est estimé à 5 000 kWh tandis que celui d'un litre de fioul domestique est estimé à 10 kWh. Calculer la masse (en kg) de pellets nécessaire pour fournir une énergie équivalente à celle produite par 1 L de fioul.

Exercice n°3 : Le « tournant énergétique » allemand.

En 2000, la coalition entre le SPD et les Verts, dirigée par Gerhard Schröder, sensible à la problématique des déchets radioactifs, décide de l'arrêt des centrales nucléaires allemandes avant 2022. En septembre 2010, Angela Merkel fait voter au Bundestag un amendement qui repousse d'une douzaine d'année la sortie du nucléaire. Mais après la catastrophe de Fukushima le 11 mars 2011, l'Allemagne accélère le processus et décide de fermer immédiatement 8 et 17 réacteurs du pays. Elle annonce la sortie du nucléaire pour 2023.

1 Principaux indicateurs de consommation d'énergie en Allemagne

Allemagne	2000	2014	Variation
Population (millions d'habitants)	81,5	81	-0,6 %
Consommation d'énergie (Mtep)	337	306	
Consommation par habitant (tep)	4,13	3,78	
Consommation d'électricité (TWh)	545	570	
Émissions par habitant (t CO ₂)	9,97	8,93	

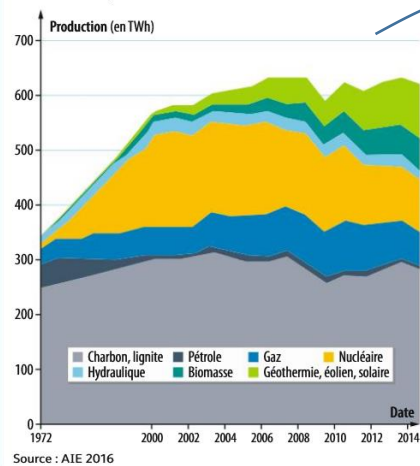
2 Émissions de CO₂ en 2016

France	Moyenne européenne	Allemagne
4,32 t par habitant	6,22 t par habitant	8,93 t par habitant

Sources : AIE

3 Production d'électricité en TWh en Allemagne par source 2000-2014

Pour financer le développement accéléré des sources renouvelables d'électricité, les ménages allemands doivent payer très cher leur électricité (plus de 30 centimes d'euros par kWh contre 23 centimes en moyenne dans la zone euro en 2017).



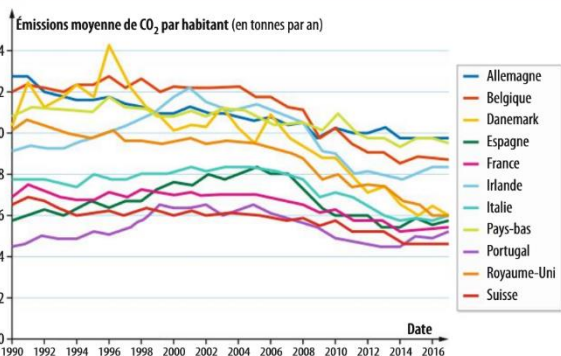
Voir les couleurs sur le site : www.moncoursdephysiquechimie.weebly.com

- 1) Compléter la colonne « variation » des principaux indicateurs en calculant en pourcentages l'évolution (positive ou négative) des données entre 2000 et 2014.
- 2) Rédiger la synthèse des données présentées dans les tableaux, en indiquant les points positifs et au moins un point négatif.
- 3) Expliquer pourquoi les allemands sont de gros émetteurs de CO₂ par rapport à la moyenne européenne.

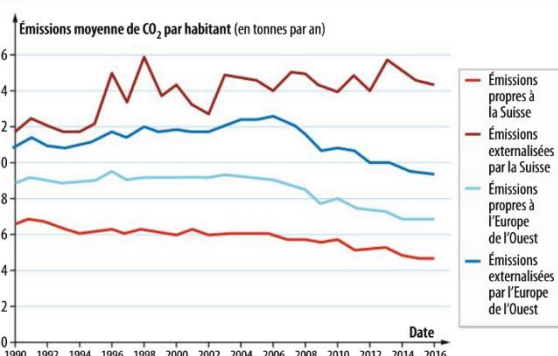
Exercice n°4 : Vers une neutralité des émissions de carbone ?

Dans tous les pays d'Europe de l'Ouest, les émissions de CO₂ tendent à diminuer depuis le début des années 80. Certains pays, au premier rang desquels se trouve la Suisse, semblent plus efficaces que d'autres.

1 Évolution des émissions moyennes de CO₂ dans les pays d'Europe de l'Ouest



2 Évolution des émissions moyennes de CO₂ en Suisse et dans l'ensemble de l'Europe de l'Ouest



Ces valeurs sont déterminées sur la base des rejets de CO₂ propres à chaque pays dans différents secteurs : construction, agriculture, transport, production d'électricité, industrie, chauffage. Elles sont utilisées lors des déclarations officielles et lorsque des objectifs sont fixés au niveau national et international.

En plus de ces émissions locales, on peut calculer les émissions externalisées : il s'agit de tenir compte des émissions de CO₂ dues à l'importation des biens produits à l'étranger. On obtient ainsi une image plus précise de la contribution réelle d'un pays aux émissions mondiales de CO₂.

Par rapport au reste de l'Europe de l'Ouest, que peut-on dire de l'évolution de la contribution de la Suisse aux émissions mondiales de CO₂ ?