

# Les limites des énergies dites « vertes »

## 1 Vers un épuisement des ressources en cuivre ?

Extraire l'information utile

### Doc. Abondance et utilisation du cuivre

Le cuivre n'est pas un métal rare du point de vue géologique, il fait partie des métaux abondants dans la croûte terrestre, au même titre que le fer, le zinc, l'aluminium ou le plomb. La production de cuivre, depuis que l'être humain l'utilise, est estimée entre 800 millions et 1 milliard de tonnes.

Cependant, on assiste à l'émergence de véhicules électriques, qui contiennent quatre fois plus de cuivre que certains modèles à essence. Le câblage des bornes de recharge des véhicules électriques nécessite également de grandes quantités de cuivre. Pour couvrir ces besoins, on estime qu'une production de 800 millions à 1 milliard de tonnes sera nécessaire d'ici les trente prochaines années. Le demande en cuivre risque par conséquent de ne pas être satisfaite.

- Le cuivre est-il un métal rare ?
- Explique pourquoi on risque de connaître des pénuries de cuivre dans les années à venir.

## 2 Une électricité verte ?

Exercer son esprit critique • S'exprimer à l'oral, débattre

### Doc. Éoliennes et panneaux solaires : de la fabrication à la fin de vie

Les éoliennes et les panneaux solaires font partie des dispositifs dits « propres » ou « verts », car ils utilisent des sources d'énergie renouvelables (le vent et le Soleil) et que leur fonctionnement n'émet ni polluants ni gaz à effet de serre.

Cependant, l'exploitation des matières premières nécessaires à leur construction (béton, acier, fibres de carbone, silicium, terres rares, etc.) occasionne diverses pollutions et participe à l'épuisement des ressources.


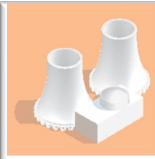

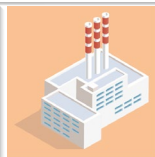
La fabrication de ces dispositifs ainsi que leur traitement de fin de vie (mise en décharge, recyclage, etc.) émettent des gaz à effet de serre.

- Les éoliennes et les panneaux solaires sont-ils des technologies totalement « vertes » ? Argumente ta réponse et communique-la oralement dans un exposé structuré.

## 3 Différentes centrales

Extraire l'information utile • Mobiliser des connaissances

Le document suivant donne les émissions de CO<sub>2</sub> en gramme par kilowattheure (g/kWh) d'énergie électrique obtenue (valeurs moyennes) pour différents dispositifs en considérant leur cycle de vie, c'est-à-dire depuis l'extraction des matières premières nécessaires à leur construction jusqu'à leur fin de vie.

	<b>Panneau solaire</b> 55		<b>Centrale thermique nucléaire</b> 6
	<b>Éolienne</b> 12,5		<b>Centrale thermique à flamme</b> Charbon : 1 058 Gaz : 730 Fioul : 418

- Classe ces différentes centrales dans l'ordre croissant de leurs émissions de CO<sub>2</sub> par kWh d'énergie électrique obtenue.
- Quels avantages présentent tout de même les éoliennes et panneaux solaires par rapport à une centrale thermique nucléaire ?

#### 4 La pollution engendrée par l'exploitation des métaux rares

Lire et comprendre des documents scientifiques • Exercer son esprit critique

Guillaume Pitron, journaliste français né en 1980, est spécialiste de la question des matières premières. Auteur du livre *La Guerre des métaux rares* (éditions Les Liens qui libèrent, 2018) faisant suite à six ans d'enquête, il explique dans une interview que l'impact environnemental des métaux rares est très sous-estimé :

« [...] Car avant de pouvoir utiliser les métaux rares pour différentes applications, il faut se rappeler que ceux-ci sont initialement obtenus à partir d'une quantité, souvent infiniment plus grande, de minerais. Le ratio entre la quantité des métaux rares utilisés et les terres extraites est de l'ordre de 1 à 250 000. Tout commence souvent par la nécessité de creuser de gigantesques trous dans le sol [...]. [Par exemple], une [des mines] de graphite [en Chine a une] taille, [qui] avoisine celle du lac Léman [(580 km<sup>2</sup>)].

Outre son impact sur le paysage, l'extraction de tels minerais requiert ensuite de très grandes quantités d'eau, aboutissant parfois à la création de lacs artificiels pollués par toutes sortes de produits toxiques et qui finissent eux-mêmes tôt ou tard dans les nappes phréatiques avoisinantes. C'est l'envers de la green tech, [...] se contenter de rouler avec une voiture électrique et de poser quelques panneaux solaires sur son toit ne suffira plus. [...] »

Extrait de l'article L'envers des technologies vertes d'Yves Hulmann, paru le 13 mai 2019 sur la plateforme media Allnews.ch (<https://www.allnews.ch/content/points-de-vue/l%E2%80%99envers-des-technologies-vertes>)

■ Explique pourquoi l'utilisation massive de panneaux solaires ou de voitures électriques, même si elle présente des avantages, ne peut pas être considérée comme une solution « miracle ».