



La transition énergétique pour la croissance verte

Mis à jour le 26 mai 2015 - Projet porté par [Ségolène Royal](#)

Avec le vote solennel en deuxième lecture à l'Assemblée nationale du projet de loi relatif à la transition énergétique, la croissance verte s'accélère. Cette loi "d'action et de mobilisation" engage le pays tout entier – citoyens, entreprises, territoires, pouvoirs publics. Elle va permettre à la France de renforcer son indépendance énergétique, de réduire ses émissions de gaz à effets de serre et de donner à tous des outils concrets pour accélérer la croissance verte.

Exercice 1 : comment lutter contre la pollution ?

Document 1 : la corrosion.

La corrosion désigne l'ensemble des phénomènes d'altération d'un matériau par réaction chimique avec un oxydant. Celui-ci peut être sous forme gazeuse, comme le dioxygène de l'air, ou en solution.

Par exemple, le fer Fe, réagit avec le dioxygène pour donner de l'oxyde de fer, Fe₂O₃. Le matériau est alors fragilisé, parfois jusqu'à la rupture. La corrosion touche un grand nombre de secteurs économiques (**doc. 3**).

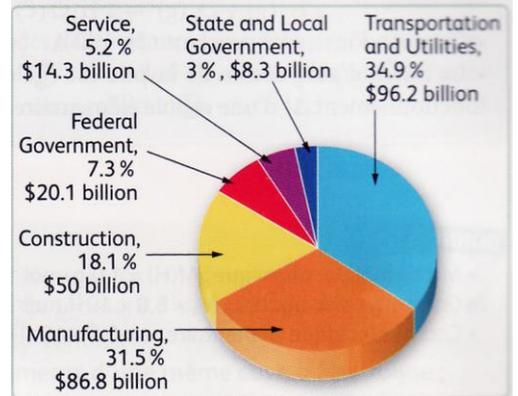
Pour lutter contre la corrosion, plusieurs moyens ont été mis en place, comme par exemple, la protection dite cathodique des canalisations souterraines dans lesquelles circule un gaz : il s'agit d'un courant électrique qui parcourt les canalisations et qui limite ainsi la corrosion de l'acier.

Document 2 : Du béton dépolluant.

La pollution atmosphérique est en partie due à la présence dans l'air de composés organiques volatils (COV) et d'oxydes d'azote (NO_x). Sous l'effet de la lumière UV, des réactions d'oxydoréduction transforment les COV en eau et en dioxyde de carbone, et les oxydes d'azote en ions nitrate, moins nocifs que les composés COV et NO_x. Ces transformations sous lumière UV peuvent être accélérées par la présence d'un solide sous forme d'une poudre, le dioxyde de titane TiO₂, qui ne se détériore pas. C'est le phénomène de photocatalyse.

Il existe aujourd'hui des ciments antipollution qui incorporent le dioxyde de titane afin de transformer les polluants atmosphériques. Les résidus sont ensuite lavés et évacués lorsqu'il pleut.

Doc. 3 Corrosion costs in the US



L'église Dives in Misericordia, à Rome, construite en 2000 avec du béton comportant des nanoparticules de dioxyde de titane.

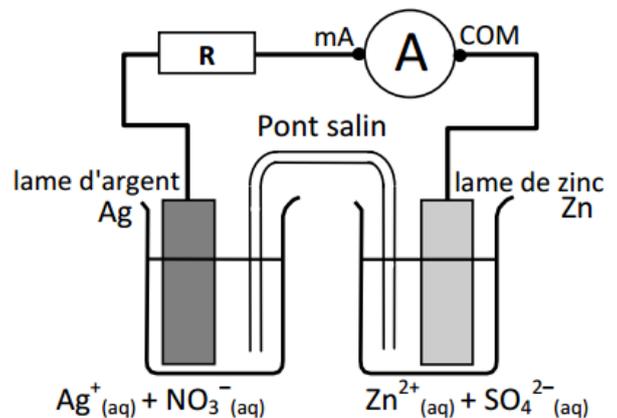
Les questions :

1. Écrire la demi-équation associée au couple O₂ / H₂O, dans laquelle interviennent des ions hydrogène H⁺.
2. Écrire la demi-équation associée au couple Fe₂O₃ / Fe.
3. En déduire l'équation de réaction qui a lieu lors de la corrosion d'un objet en fer.
4. Relever deux exemples de réactions d'oxydoréduction efficaces pour lutter contre la pollution.

Exercice 2 : Réaliser des piles ...

La pile argent-zinc est constituée de deux demi-piles reliées par un pont salin. L'ampèremètre indique une valeur positive. Lors du fonctionnement de la pile, il se forme un dépôt d'argent et la concentration d'ions zinc augmente.

1. a) Quels sont les deux couples oxydant/réducteurs mis en jeu ?
- 1 b) Ecrire les équations qui traduisent les observations faites sur chaque électrode.
2. a) Déduire de ces équations le sens de déplacement des électrons. L'indiquer sur le schéma.
2. b) comment est la valeur de l'ampèremètre ? Justifier.
3. Quel est l'équation traduisant le fonctionnement de la pile ?





Exercice 3 : quelle énergie pour une pile 9 V ?

Une pile « 9 V » est caractérisée par sa résistance interne $r = 10 \Omega$.

1. Ecrire l'expression de la tension U_{PN} aux bornes de la pile lorsqu'elle débite un courant d'intensité I .
2. Calculer la valeur de la tension U_{PN} si l'intensité vaut $I = 120 \text{ mA}$.
3. Dans ce cas, calculer la valeur de l'énergie de la pile dans son unité légale si elle débite pendant 10 minutes.

Exercice 4 : Une éolienne dans mon jardin, est-ce un bon plan ?

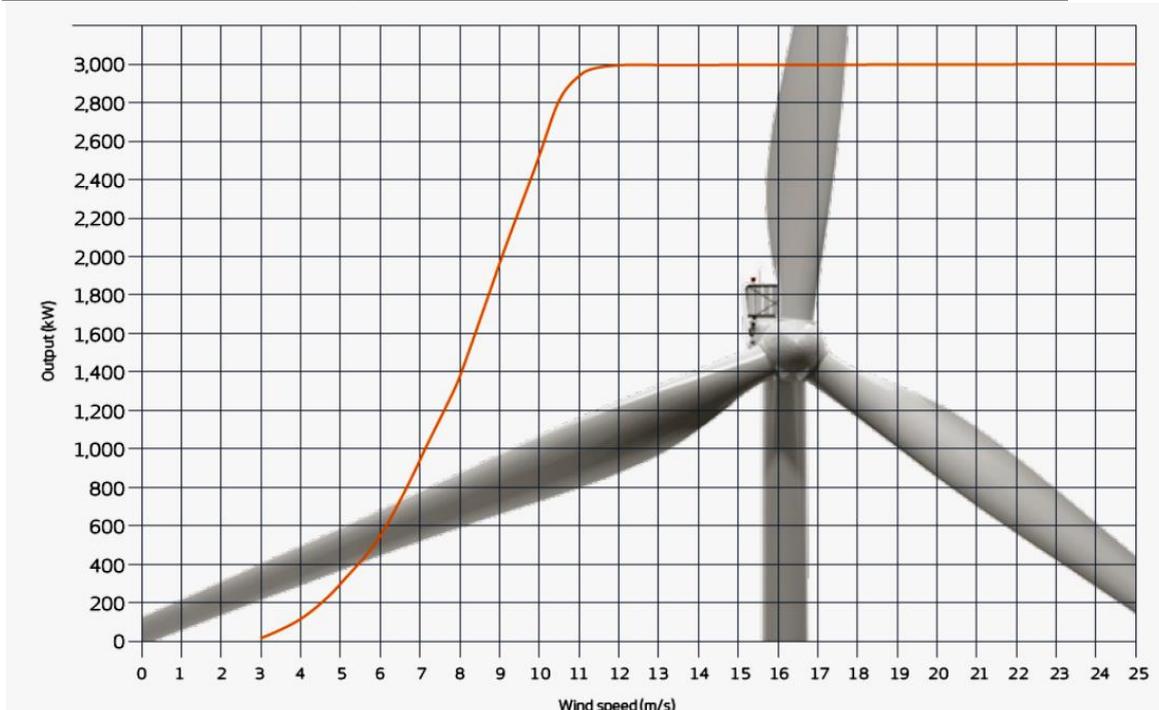
Combien de foyer peut-on alimenter avec une éolienne dans le Jura ?

Document 1 : Les chiffres de la Commission de Régulation de l'Energie

Pour la CRE, dans son dernier Observatoire des Marchés, les 30 millions de foyers français consomment chaque année 142 TWh. On retrouve ainsi une consommation d'électricité par foyer de l'ordre de 4700 kWh.



Document 2 : variation de la puissance d'une éolienne en fonction de la vitesse du vent



Document 3 : quelques chiffres.

- EDF paie 82 centimes le kilowattheure d'électricité produite par une éolienne raccordée au réseau électrique.
- Dans le Jura, la vitesse moyenne est de 10 m/s.
- L'Alsace et l'Aquitaine ne produisent aucune électricité éolienne.
- Une éolienne fonctionne en moyenne un jour sur deux.
- On peut installer une éolienne "personnelle" sans demander d'autorisation si elle mesure moins de 12 mètres de haut. Au-delà de 12 m, il faut un permis de construire.
- Une éolienne de moins de 12 mètres installée dans votre jardin produit 45 décibels soit moins que l'intérieur d'une maison (50 décibels) ou un aspirateur en marche (80 décibels) selon le journal Le Monde.



Correction de l'exercice 1 : comment lutter contre la pollution ? / 5pts

- Demi-équation associée au couple O_2 / H_2O : $O_2 + 4 e^- + 4 H^+ = 2 H_2O$
- Demi-équation associée au couple Fe_2O_3 / Fe : $Fe_2O_3 + 6 e^- + 6 H^+ = 2 Fe + 3 H_2O$
- En déduire l'équation de réaction qui a lieu lors de la corrosion d'un objet en fer :
Le fer (réducteur) réagit avec le dioxygène (oxydant).

$$O_2 + 4 e^- + 4 H^+ = 2 H_2O \quad \times 3$$

$$2 Fe + 3 H_2O = Fe_2O_3 + 6 e^- + 6 H^+ \quad \times 2$$

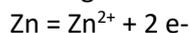
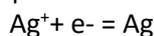
$$3 O_2 + 4 Fe + 6 H_2O + 12 H^+ \rightarrow 6 H_2O + 2 Fe_2O_3 + 12 H^+$$

$$3 O_2 + 4 Fe + \rightarrow 2 Fe_2O_3$$
- Deux exemples de réactions d'oxydoréduction efficaces pour lutter contre la pollution :
-la protection dite cathodique des canalisations souterraines dans lesquelles circule un gaz : il s'agit d'un courant électrique qui parcourt les canalisations et qui limite ainsi la corrosion de l'acier
-les ciments antipollution qui incorporent le dioxyde de titane afin de transformer les polluants atmosphériques

Correction de l'exercice 2 : Réaliser des piles ... / 5pts

1. a) Les deux couples oxydant/réducteurs mis en jeu Ag^+/Ag et Zn^{2+}/Zn

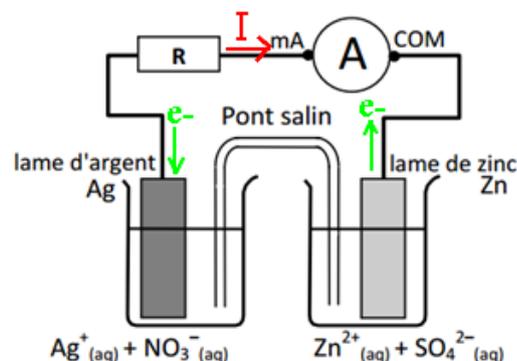
1 b) Equations sur chaque électrode :



2. a) Les électrons arrivent à l'électrode d'argent et repartent de l'électrode de zinc. Sur le schéma.

2. b) Le courant va dans le sens inverse, donc la valeur de l'ampèremètre est positive (entre par la borne mA).

3. Le fonctionnement de la pile : $2 Ag^+ + Zn \rightarrow 2 Ag + Zn^{2+}$



Correction de l'exercice 3 / 4 pts

- Pour un générateur : $U_{PN} = E - r \times I = 9 - 10 \times I$
- Pour $I = 120 \text{ mA} = 0,120 \text{ A}$ on a : $U_{PN} = 9 - 10 \times I = 9 - 10 \times 0,12 = 7,8 \text{ V}$
- L'énergie de la pile est $E = P \times t$ avec $P = U \times I$ et $t = 10 \times 60 = 600 \text{ s}$
soit $E = 7,8 \times 0,120 \times 600 = 562 \text{ J}$

Exercice 4 : Une éolienne dans mon jardin, est-ce un bon plan / 6pts

Combien de foyer peut-on alimenter avec une éolienne dans le Jura ?

Extraire	consommation d'électricité par foyer de l'ordre de 4700 kWh la vitesse moyenne est de 10 m/s Une éolienne fonctionne en moyenne un jour sur deux.
Réaliser	La puissance pour $V=10 \text{ m/s}$ est de 2,5 kW Le temps de fonctionnement est en heure : $t = 365 \times 24 / 2 = 4380 \text{ h}$ L'énergie produite est $E = P \times t = 2500 \times 4380 = 10\,950 \text{ kWh}$ Le nombre de foyer est : $10\,950 / 4700 = 2,3$ donc 2 foyers
communiquer	Dans le Jura, la vitesse moyenne du vent est 10 m/s, donc d'après le graphique la puissance est de 2,5 kW. L'éolienne fonctionnant une demi-année, l'énergie produite en kWh par l'éolienne est de : $E = P \times t = 2,5 \times 365 \times 12 = 10\,950 \text{ kWh}$. La consommation d'électricité par foyer étant de l'ordre de 4700 kWh, on peut théoriquement alimenter 2 foyers avec l'éolienne ($10\,950 / 4700 = 2,3$).