

EVALUATION N°1 - ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

Eolienne, un choix d'avenir ?

A°) La production d'énergie électrique française

1. L'énergie fossile provient de l'exploitation de gisements, issus de la décomposition des organismes vivants (notamment des plantes) dans les sols sur plusieurs centaines de millions d'années.

Dans le tableau donné, on peut répertorier : Gaz, fioul, charbon (mais aussi pétrole non indiqué)

Cela représente un total de $7,2 + 0,4 + 0,3 = 8 \%$

Remarques (erreurs d'élèves) :

- Les énergies fossiles ne sont pas des énergies renouvelables.
 - L'Uranium n'est pas une énergie fossile car non issue de la décomposition d'un organisme vivant.
 - Les énergies fossiles ne sont pas seulement des énergies épuisables. Ce n'est pas la définition de base.
2. L'énergie électrique issue du **nucléaire** représente 70,6% de la production sur un total de 537 700 GWh, soit

$$E_{\text{Nucléaire}} = \frac{70,6 \times 537\,700 \text{ GWh}}{100} = 379\,616 \text{ GWh}$$

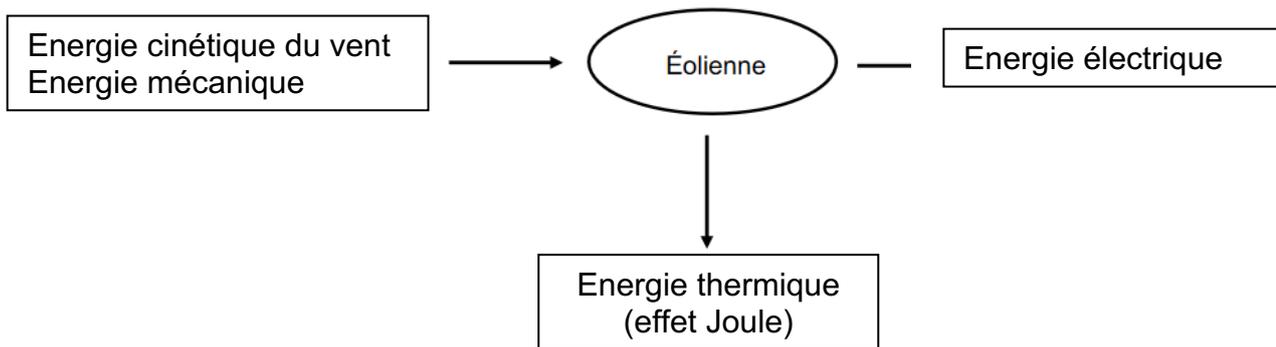
L'énergie électrique issue de l'**éolien** représente 6,3% de la production sur un total de 537 700 GWh, soit

$$E_{\text{Eolien}} = \frac{6,3 \times 537\,700 \text{ GWh}}{100} = 33\,875 \text{ GWh}$$

B°) La production éolienne

3. L'alternateur convertit de l'énergie mécanique (énergie du vent, énergie éolienne) en énergie électrique.
4. Les pâles de l'éolienne (1) en haut du mât (3) mettent en rotation l'axe de la turbine (4) qui entraîne l'aimant (5) dans un mouvement de rotation face à la bobine (6). L'ensemble aimant + bobine constitue l'alternateur (2)
5. C'est l'aimant qui crée un champ magnétique
La bobine est constituée d'un fil de cuivre.
6. La variation du champ magnétique créée par l'aimant crée par induction un courant électrique dans la bobine constituée d'un fil de cuivre. Ce courant électrique permet de recharger les batteries.
7. L'alternateur perd de l'énergie via l'échauffement des fils conducteurs le constituant par effet Joule.

8. Schéma représentant la chaîne de transformation énergétique d'une éolienne.



C°) Comparaison des énergies éolienne et nucléaire

9. On applique la relation

$$E = P \times \Delta t = 3,0 \text{ MW} \times 2\,000 \text{ h} = 6,0 \times 10^9 \text{ Wh.}$$

10. On applique la relation

$$E = P \times \Delta t = 1,6 \text{ GW} \times 6\,500 \text{ h} = 1,04 \times 10^{13} \text{ Wh.}$$

11. On aura donc le nombre d'éoliennes nécessaires en faisant le rapport de ces deux énergies :

$$Nbre = \frac{1,04 \times 10^{13}}{6,0 \times 10^9} = 1733 \approx 1750$$

12. Si on compare le coût de fabrication :

$$Rapport\ coût = \frac{19,1 \text{ milliards}}{3 \text{ millions}} = \frac{19,1 \times 10^9}{3 \times 10^6} = 6\,366$$

Conclusion.

D'un côté il faudrait environ 1750 éoliennes pour produire autant d'électricité qu'un réacteur nucléaire.

Mais de l'autre côté, la construction d'un réacteur nucléaire est environ 6 300 (x) plus coûteux que la construction d'une seule éolienne.

Pour compléter le raisonnement, pour construire les 1750 éoliennes équivalentes au seul réacteur nucléaire, il faudrait un budget d'environ 5,2 milliards d'euros (à comparer au 19,1 milliards).

Sur le plan économique, on peut donc se poser la question de l'intérêt de construire des réacteurs nucléaires.

Mais une partie du problème des éoliennes c'est notamment l'intermittence de la production électrique (absence de vent = pas de production électrique), qui ne peut pas répondre aux demandes des consommateurs.

13. De part l'augmentation de sa population mondiale et de sa demande énergétique, l'être humain a besoin de produire de plus en plus d'énergie notamment électrique.

Si les centrales thermiques sont les principales sources de production électrique, leur impact sur l'environnement et le réchauffement climatique, implique de devoir modifier nos modes de production.

Dans les années 70 suite aux crises pétrolières et pour une question d'indépendance énergétique, la France a développé une production électrique à partir du nucléaire.

Les accidents de Tchernobyl et Fukushima, ont éveillé les consciences du grand public sur les impacts environnementaux de ce mode de production. Car si l'impact sur l'effet de serre est inexistant au cours de son exploitation (mais pas sans impact lors de la construction de la centrale), reste le problème de la gestion des déchets radioactifs. Par ailleurs le coût de construction de ces centrales est important. Se pose ensuite la question de l'impact visuel et de leur fin de vie. Comment démanteler une telle structure lors de la fin de son exploitation ?

Pour répondre à toutes ces inquiétudes, certains pays ont développé les énergies renouvelables et notamment la production éolienne.

Si l'impact sur le réchauffement climatique est encore une fois nul lors de l'exploitation de la structure (sauf lors de sa construction), elles ne sont pas non plus sans impact sur l'environnement.

Son impact se situe sur un plan visuel, le bruit qui perturbe l'écosystème : d'où l'intérêt de faire des études préalables avant l'installation de parcs éoliennes.

Mais également un impact sur la faune locale à l'exemple de la population des chauve-souris.

Sans parler des pâles des éoliennes qui ne sont pas recyclables.

Ainsi que de l'exploitation des mines pour disposer de certains composants utiles à la construction de l'éolienne dans des pays où on ne prend guère en considération l'impact sur l'environnement et les conditions de travail des ouvriers.

D'autant que ces énergies éoliennes sont intermittentes. Ainsi, en l'absence de vent, nous ne pouvons pas produire de l'énergie électrique.

En conclusion, une énergie idéale et parfaitement verte n'existe pas. Il faudra donc envisager un mix de énergies thermiques, renouvelables et nucléaires mais aussi modifier notre appétit énergétique.