

Concours académique de Physique-Chimie

Niveau 4ème

Thème : Les énergies renouvelables

L'exploitation du parc éolien en mer de Saint-Nazaire a débuté

Inauguré le 22 septembre par Emmanuel Macron, le parc éolien en mer au large de Saint-Nazaire est désormais exploité. Sa production d'électricité assure la consommation annuelle de 700 000 personnes.

C'est la première fois en France que l'énergie du vent au large des côtes, près de Saint-Nazaire, permet de produire de l'électricité. L'équivalent de la consommation annuelle de 700 000 personnes est assuré par 80 éoliennes jaunes et blanches installées à une quinzaine de kilomètres du rivage. « Il y a 12 câbles qui relient les éoliennes entre elles par grappes de 6 ou 7, qui après arrivent à la sous-station. Là, le courant est transformé pour pouvoir être transporté, envoyé vers la terre », explique le directeur du parc éolien en mer de Saint-Nazaire, Olivier de La Laurencie.



Lorsqu'on navigue en direction du parc, les 12 grappes d'éoliennes et les immenses pales de 75 mètres de long s'étirent à l'horizon, avec au centre la sous-station électrique, qui a l'aspect d'un gigantesque cube gris sur pilotis. Cette sous-station « est un gros transformateur qui va transformer l'électricité qui arrive en 33 000 volts, en 225 000 volts », poursuit Olivier de La Laurencie, indiquant que l'électricité est alors « expédiée vers le réseau national où elle sera injectée à cette tension-là ».

Les éoliennes, qui doivent permettre de produire l'équivalent de 20% de la consommation électrique annuelle du département de la Loire-Atlantique, sont « espacées de 1 000 mètres, dans un sens comme dans l'autre », précise Olivier de La Laurencie. [...]

Le parc, exploité par EDF, entrera complètement en service d'ici la fin de l'année. Il a une capacité de 480 mégawatts (MW) et a été inauguré par Emmanuel Macron le 22 septembre. « En France, on a la chance d'avoir le deuxième potentiel en éolien maritime en Europe, après le Royaume-Uni », se réjouit Cédric Le Bousse, directeur Énergie marines renouvelables France d'EDF Renouvelables.

Après celles de Saint-Nazaire, les éoliennes du parc en mer de Fécamp seront installées « l'été prochain » et celles du parc de Courseulles-sur-Mer (Calvados) « à partir de l'année 2024 », précise Cédric Le Bousse. La construction en mer du parc de Saint-Nazaire s'est déroulée en 2021 et 2022, avec d'abord l'installation des fondations et des câbles électriques sous l'eau, puis les éoliennes ont déjà été acheminées sur place, du printemps 2022 jusqu'à l'installation de la dernière le 5 septembre.

Article paru sur le site internet du journal « Le Télégramme », le 7 octobre 2022

1- Questionnaire : Lisez les questions puis documentez-vous pour y répondre (manuels ou internet). Vos résultats devront être impérativement reportés sur la feuille de réponses jointe. **Seule la feuille de réponse est à envoyer (pas le questionnaire).**

2- Réalisation : Vous travaillez pour une agence publicitaire. Vous êtes sollicité par une entreprise nationale de production électrique pour réaliser une affiche publicitaire sur une ressource d'énergie renouvelable de votre choix. L'affiche fera un bilan qualitatif et quantitatif de son exploitation et vous ferez apparaître également les perspectives de son utilisation pour l'avenir.

L'originalité et le soin apportés à la réalisation ainsi que la véracité des informations qui y figurent seront des critères déterminants lors de la notation.

Début du questionnaire

- 1) Parmi ces ressources d'énergie, laquelle **n'est pas** renouvelable ?
 - a. Le vent
 - b. L'uranium
 - c. La chaleur de la Terre
 - d. Le Soleil

- 2) Quelle est la proportion d'électricité générée en France par les énergies renouvelables ?
 - a. Environ 20 %
 - b. Environ 40 %
 - c. Environ 50 %
 - d. Environ 70 %

- 3) Qu'est-ce qu'une ressource d'énergie intermittente ?
 - a. Une ressource d'énergie qu'on ne peut pas qualifier de renouvelable ou non renouvelable car elle est en phase de recherche
 - b. Une ressource d'énergie qu'on ne peut pas stocker
 - c. Une ressource d'énergie qui n'est pas disponible en permanence
 - d. Une ressource d'énergie exploitable le jour mais pas la nuit

- 4) Dans laquelle de ces unités, l'énergie **ne peut pas** s'exprimer ?
 - a. Le mégawatt
 - b. L'électron-volt
 - c. Le wattheure
 - d. Le joule

- 5) Les découvertes liées à la production d'électricité ont été nombreuses au cours du siècle précédent. Parmi ces affirmations, laquelle est **fausse** ?
 - a. La découverte de l'effet photovoltaïque (utilisé dans les panneaux photovoltaïques) est attribuée au physicien français Antoine Becquerel
 - b. La première éolienne destinée à la production d'électricité a été construite par le physicien américain Charles Brush

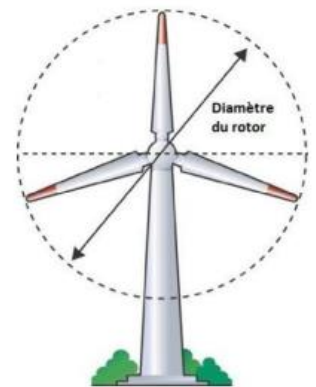
- c. La première centrale électrique d'origine nucléaire date de 1954
- d. La première centrale hydroélectrique date du début du XX^{ème} siècle

- 6) Une éolienne produit de l'électricité grâce au vent. Parmi ces affirmations, laquelle est **fausse** ?
- a. Les éoliennes permettent de produire environ 12 % de l'électricité nationale
 - b. Les éoliennes tournent en moyenne plus de 80 % du temps
 - c. Les Hauts-de-France sont la région qui produit le plus d'électricité d'origine éolienne
 - d. Il y a environ 8 000 éoliennes en France

- 7) Parmi ces vents, lequel ne souffle pas en France ?
- a. La bise
 - b. Le sirocco
 - c. Le pampero
 - d. La tramontane

- 8) Le fonctionnement d'une éolienne est étroitement lié à la vitesse du vent. Parmi ces affirmations, laquelle est **fausse** ?
- a. Pour pouvoir démarrer, une éolienne nécessite une vitesse de vent minimale d'environ 15 km/h
 - b. Pour des raisons de sécurité, une éolienne s'arrête automatiquement de fonctionner lorsque le vent dépasse 25 m/s
 - c. La puissance électrique fournie par l'éolienne est proportionnelle à la vitesse du vent
 - d. En hauteur, le vent souffle plus fort donc les grandes éoliennes produisent plus d'électricité

- 9) On considère que le rotor d'une éolienne, ayant un diamètre de 80 mètres, effectue quatre tours par minute. Quelle est la vitesse à l'extrémité des pales ? *On rappelle que 1 m/s est égal à 3,6 km/h.*
- a. Environ 60 km/h
 - b. Environ 50 km/h
 - c. Environ 40 km/h
 - d. Environ 30 km/h



- 10) La puissance électrique récupérable par une éolienne est donnée par cette relation :

$$P = 0,14 \times D^2 \times v^3$$

P désigne la puissance en W

D désigne le diamètre du rotor en m

v désigne la vitesse du vent en m/s

Parmi ces affirmations, laquelle est **fausse** ? *On rappelle que 1 m/s est égal à 3,6 km/h et que 1 MW est égal à 1 000 000 W.*

- a. La puissance récupérable par une éolienne de rayon de 50 m quand le vent souffle à la vitesse de 36 km/h est de 1 400 MW
- b. La puissance récupérable par une éolienne de rayon de 50 m quand le vent souffle à la vitesse de 72 km/h est de 11 200 MW

- c. À vitesse constante, quand le rayon du rotor est doublé, la puissance récupérable est quadruplée
 - d. À diamètre constant, quand la vitesse du vent est doublée, la puissance récupérable est sextuplée
- 11) On considère que la puissance délivrée par une éolienne est de 700 kW. Parmi ces affirmations, laquelle est **fausse** ?
- a. L'énergie délivrée par l'éolienne au bout de 5 minutes est de 210 MJ
 - b. L'énergie délivrée par l'éolienne au bout de 2 heures est de 1 400 kWh
 - c. La durée nécessaire pour avoir une énergie de 2 100 kWh est d'environ 3 heures
 - d. La durée nécessaire pour avoir une énergie 1 000 MJ est d'environ 4 heures
- 12) Au pied d'une éolienne, le « bruit » s'élève à 55 décibels. Quelle grandeur physique s'exprime en décibels ?
- a. L'intensité sonore
 - b. Le niveau sonore
 - c. La puissance sonore
 - d. La fréquence
- 13) Les panneaux photovoltaïques sont un bon moyen pour produire de l'électricité. Parmi ces affirmations, laquelle est **vraie** ?
- a. Ils fonctionnent le jour et la nuit
 - b. On peut aussi les appeler « panneaux solaires »
 - c. Après 25 ans, ils délivrent encore 80 % de leur puissance d'origine
 - d. Leur durée de vie moyenne est d'environ 40 ans
- 14) Quelle est le principal constituant des panneaux photovoltaïques ?
- a. Le solarium
 - b. Le palladium
 - c. Le silicium
 - d. Le vanadium
- 15) Le rendement d'un panneau photovoltaïque dépend de nombreux critères. Parmi ces affirmations, laquelle est **fausse** ?
- a. Il dépend de la géolocalisation du panneau
 - b. Il dépend de l'orientation du toit
 - c. Plus sa surface est grande, plus son rendement est élevé
 - d. Plus son inclinaison est grande, plus son rendement est élevé
- 16) Quelle est la part d'énergie hydraulique dans la production d'énergie renouvelable en France ?
- a. Environ 80 %
 - b. Environ 50 %
 - c. Environ 30 %
 - d. Environ 10 %

- 17) Quel type de centrale hydroélectrique est le plus présent en France ?
- Les centrales de lac
 - Les centrales d'éclusée
 - Les centrales au fil de l'eau
 - Les centrales de pompage-turbine
- 18) Quelle technologie vise à exploiter la chaleur de la Terre afin de produire de l'électricité ?
- La géothermie
 - La biothermie
 - L'hyperthermie
 - L'électrothermie
- 19) La biomasse peut être utilisée pour chauffer et produire de l'électricité simultanément. Comment appelle-t-on ce principe ?
- La bi-génération
 - La combustion nouvelle génération
 - La cogénération
 - L'électro-génération
- 20) Quel est le seul pays au monde à produire la totalité de son électricité à partir de sources d'énergies renouvelables ?
- La Suède
 - L'Islande
 - L'Allemagne
 - La Norvège

Fin du questionnaire

Feuille de réponse pour le concours de Physique-Chimie 4^{ème} – 2022/2023

Thème : Les énergies renouvelables

Nom : _____ Prénom : _____ Sexe : ____ Classe : _____

Nom du collège : _____

Adresse du collège : _____

Ville : _____ Code postal : _____

Nom du professeur qui a encadré l'élève : _____

Cochez au stylo bleu ou noir la ou les cases correspondantes à vos réponses

	Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D	Note
Question 01	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 02	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 03	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 04	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 05	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 06	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 07	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 08	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 09	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 10	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 11	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 12	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 13	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 14	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 15	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 16	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 17	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 18	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 19	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Question 20	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	
Total					

Collège : QCM: / 20

Rectorat : Réalisation : / 40

TOTAL : / 60