**L**a Belgique s'est fixée comme objectif l'obligation d'atteindre rapidement une **production d'énergie renouvelable pour l'électricité résidentielle** de l'ordre de **6%**.

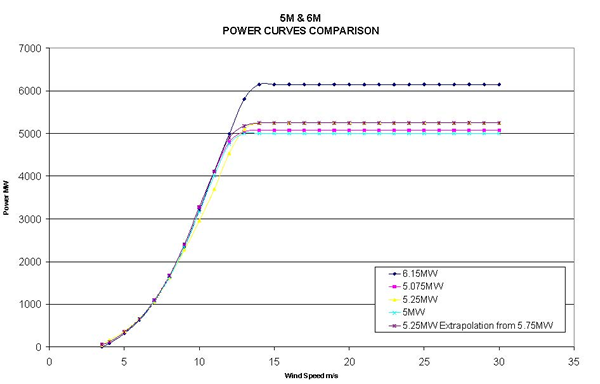
La production actuelle pour l'électricité résidentiel atteint 18 TW.h pour un an.

**Le rendement annuel escompté concernant ce parc éolien conviendra-t-il une fois les 3 phases d'installation terminées ?**

**INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LE FONCTIONNEMENT**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vitesse du vent min. pour le démarrage: | 3 m/s |
| Puissance nominale: | 6,15MW dès 14m/s  5 MW dès 13 m/s |
| Réglage de la puissance: | Contrôle à calage variable de pale |
|  |  |

Le parc d'éoliennes de **54 turbines** éoliennes avec une capacité installée :

**Phase 1: 6 éoliennes de 5MW, Phase 2: 24 éoliennes de 6,15MW et Phase 3: 24 éoliennes de 6,15MW**





Selon les calculs de C-Power, basés sur plus de 1,2 millions de données historiques de mesure du vent à la côte depuis 1986, les turbines éoliennes tourneront 8 440 heures par an.  
  
Cependant, le nombre d'heures pendant lesquelles les turbines éoliennes tourneront à plein régime nominal a été établi à environ 3 300 h/an.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rendement escompté** | **Tableau comparatif de la force du vent** | | | |
|  | **Beaufort** | **Description** | **m/s** | **km/h** |
|  | 0 | Calme plat | 0.45 | 1.6 |
|  | 1 | très légère brise | 0.45 à 1.34 | 1.6-5 |
|  | 2 | légère brise | 1.79 à 3.13 | 6-11 |
| **Les turbines éoliennes commencent à tourner dès que le vent atteint la vitesse de 3m/seconde** | **3** | **petite brise** | **3.58 à 5.36** | **13-19** |
|  | **4** | **jolie brise** | **5.81 à 8.05** | **21-29** |
|  | **5** | **bonne brise** | **8.49 à 10.73** | **31-39** |
|  | **6** | **vent frais** | **11.18 à 13.86** | **40-50** |
|  | **7** | **grand frais** | **14.30 à 16.99** | **51-61** |
|  | **8** | **coup de vent** | **17.43 à 20.56** | **63-74** |
|  | **9** | **Tempête** | **21.01 à 24.14** | **76-87** |
| **Le mécanisme de freinage automatique arrête le rotor quand le vent atteint la vitesse de 31m/seconde** | **10** | **Forte tempête** | **24.59 à 28.16** | **89-101** |
|  | 11 | violente tempête | 28.61 à 33.53 | 103-121 |
|  | 12 | Ouragan | 33.97 à + | 122+ |

**Questions :**

**Appréhender et comprendre le régime de marche des turbines :**

1. Décrire l'évolution de la puissance en fonction du vent à partir du graphique et pour une éolienne de 6,15 MW.
2. **Calculer** en pourcentage de l'année, la durée d'activité des éoliennes :
   1. Toutes activités de rotation confondues
   2. Seulement pour le fonctionnement nominal
3. **A partir de** quelle force de vent (dans l'échelle de BEAUFORT), atteint-on le régime nominal ?
4. **Que peut-on** dire sur la valeur de la puissance produite à partir d'une certaine force de vent (pour un vent inférieur à 30 m.s-1 ?
5. Sur le graphique, les courbes de production de puissance s'arrêtent un peu au dessus de 30 m.s-1. **Pourquoi** ?

**Retour à la problématique :**

1. **Quelle est** la différence entre la puissance produite et l'énergie produite ?
2. En se basant sur la durée du fonctionnement nominal uniquement, **calculer** l'énergie produite par une éolienne de 5 MW, puis pour une éolienne de 6,15 MW.
3. **En déduire** l'énergie produite pour l'ensemble du parc (54 éoliennes).
4. L'objectif du rendement annuel de l'état belge **est-il** atteint ?