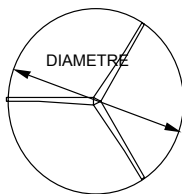


## Introduction

### Les pales

Ces plans décrivent comment construire deux éoliennes de taille différente. La plus grande machine a un diamètre de rotor de 2,4m et la plus petite, un diamètre de 1,2m.

Le diamètre du rotor est la largeur de la surface du disque balayé par les pales.



L'énergie produite par les éoliennes dépend plus de la surface balayée par les pales que de la puissance maximale de sortie de la génératrice électrique.

On peut estimer la production d'énergie électrique pour un site avec une vitesse de vent moyenne de 5m/s comme ci-dessous :

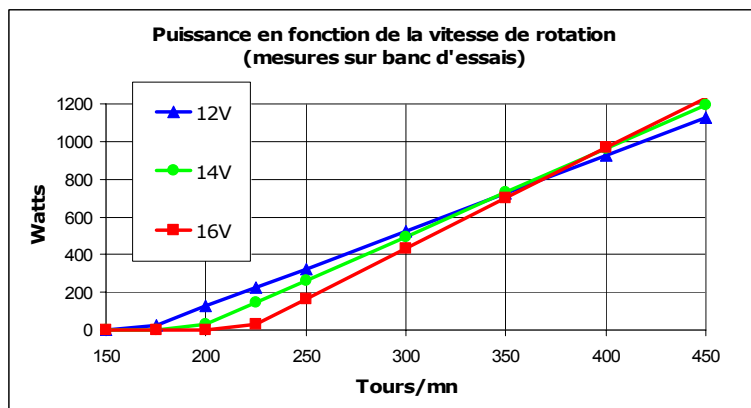
Diamètre du rotor	Puissance moyenne	Energie par jour	Ampères heures à 24Vdc	Ampères heures à 12Vdc
2,4m	100W	2,5kWh	100Ah	200Ah
1,2m	20W	0,5kWh	20Ah	40Ah

Les pales sont sculptées dans du bois avec des outils manuels mais vous pouvez aussi utiliser des outils électriques. Sculpter les pales est idéal pour le bricoleur, le processus est plaisant et le résultat rapide pour un prototype. Mouler les pales en fibre de verre est habituellement meilleur pour les petites séries. Des pales en bois peuvent durer de nombreuses années.

### La génératrice

La génératrice à aimants permanents peut être câblée pour charger des batteries en 12, 24 ou 48Vdc. En fait, ce choix n'affecte que la section du fil électrique utilisé et le nombre de tours par bobinage. Mais la section du câble de raccordement pour la version 12Vdc sera beaucoup plus importante, et le stator de la petite machine en 12Vdc aura une épaisseur différente.

La génératrice est intégrée dans la nacelle au sommet du mât sur un pivot de rotation. Un safran oriente la machine dans le vent. Un redresseur intégré à la nacelle rectifie le signal de la génératrice en sortie continue, prête à être connectée à une batterie.



Les petites éoliennes ont besoin de génératrices à faible vitesse de rotation. Une faible vitesse de rotation peut aussi impliquer un faible ratio puissance/poids. La génératrice d'une grande machine est exceptionnellement puissante grâce à 24 larges aimants au néodymium. La courbe de puissance en fonction de la vitesse de rotation de la génératrice est donnée ci-dessous. La puissance maximale en fonctionnement continu normal est de 500W, mais elle est capable de générer plus de 1000W sur de courtes périodes.

Le couple de démarrage (la force minimum exigée pour commencer à faire tourner le rotor) est très faible car il n'y a pas d'engrenages qui introduisent des pertes mécaniques, ni de laminations dans le stator qui introduisent des pertes magnétiques. Cela implique que la machine peut démarrer et produire à faible vitesse de vent. Les pertes de puissance sont réduites au minimum à faible vitesse de vent pour donner la meilleure charge batterie possible.

Par vent fort, la génératrice a l'emprise sur la vitesse de rotation des pales (rotor), de fait la machine est silencieuse et les pales ne s'usent pas. Vous pouvez facilement arrêter la machine en mettant en court circuit les fils de sortie de la génératrice avec un interrupteur. Toutes ces caractéristiques rendent ces machines plaisantes à vivre.

Un problème potentiel peut se manifester lorsque la génératrice est trop lente pour les pales. Si cela se produit, la machine peut caler. Dans cette édition, j'ai ajusté le nombre de tours des bobinages pour éviter au mieux ce problème. Si la machine est suspectée de caler (la production d'énergie reste limitée même si le vent augmente), vous devez augmenter la résistance du câble vers la batterie, peut-être même utiliser une petite résistance chauffante pour récupérer l'énergie perdue.

### L'effacement latéral au vent

Les plans comprennent une description sur la construction d'un système d'effacement latéral. Ce dispositif protège l'éolienne par vent fort et empêche sa surcharge. Ce type de protection a été utilisé sur l'île de Scoraig depuis des décennies et a passé avec succès l'épreuve du temps.

### Unités

Ce document étant également conçu pour les anglosaxons, il indique parfois des dimensions en pouces ou en pied. Dans les passages consacrés à la théorie, je n'utilise que les valeurs en métrique car cela rend les calculs beaucoup plus simple.

Attention : en général, les valeurs données dans les deux systèmes de mesure sont l'exacte conversion mais pas toujours. Certaines valeurs n'ont aucun sens et ne correspondent pas entre elles selon les systèmes. Il peut donc y avoir un écart.

Je vous suggère d'opter, dans le cadre de ce manuel, pour un système métrique, sauf si vous n'avez pu vous procurer que des aimants mesurés en pouces.