

- [contenu](#)
- [menu](#)
- [navigation](#)
- [outils](#)
- [pied de page](#)

Les énergies renouvelables : état des lieux et perspectives

[défilement haut](#)

- [Introduction](#)
- [1. La place des ENR dans la production d'énergie>](#)
- [2. Les différents types d'ENRv](#)
 - [Introduction](#)
 - [2.1. Le solaire>](#)
 - [2.2. L'éolienv](#)
 - [Introduction](#)
 - [a. Généralitésv](#)
 - [L'éolien à travers les âges](#)
 - [Les différents types d'éoliennes](#)
 - [Le développement de la filière éolienne](#)
 - [L'importance des politiques publiques](#)
 - [Le coût de l'éolien](#)
 - [L'éolien offshore](#)
 - [b. L'énergie du vent>](#)
 - [c. Technologie des éoliennes>](#)
 - [d. Exemples de réalisations existantes>](#)
 - [e. Les systèmes innovants](#)
 - [f. Le marché de l'éolien](#)
 - [Conclusion](#)
 - [2.3. La biomasse>](#)
 - [2.4. Les déchets>](#)
 - [2.5. L'énergie de l'eau>](#)
 - [2.6. La géothermie>](#)
- [3. Des exemples d'installations ENR en Région Languedoc-Roussillon>](#)
- [4. Le point de vue d'Énergie Citoyenne>](#)
- [Évaluation](#)

[défilement bas](#)

-  [Masquer le plan](#)
-  [Afficher le plan](#)

Les différents types d'éoliennes

Il existe deux grands types d'éoliennes, caractérisées par la position de leur axe de rotation par rapport à la direction du vent :

- **les éoliennes à axe horizontal** sont actuellement les plus répandues à travers le monde, du fait de leur meilleur rendement. Elles sont orientables mais elles manquent de couple au démarrage et il y a un effet important du sillage du rotor.
- **les éoliennes à axe vertical**, de conception plus simple, ont cependant un rendement plus faible. Elles sont plus volumineuses, plus fragiles mécaniquement et d'un entretien plus difficile.

Les éoliennes à axe horizontal

Les éoliennes à axes verticales, tripales, sont celles qui sont utilisées pour la production d'électricité à grande échelle.



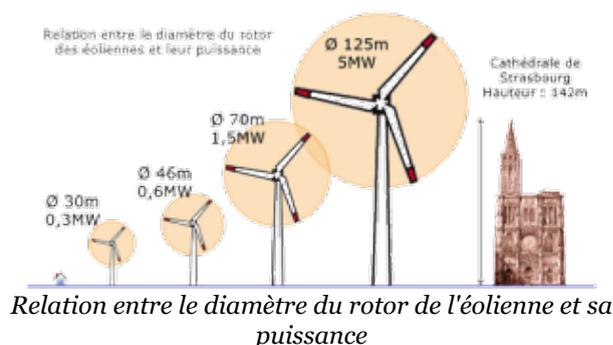
Exemple d'éolienne à axe horizontal

Le fonctionnement d'une éolienne

La fabrication d'électricité par une éolienne est réalisée par la transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique, **selon plusieurs étapes** :

- transformation de l'énergie par les pales : les pales fonctionnent sur le principe d'une aile d'avion. La différence de pression entre les deux faces de la pale crée une force aérodynamique, mettant en mouvement le rotor par la transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique.
- accélération du mouvement de rotation grâce au multiplicateur : les pales tournent à une vitesse relativement lente, de l'ordre de 5 à 15 tours par minute, d'autant plus lente que l'éolienne est grande. La plupart des générateurs ont besoin de tourner à très grande vitesse (de 1 000 à 2 000 tours par minute) pour produire de l'électricité. C'est pourquoi le mouvement lent du rotor est accéléré par un multiplicateur.
- production d'électricité par le générateur : l'énergie mécanique transmise par le multiplicateur est transformée en énergie électrique par le générateur. En tournant à grande vitesse, le générateur produit de l'électricité à une tension d'environ 690 volts.
- traitement de l'électricité par le convertisseur et le transformateur : l'électricité produite ne peut pas être utilisée directement. Elle est traitée grâce à un convertisseur, puis sa tension est élevée à 20 000 volts par un transformateur. L'électricité est alors acheminée à travers un câble enterré jusqu'à un poste de transformation pour être injectée sur le réseau électrique.

Plus on augmente la taille des pales de l'éolienne, plus sa puissance augmente.



La théorie prévoit qu'en augmentant le nombre de pales, on augmente le rendement de l'éolienne. Mais en prenant en compte de critères supplémentaires (rigidité, esthétique, ...), on arrive à un optimum pour 3 pales (voir tableau ci-dessous) :

Effet de battement visuel

B (nombres de pales) :	1	2	3	4	5
Equilibre du rotor	-	-	+	+	+
Esthétique	-	-	+	+	+
Rendement aérodynamique	-	=	=	=	+
Rigidité à la flexion	+	+	=	-	-
Bruit - fatigue	-	-	+	+	+

Charge trop importante par pale
λ plus élevé => plus de bruit

Un nombre de pales optimum

Éoliennes horizontales pour le particulier

L'éolienne horizontale pour le particulier fonctionne globalement selon le même principe que les éoliennes industrielles de grandes capacités installées dans les parcs éoliens :

- l'éolienne capte le vent (de face ou de dos selon le modèle) grâce à des pales assemblées en hélice ;
- celles-ci tournent autour d'un mât placé horizontalement par rapport au sol ;
- le générateur, actionné par la rotation de l'hélice, et situé en haut de l'éolienne.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Rendement : elle s'oriente d'elle même pour s'adapter à la direction du vent • Facilité pour trouver un vendeur/installateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins résistante aux vents forts • Nécessité d'être renforcée : recours à des mâts haubanés, installation d'un frein au niveau du rotor.

Les avantages et inconvénients des éoliennes à axe horizontal pour le particulier

Les éoliennes à axe vertical

Les pales des éoliennes verticales tournent autour d'une tige positionnée

verticalement, comme son nom l'indique. Cette solution est moins répandue que l'éolienne horizontale. Leur principal avantage est leur capacité à capter des vents faibles. L'éolienne verticale n'a donc pas besoin de rafales ou de vents puissants, voire violents, pour fonctionner, car elle n'a pas besoin de s'orienter par rapport au vent. De plus, elle demande moins d'espace qu'une éolienne horizontale et peut fonctionner quel que soit le sens du vent. Cependant l'éolienne verticale démarre moins vite car le poids des rotors pèse sur l'axe, et provoque des frottements.

Il existe plusieurs types d'éoliennes à axe vertical, comme par exemple :

- Le type **Darrius** repose sur l'effet de portance subi par un profil soumis à l'action d'un vent relatif ; effet qui s'exerce sur l'aile d'un avion.
- Le type **Savonius** est basé lui sur l'effet de la traînée. Il est constitué schématiquement de deux ou plusieurs godets demi-cylindriques légèrement désaxés. Il présente un grand nombre d'avantages. Outre son faible encombrement, qui permet d'intégrer l'éolienne aux bâtiments sans en dénaturer l'esthétique, il est peu bruyant. Il démarre à de faibles vitesses de vent et présente un couple élevé quoique variant de façon sinusoïdale au cours de la rotation.

Certains constructeurs ont également conçu des éoliennes intégrant à la fois la technologie Darrius et la technologie Savonius en cherchant à combiner les avantages de ces deux technologies (éolienne notée *g* sur la figure ci-dessous).

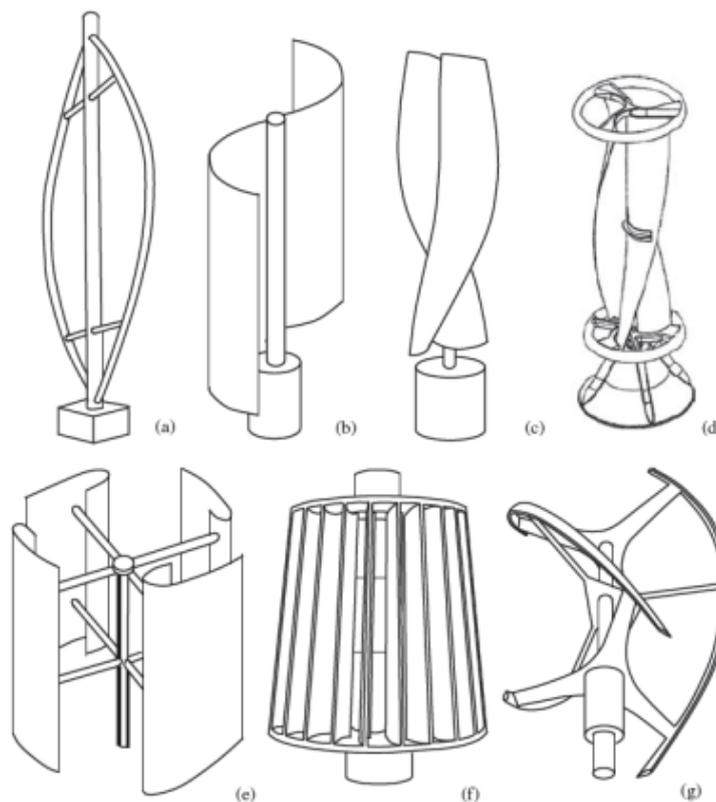


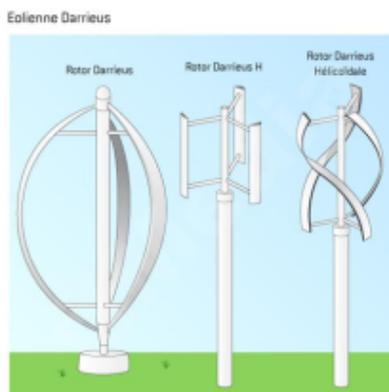
Figure 6: Several typical types of vertical-axis wind turbines: (a) Darrius; (b) Savonius; (c) Solarwind™ [36]; (d) Helical [37]; (e) Noguchi [38]; (f) Maglev [39]; (g) Cochrane [40].

Différentes éoliennes à axe vertical

	Avantages	Inconvénients
--	-----------	---------------

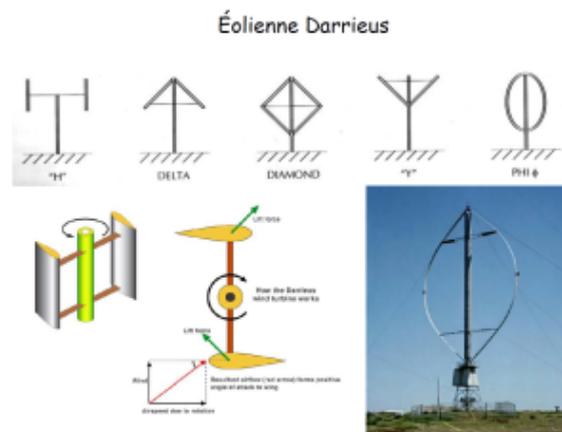
Les avantages et les inconvénients des éoliennes Darrius et Savonius

<p>Darrius</p>	<ul style="list-style-type: none"> • peut être installée dans des zones très venteuses (peut subir des vents dépassant les 220 km/h) • émet moins de bruit qu'une éolienne horizontale • occupe moins de place • son générateur peut ne pas être installé en haut de l'éolienne, au centre des rotors, mais en bas de celle-ci. Ainsi plus accessible, il peut être vérifié et entretenu plus facilement • émet peu de bruit 	<ul style="list-style-type: none"> • faible rendement • démarrage difficile dû au poids du rotor sur le stator
<p>Savonius</p>	<ul style="list-style-type: none"> • esthétique et la possibilité de l'installer sur une toiture • fonctionne même avec un vent faible (contrairement au système Darrius), quelle que soit sa direction • émet peu de bruit 	<ul style="list-style-type: none"> • faible rendement



Exemples d'éoliennes à axe vertical

On trouve différents types d'éoliennes Darrieus.



Les différents types d'éoliennes Darrieus

[| RETOUR VERS LA LISTE COMPLÈTE DES MODULES |](#) - Université de Perpignan - Via Domitia -  Mentions légales - Licence Creative Commons - © 2013 - UVED