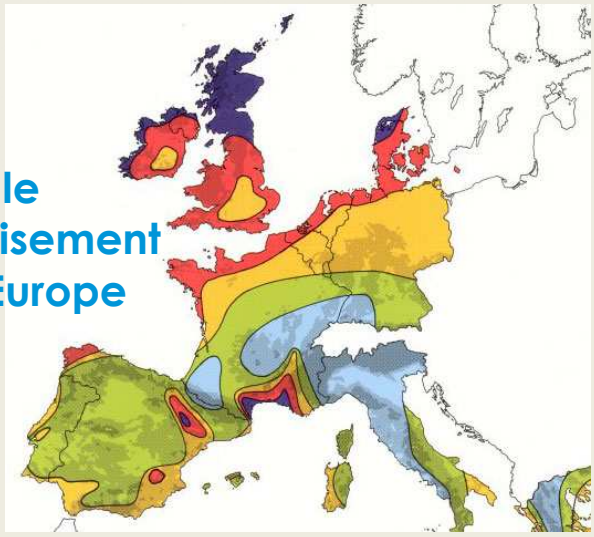
Le petit éolien en France

Jay Hudnall
Ti'éole – énergies éoliennes

La France à le deuxième gisement de vent en Europe



Source: Risø DTU National Laboratory, Denmark

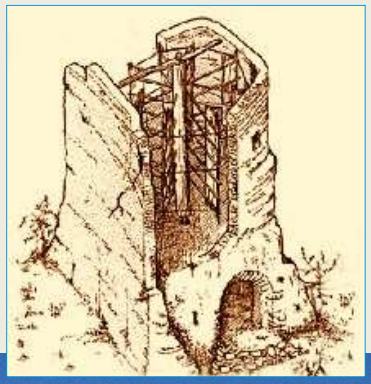
La surface agricole représente 53% du territoire de la France, et comprend 348 000 exploitations

SOURCE : Bimagri HS n°23, janvier 2010

Historique – Les prémices

L'humanité à l'idée d'exploiter la force du vent dès l'antiquité

Premières applications Mécaniques :
- mouture
- pompage



L'asiabad aux Nishtafun, Iran

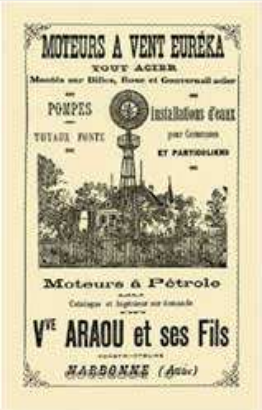
Moulins à vent

première utilisation raccordé en France
au12ème Siècle

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Eoliennes de pompage francaises

débuté en 1870



TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

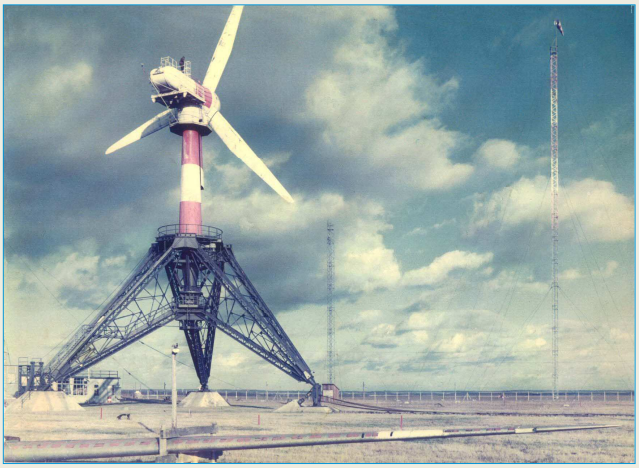
Premières éoliennes électriques

pour les exploitations isolées dans le début de 20eme siècle

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

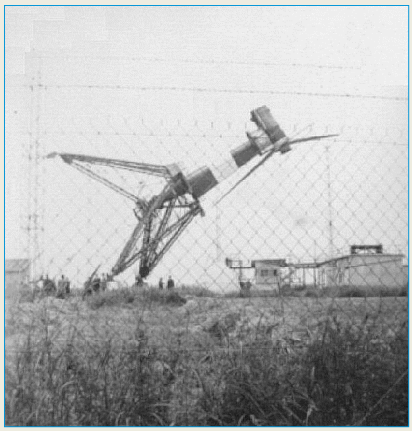
BEST-ROMANI 650kW

Recherche et développement EDF avait développé
deux très grandes éoliennes dans les années 50



TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

1963 marque la fin de la recherche et developement dans les renouvelables



Décision politique d'arrêter le développement des renouvelables en faveur du nucléaire.

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

La classification de l'éolien

Petit Éolien
Inférieur à 65 kW

Moyen Éolien
De 65 à 300 kW

Grand Éolien
Sup à 300 kW

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Windspot 3,5kW

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Vergnet GEV 275kW

leader mondial en éoliennes de moyenne puissance

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Courbes de puissances irréalistes, fiabilité inconnue, belles dans le jardin, mais ne produisent que peu d'électricité

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Choix d'une éolienne

S'en tenir à une technologie connue, les petites éoliennes à axe horizontal ont une expérience éprouvée. Les turbines à axe vertical n'en ont pas!

La qualité est cher, l'entretien aussi.

KISS (Keep It Simple Stupid), le plus simple est la conception de l'éolienne , plus elle est facile à réparer.

Plus la mât est haut, plus la production est grande! Mieux vaut une petite turbine sur un mât trés haut qu'une grande turbine trop près du sol.

Rappelez-vous: la chose la plus importante c'est les

kWh produit / coût de l'investissement

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

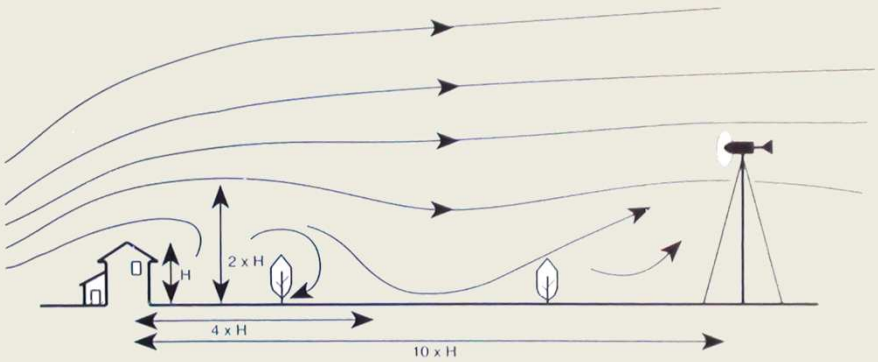
Énergie dans le vent

$$P = \frac{1}{2} \rho S V^3 Cp$$

- ρ = densité de l'air (1,225 kg/m^3)
- S = surface (m^2)
- V = vitesse du vent(m/s)
- Cp = coefficient de puissance (< 59%)

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Hauteur du mât



De petits changements dans la vitesse du vent, font de grands changements dans l'énergie produite.

Il y a 93% d'énergie en plus dans le vent à 5 m/s que dans celui de 4 m/s!

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Une éolienne sur un mât de 24 m au lieu de 12 m va produire en moyenne deux fois plus d'énergie

Mauvais

Bon

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Pas dans les lotissements, ni en ville, et certainement pas sur les immeubles

Les machines installées sur les immeubles pour le Warwick Wind Trials ont produit en moyenne 30% de la production prévue

SOURCE : www.**warwickwindtrials**.org.uk

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Pourquoi autant de différence de prix entre les deux technologies ?

0,35 €/kWh

0,06 €/kWh

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

L'avenir….

Augmentation du prix de l'énergie :
Allemagne 23 c€/kWh,
Italie 25 c€/kWh,
France, le kWh à 12 c€ ne va pas durer

Réduction du coût d'installation et des fournitures,

Lobbying : Association Française des Professionnels du Petit Eolien (AFPPE)

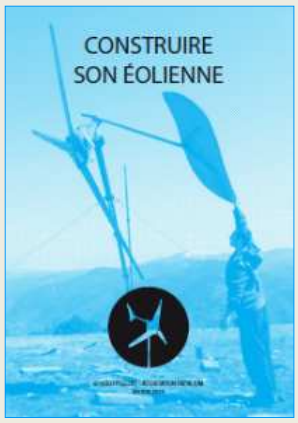
Association Française des Professionnels du PETIT ÉOLIEN

Garanties de qualité : formation qualifiante pour les installateurs, site de test national

Amélioration des installations : travail sur la technologie et sur la bureaucratie pour monter les mâts plus haut

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Choix d'une éolienne



Nous utilisons les plans de Hugh Piggott pour apprendre aux particuliers à construire des petites éoliennes.

Aujourd'hui il y a plus de **120 turbines utilisant ce modèle qui fonctionnent en France**.

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Qu'est-ce que l'énergie éolienne?

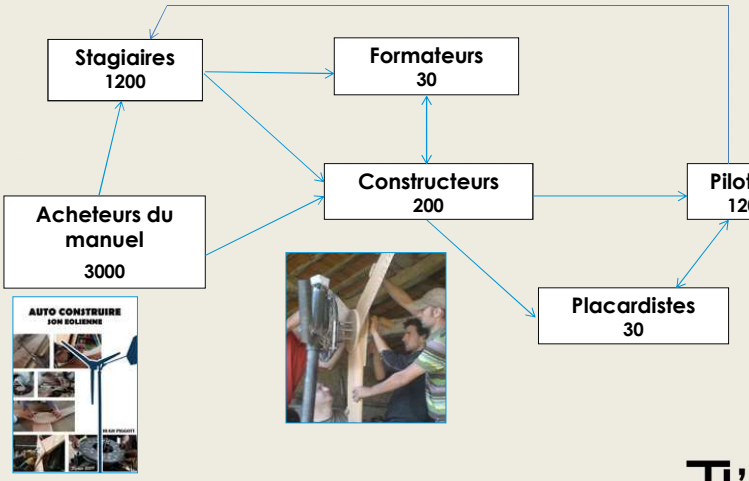
La vitesse du vent au cube. (deux fois plus de vent = huit fois plus d'énergie)

Vent (m/s) → Énergie (W)

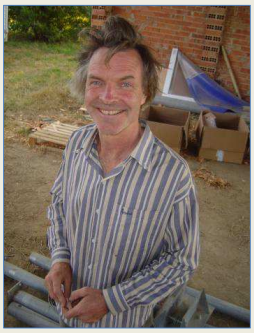
Ti'éole cherche à augmenter de façon exponentielle les installations de petites éoliennes. 1 personne forme 10, 10 qui forment 100, 100 qui forment 1000.

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Diagramme du réseau Tripalium



Le concepteur



Hugh Piggott est écossais,
il construit des éoliennes
depuis + de 40 ans

Il vit à Scoraig, une presqu'île
isolée du réseau électrique

Le concepteur

Scoraig aujourd'hui...

Présentation

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Fabriquer une éolienne

un peu de théorie : aérodynamique, électrique, mécanique de l'éolienne… est mélangée à **beaucoup de pratique** : sculpture des pales, soudure de la nacelle, fabrication de l'alternateur, etc.

L'étude fait par le SEPEN montre l'éolienne fabriquée selon le modèle Piggott a une meilleure performance que la grande partie des éoliennes testées.

Présentation

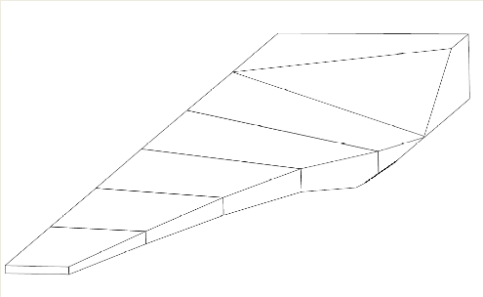
TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Les pales

Présentation

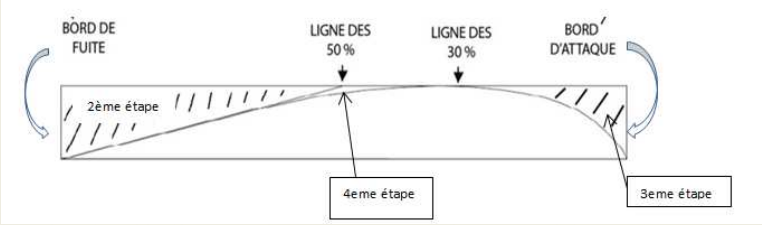
TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

On sculpte l'extrados de façon à avoir deux faces parallèles



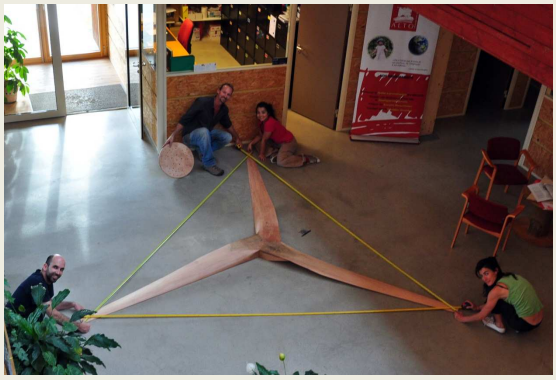
Présentation

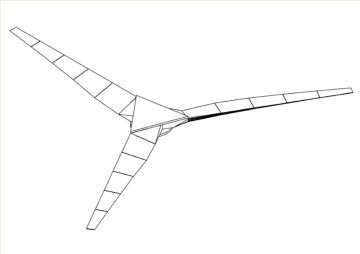
TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES



Présentation

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES





Les pâles sont assemblées ensemble avec du contreplaqué

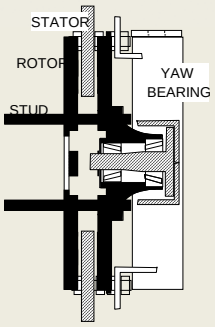
Présentation

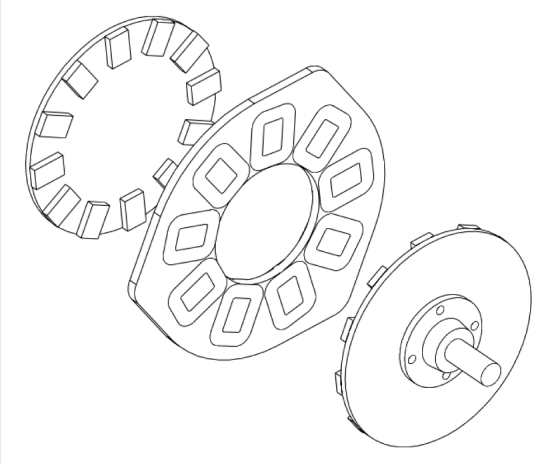
TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

L'alternateur à aimant permanent

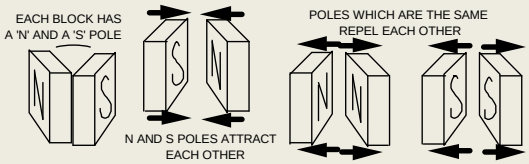
L'alternateur est constitué de :

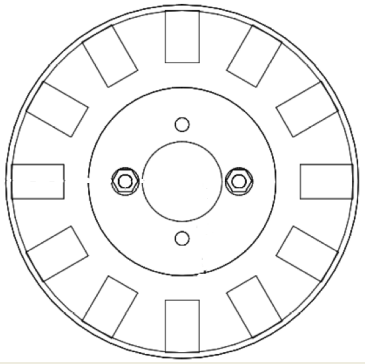
- Deux rotors
- Un stator





Les aimants sont trés puissants (neodymium) avec un pôle sur chaque face.





Fixer sur le disque avec le nord et sud alterné. N,S,N,S…

Le rotor magnétique

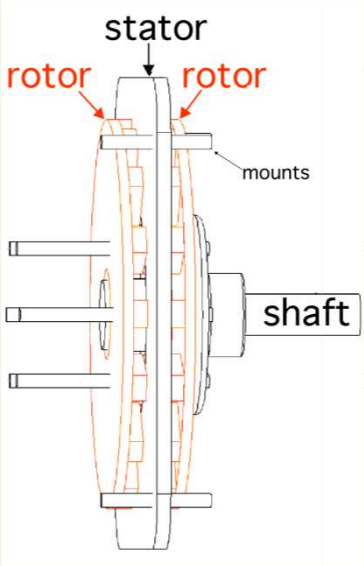
- Il est composé de 16 aimants sur chaque rotor
- Ils sont collés puis coulés dans de la résine

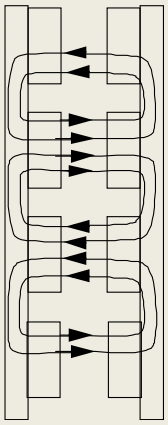
TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

La fabrication de l'électricité

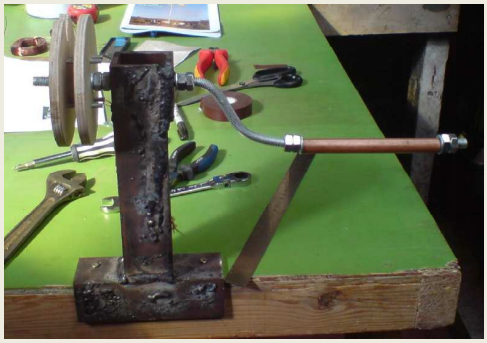
Les aimants sont placés de facon à ce que le nord d' un rotor soit face au sud de l'autre.

Le champ magnétique passe à travers les bobines





TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES



Le bobineur

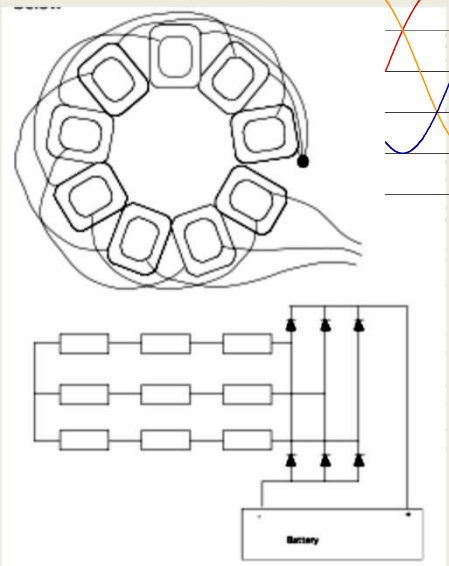
Les bobines sont faites en utlisant du cuivre émaillé.

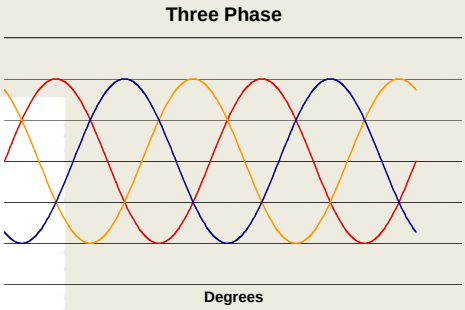
Le bobineur est fait a partir de contreplaqué et de métal.

Présentation

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Branchement des bobines





Signal alternatif triphasé.

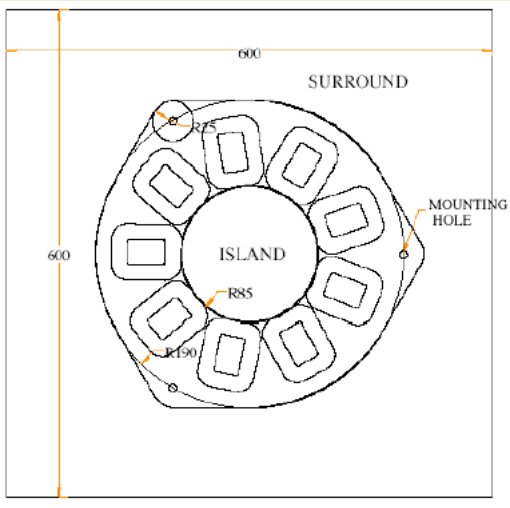
Un redresseur transfome le courant alternatif en courant continu pour charger les batteries.

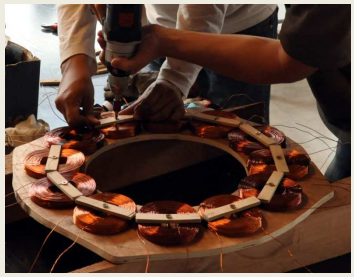
Onduleur pour le raccordement réseaux

Présentation

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Le stator est coulé dans de la résine polyester



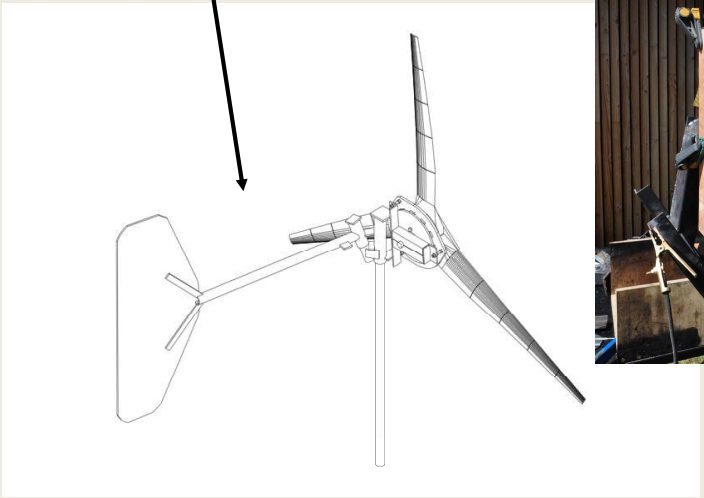


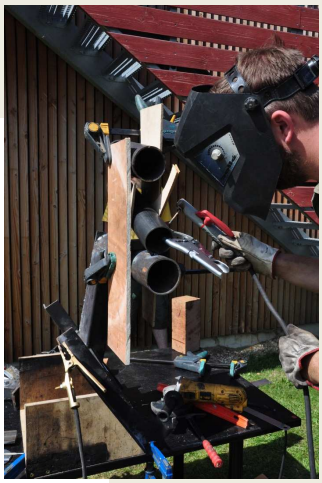
TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Montage de l'alternateur

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Le safran est monté sur une charnière inclinée





TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Montage du mât

Premier montage à blanc. Passage interdit dans la zone à risque.

TI'ÉOLE ÉNERGIES ÉOLIENNES

Installation

L'éolienne doit être mis en court-circuit pour l'empêcher de tourner pendant le montage du mât.

Maintenance

- vérifier les soudures et la fatigue du métal
- serrer les boulons
- équilibrage des pales
- vernis ou peinture sur les pales
- graisser les points de pivotement

Partager des savoirs entre stagiaires, apprendre à faire soi même et favoriser les échanges entre personnes de générations et de milieux différents.

TI'ÉOLE

Prochains stages d'auto-construction éolienne : http://formation.tieole.com

TI'ÉOLE
ÉNERGIES ÉOLIENNES

J'espère que vous avez apprécié cette présentation du

Petit éolien en France

Jay Hudnall
jay@tieole.com

Présentation

TI'ÉOLE
ÉNERGIES ÉOLIENNES