

Éolienne n° 1

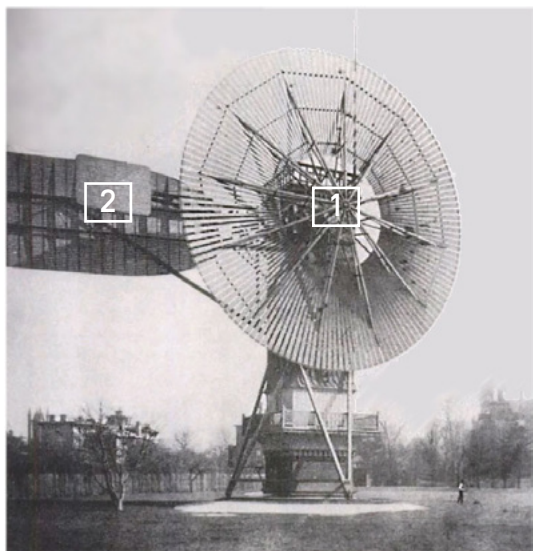
Présentation

Auteur : Charles F. Brush (1849-1929), ingénieur, inventeur et entrepreneur

Titre : éolienne géante de Cleveland

Localisation : Cleveland (États-Unis)

Année de production : 1887-1888



Charles F. Brush (1849-1929), éolienne géante de Cleveland, 1887-1888.

Source : [https://eolienne.f4jr.org/detail/wind turbine 1888 charles brush.jpg?id=histoire_energie_eolienne](https://eolienne.f4jr.org/detail/wind_turbine_1888_charles_brush.jpg?id=histoire_energie_eolienne)

© Penta Springs LLP / Alamy Banque D'Images

Contexte de production

Contexte historique

Le besoin d'électricité augmente car de plus en plus de personnes s'équipent d'ampoules électriques et de moteurs électriques.

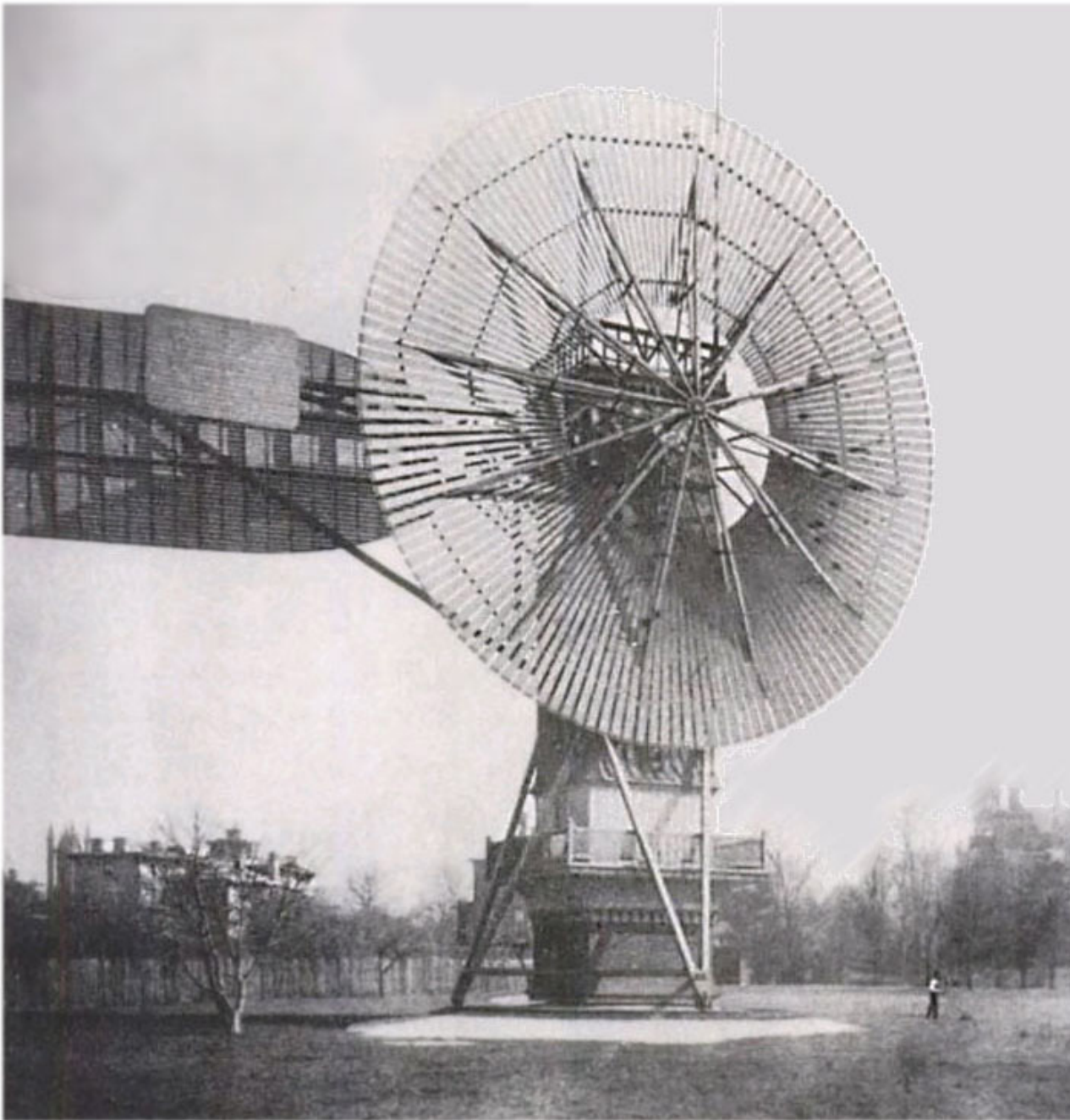
Contexte géographique

À cette époque, il n'y a pas encore un réseau électrique public dans toutes les régions des États-Unis.

Description

Cette éolienne est essentiellement construite en bois. Le rotor (ensemble des pales avec le moyeu [1]) fait 17 m de diamètre et est composé de 144 pales en bois de cèdre ! Sa puissance électrique produite est de 12 kW (kilowatt). L'éolienne tourne sur elle-même grâce à son empennage [2]. Sur la photographie ci-dessus, il est tourné en position « vent trop fort ». Au vu de l'orientation de l'éolienne, nous pouvons en déduire que le vent vient de la droite. Les pales ne sont donc pas face au vent, les empêchant ainsi de tourner à une vitesse qui pourrait abîmer des pièces de cette éolienne.

L'électricité produite est stockée dans des batteries (accumulateurs).



Charles F. Brush (1849-1929), éolienne géante de Cleveland, 1887-1888.

Source : https://eolienne.f4jr.org/detail/wind_turbine_1888_charles_brush.jpg?id=histoire_energie_eolienne

© Penta Springs LLP / Alamy Banque D'Images

Éolienne n° 2

Présentation

Auteur : Poul La Cour (1846-1908), danois, météorologue de formation, inventeur, professeur à la Haute École
Titre : éolienne d'essai de Poul La Cour
Localisation : Danemark
Année de production : 1891



Poul La Cour, première éolienne électrique du Danemark, 1891.

© 2021 Poul la cour Museum. Tous droits réservés

Contexte de production

Contexte historique

Avec le développement des lampes électriques et des moteurs électriques en Europe, la demande d'électricité ne cesse de croître. Poul La Cour va chercher à améliorer l'aérodynamisme pour augmenter la production d'énergie électrique de son éolienne.

Contexte géographique

C'est la première éolienne électrique (aérogénérateur) présente en Europe. Au Danemark, la moyenne annuelle de la vitesse du vent est idéale pour produire de l'énergie électrique

Description

Poul La Cour découvre la relation entre le nombre de pales et la puissance produite. Il construit une éolienne à cinq pales, et une autre à quatre pales. Celle qui génère le plus d'énergie électrique est... celle à quatre pales ! Cette éolienne est équipée d'une dynamo produisant 25 kW en courant continu. Elle est fabriquée principalement en bois et en tissu.



Poul La Cour, première éolienne électrique du Danemark, 1891.
Source : https://www.poullacour.dk/en/gallery-histor.jpg?id=histoire_energie_eolienne,

© 2020 Poul La Cour Museet. All Rights Reserved.

Éolienne n° 3

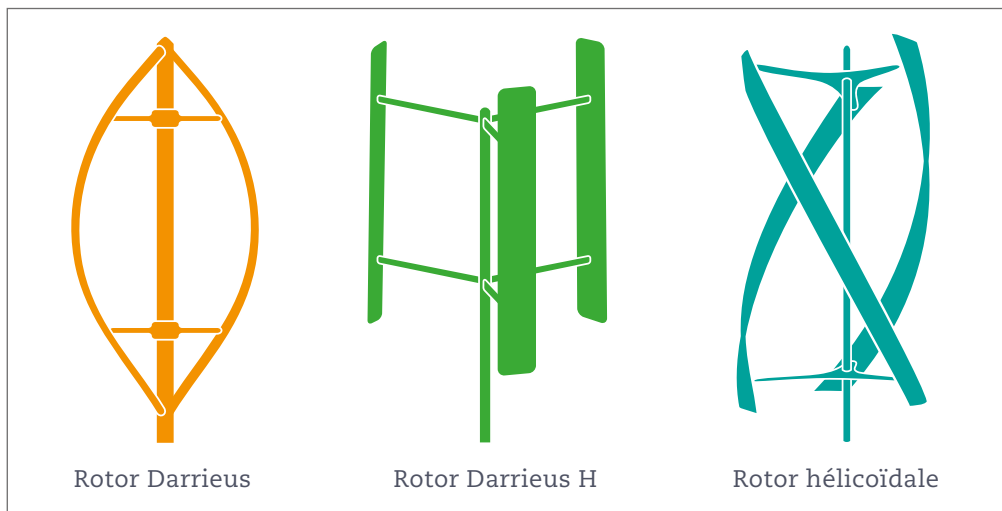
Présentation

Auteur : Georges Darrieus (1888-1979), français, ingénieur et scientifique

Titre : éolienne à axe vertical

Localisation : France

Année de production : 1920



Georges Darrieus (1888-1979), trois déclinaisons d'éolienne à axe vertical, brevetées en France en 1925 et aux États-Unis en 1931

© Dominique Poupeau/Réseau Canopé 2021

Contexte de production

Contexte historique

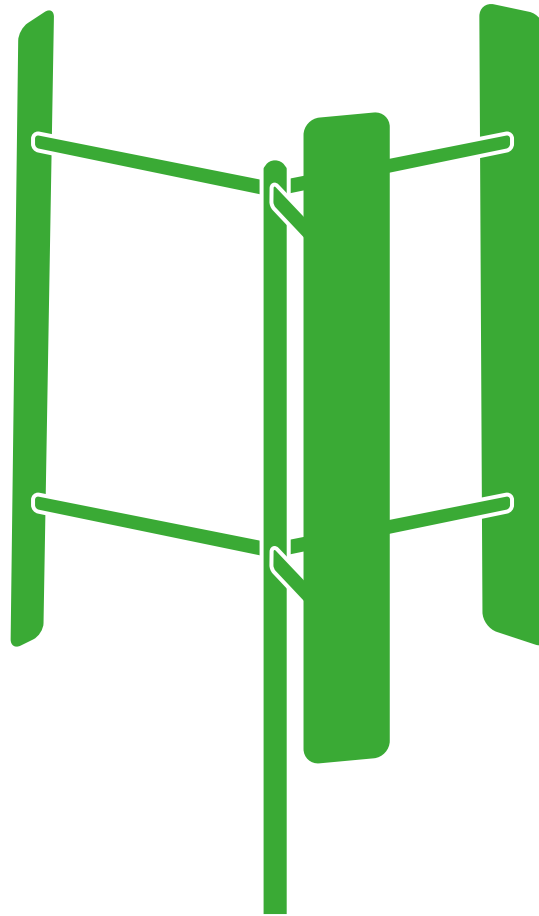
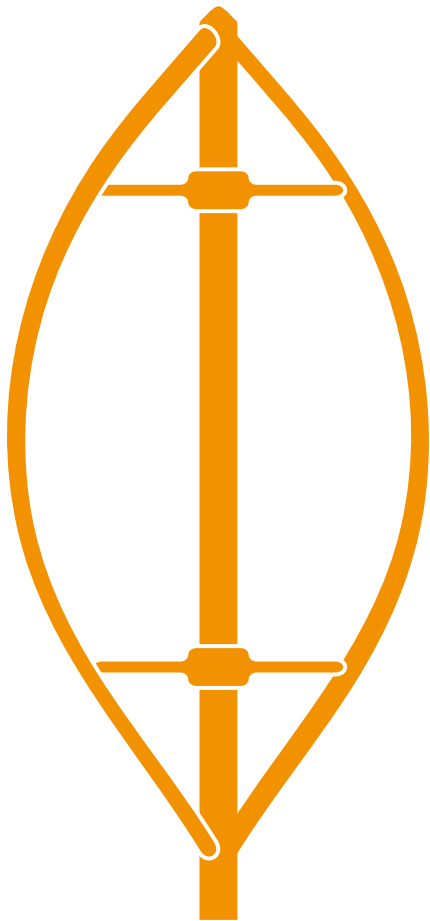
Développement de l'éclairage électrique public et les premiers appareils ménagers apparaissent dans les foyers faisant croître la demande.

Contexte géographique

De nombreux pays ont des vents qui changent de direction lors d'une même journée. Cette éolienne résiste à des vents violents de 220 km/h ! Plus silencieuse que les éoliennes trois pales, elle peut être installée plus près des habitations.

Description

Cette éolienne ne perd pas de rendement dû aux changements brusques de direction du vent car les pales tournent autour d'un axe vertical. Le générateur est au pied de l'éolienne, ce qui est plus pratique pour sa maintenance et sa réparation. Les éoliennes « géantes » peuvent fournir leur électricité sur un réseau public, les petites, les domestiques, peuvent être installées directement sur un bâtiment ou une maison pour une consommation locale.



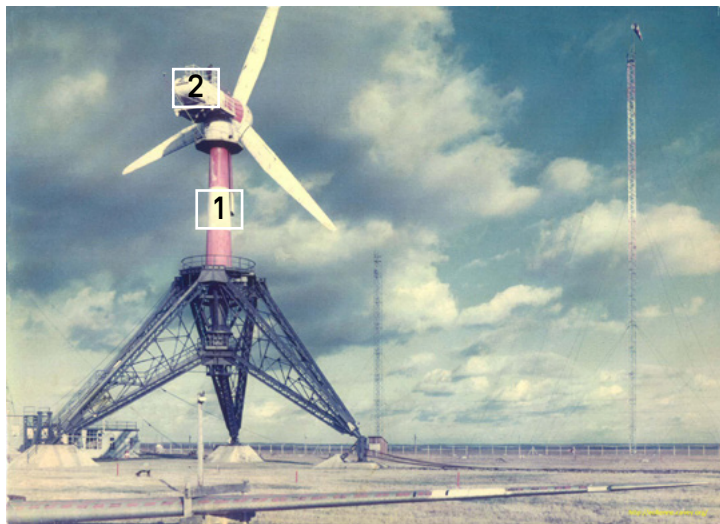
Georges Darrieus (1888-1979), trois déclinaisons d'éolienne à axe vertical, brevetées en France en 1925 et aux États-Unis en 1931

© Dominique Poupeau/Réseau Canopé 2021

Éolienne n° 4

Présentation

Auteur : bureau d'études scientifiques et techniques (BEST) de Nogent-le-Roi,
créé par Lucien Romani
Titre : l'aérogénérateur 800 KVA BEST - Romani
Localisation : Nogent-le-Roi, France
Année de production : 1955



BEST-Romani, aérogénérateur 800 KVA, Nogent-le-Roi, France, 1955-1966

© Techni-Flash Photo L. Masson 140 rue Falguière 75015 Paris

Contexte de production

Contexte historique

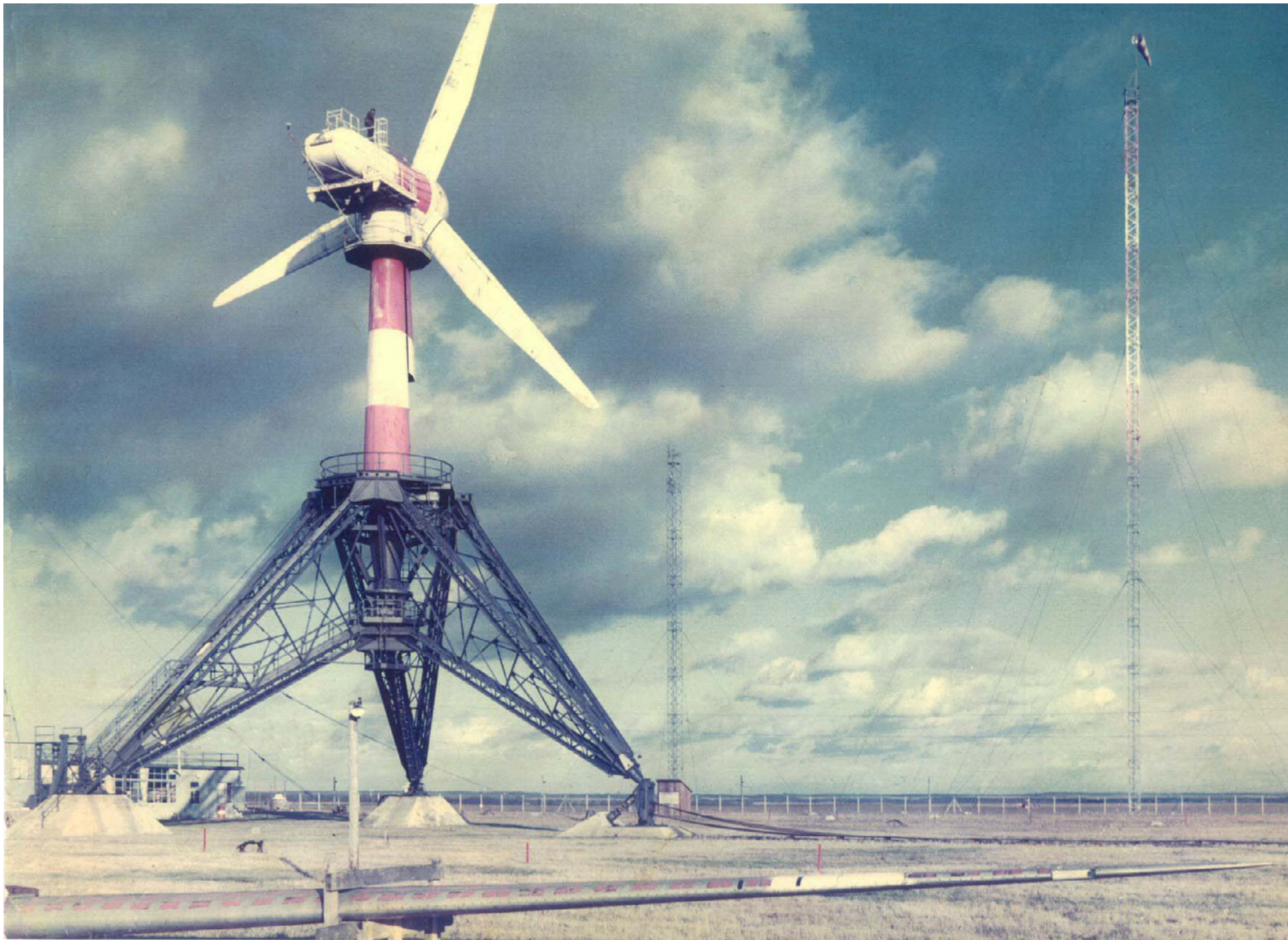
L'objectif du BEST était d'augmenter considérablement la puissance délivrée d'une éolienne.

Contexte géographique

Le lieu de construction a été choisi non pour la vitesse du vent, mais pour la proximité de la région parisienne où se situe le bureau d'études.

Description

Cette éolienne est équipée d'un alternateur générant une puissance électrique de 650 kW. L'ensemble nacelle-mât [1]-[2] tournait grâce à des moteurs pilotés d'un poste de commande (la salle d'expérimentation) afin d'orienter les pales face au vent.



BEST-Romani, aérogénérateur 800 KVA, Nogent-le-Roi, France, 1955-1966.

© Techni-Flash Photo L. Masson 140 rue Falguière 75015 Paris

Éolienne n° 5

Présentation

Auteur : Johannes Juul (1887-1969), danois, ingénieur.
Titre : éolienne de Gedser
Localisation : Vester Egesborg, Danemark
Année de production : 1956-1957.



Johannes Juul, éolienne de Gedser, Vester Egesborg, Danemark, 1956-1957

© Elmuseet, Bjerringbro, Danemark

Contexte de production

Contexte historique

Johannes Juul fut un des premiers à participer au stage proposé par Poul La Cour, et apporta des améliorations à la conception de son éolienne, notamment au niveau de la protection contre la détérioration en cas de vents violents.

Contexte géographique

Première construction d'éolienne en courant alternatif pour le village danois Vester Egesborg.

Description

Cette éolienne produit un courant alternatif de 200 kW (kilowatt). Par vents forts, grâce à un système aérodynamique, les pales sont orientées afin de ne pas être abîmées. Elle est principalement fabriquée en béton.



Johannes Juul, éolienne de Gedser, Vester Egesborg, Danemark, 1956-1957

© Elmuseet, Bjerringbro, Danemark

Éolienne n° 6

Présentation

Auteur : société Bonus (encore en activité)
Titre : DANREGN Bonus 30
Localisation : Danemark
Année de production : 1981



Bonus 30 kW, 1981

© Bonus Energy A/S

Contexte de production

Contexte historique

Suite à la crise pétrolière de 1973, pendant laquelle le prix du baril de pétrole quadruple en cinq mois, puis à la deuxième crise pétrolière de 1979, produire de l'électricité avec des centrales thermiques à flamme au fioul (issu du pétrole) devient cher. La production d'énergie électrique par l'éolien redevient une solution intéressante.

Contexte géographique

Ce modèle s'est beaucoup vendu au Danemark.

Description

Cette éolienne est principalement fabriquée en bois, métal et fibre de verre (cette dernière matière est solide et légère).



Bonus 30 kW, 1981

© Bonus Energy A/S

Éolienne n° 7

Présentation

Auteur : société Dong Energy
Titre : parc éolien Vindeby
Localisation : Danemark
Année de production : 1991



Premier parc d'éoliennes en mer, Vindeby, Danemark, 1991

© Orsted - <https://orsted.com/>

Contexte de production

Contexte historique

La population habitant à proximité des éoliennes onshores (terrestres) se plaint des nuisances sonores.

Contexte géographique

Les vents en mer sont plus constants que sur terre, donc plus intéressants à exploiter.

Description

Cette éolienne a été la première en mer (offshore). L'ensemble du parc produit 5 MW (mégawatt, soit 5 000 kW [kilowatt]). Les matériaux de construction sont essentiellement le bois et la fibre de verre.



Premier parc d'éoliennes en mer, Vindeby, Danemark, 1991

© Orsted - <https://orsted.com/>

Éolienne n° 8

Présentation

Auteur : société Altaeros Énergies

Titre : éolienne volante Airborne Wind Turbine (AWT)

Localisation : États-Unis

Année de production : 2012



Altaeros Énergies, Airborne Wind Turbine, l'éolienne volante, 2012

© Altaeros Énergies

Contexte de production

Contexte historique

La population est de plus en plus soucieuse de l'environnement. Une partie des personnes vivant à proximité des éoliennes terrestres (onshores) se plaint du bruit qu'elles produisent.

Contexte géographique

À 300 m d'altitude, le vent est plus régulier et plus fort que celui présent au sol.

Description

Cette éolienne est gonflée à l'hélium, gaz plus léger que l'air. Grâce au vent en altitude, elle peut produire le double d'énergie électrique que celle produite par les éoliennes terrestres. Sa mise en place est moins chère qu'une éolienne terrestre (onshore), et encore moins qu'une éolienne en mer (offshore), par l'absence d'étude des sols et de fondation. Elle a une envergure (largeur) de onze mètres.



Altaeros Énergies, Airborne Wind Turbine, l'éolienne volante, 2012

© Altaeros Énergies

Éolienne n° 9

Présentation

Auteur : société Siemens Gamesa
Titre : parc éolien de Dudgeon
Localisation : Royaume-Uni
Année de production : 2017



Éoliennes du parc Dudgeon, Royaume-Uni

© Siemens Gamesa

Contexte de production

Contexte historique

Le Royaume-Uni veut accroître le pourcentage de production électrique à partir d'énergies renouvelables.

Contexte géographique

Le Royaume-Uni est dans une zone où les vents forts sont fréquents.

Description

Avec ses pales de 75 mètres de long chacune, cette éolienne en mer a une puissance de 6 MW (soit 6000 kW [kilowatt]). L'ensemble du parc produit 402 MW (402000 kW). Les matériaux de construction sont essentiellement la fibre de verre.



20180531_dudgeon_windfarm_uk_1

© Siemens Gamesa