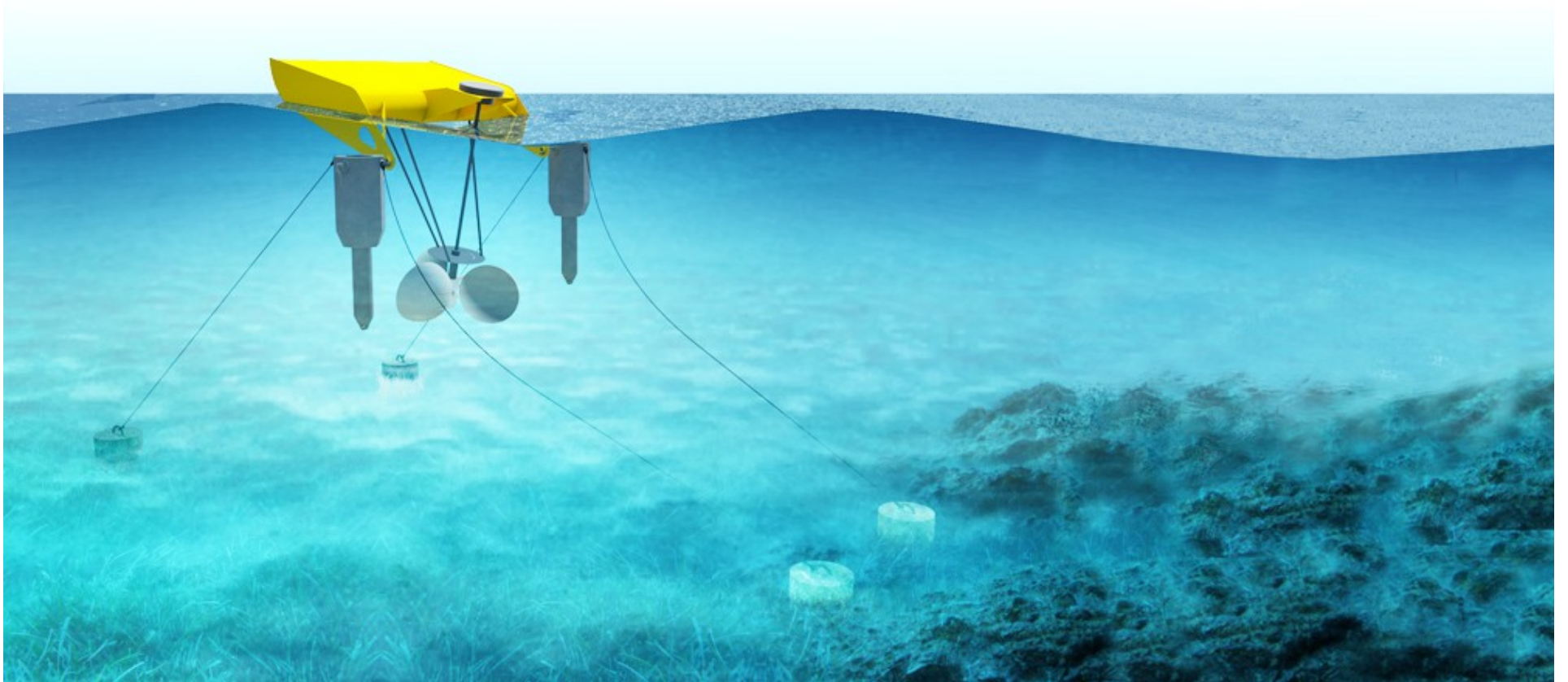
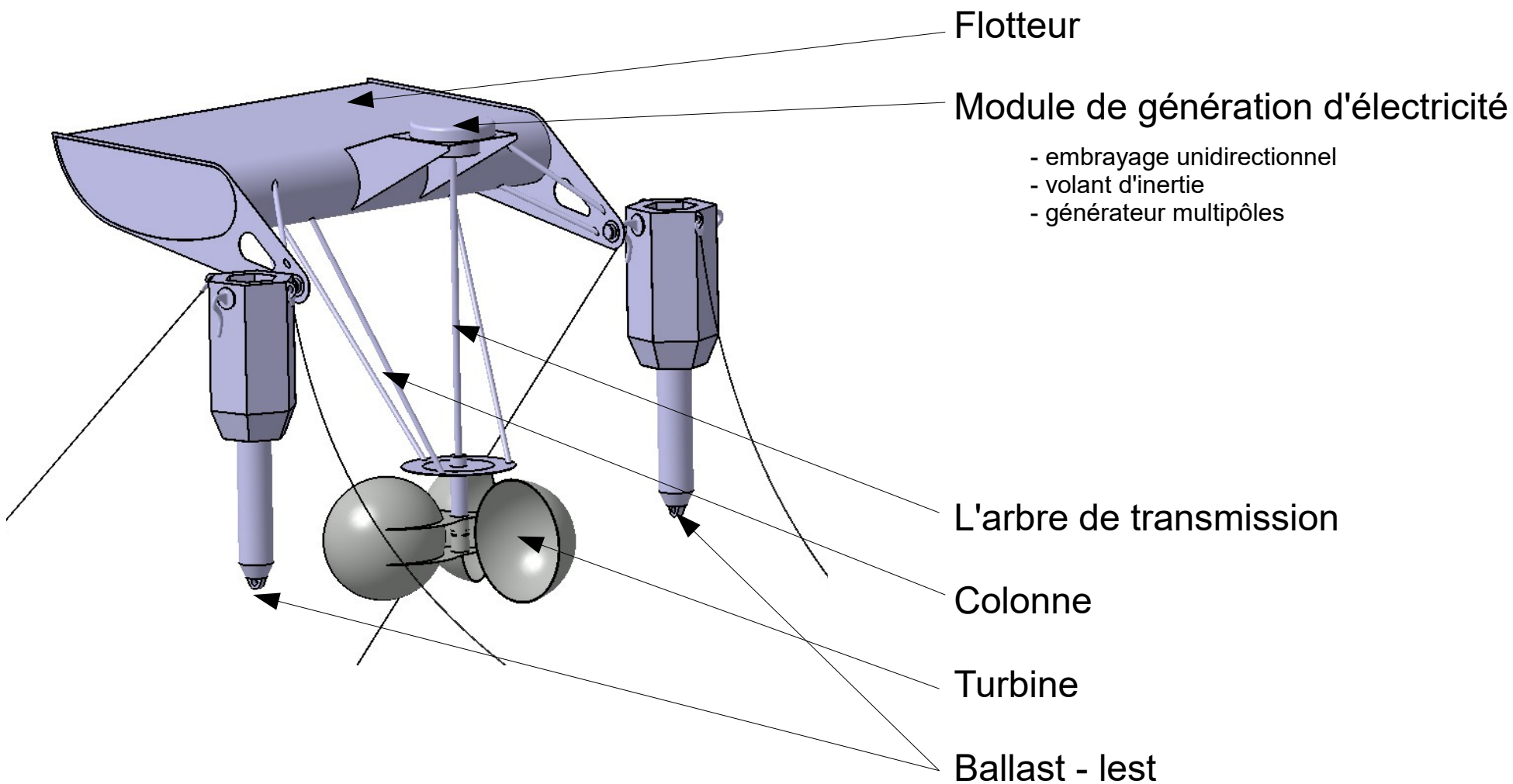


ave **NIRG**







- Taille flotteur : 11 x 8 m
- Masse flotteur : 30 tonnes
- Immersion turbine : 10 m
- Puissance minimale par flotteur : 30 kW *
- Puissance maximale par flotteur : 150 kW
- Coût de production d'électricité : 62,5 €/MWh *

* - océan Atlantique, 20 ans d'exploitation, vagues d'une hauteur de 2,5 m pendant 6000 h/an

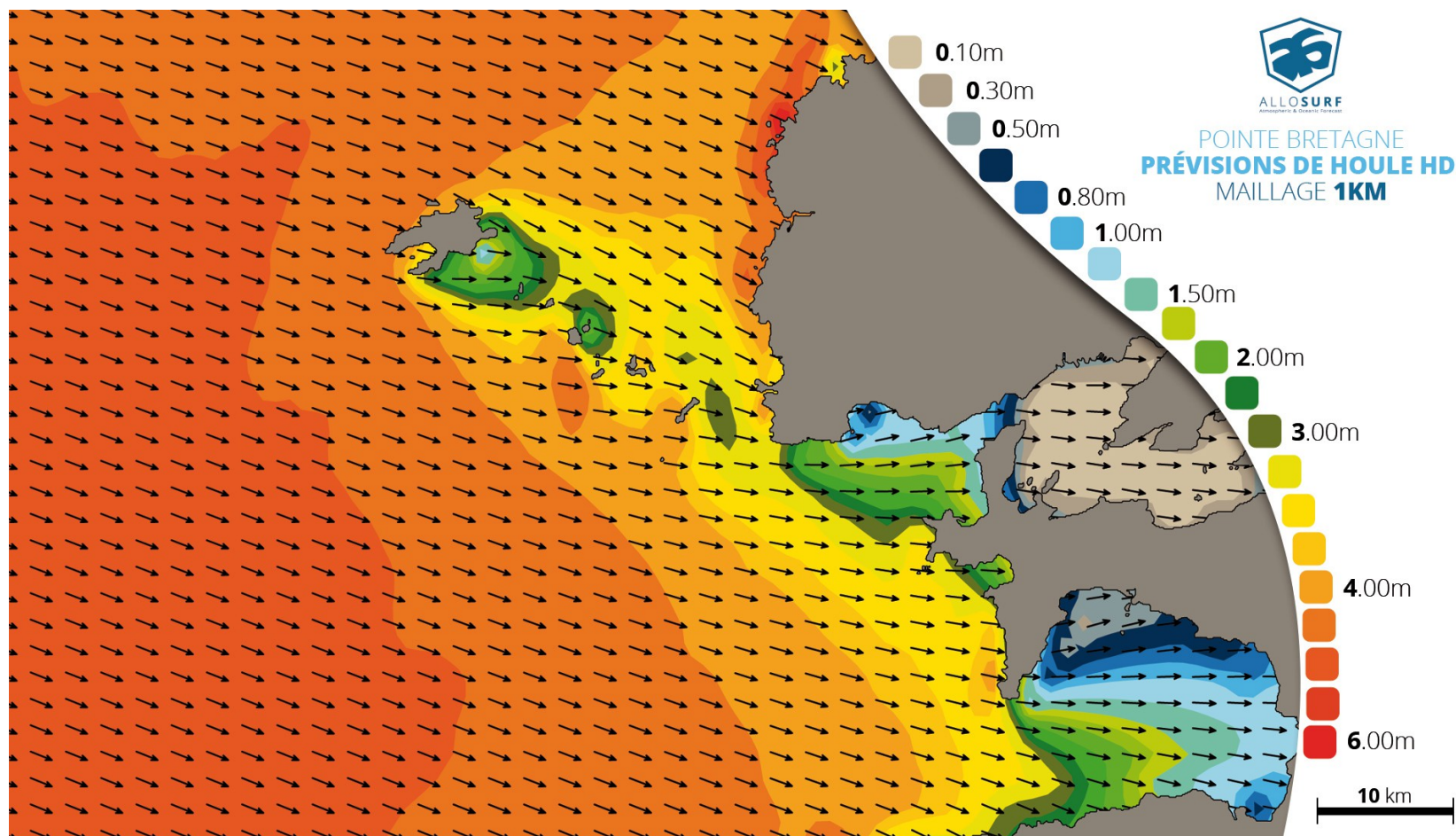


Hauteur des vagues	Puissance des vagues	Puissance par flotteur	Puissance d'une ferme *
1 m	3,2 kW/m	5 kW	10 MW
1,5 m	7,3 kW/m	11 kW	22 MW
2 m	13,0 kW/m	19 kW	38 MW
2,5 m	20,3 kW/m	30 kW	60 MW
3 m	29,2 kW/m	44 kW	88 MW
3,5 m	39,8 kW/m	60 kW	120 MW
4 m	52,0 kW/m	78 kW	156 MW
4,5 m	65,8 kW/m	98 kW	196 MW
5 m	81,2 kW/m	122 kW	244 MW
5,5 m	98,3 kW/m	147 kW	294 MW
6 m	117,0 kW/m	175 kW	350 MW

* - Une ferme composée de 20 rangées de flotteurs, chaque rangée de 100 flotteurs.
Surface occupée : 1,2 km²



- La densité énergétique d'un parc éolien offshore est de l'ordre de 8 MW/km² et peut atteindre 15 à 20 MW/km² dans des sites très ventés.
- La densité énergétique d'un parc houlomoteur WaveNRG est de l'ordre de 50 MW/km² et peut atteindre 250 MW/km² dans des sites où la hauteur des vagues atteint 5 – 6 mètres.





Avantages de Technologie WaveNRG

- Nombre de flotteurs ajustable en fonction des besoins en électricité.
- Installation en mer sur les profondeurs > 20 m.
- Fourniture d'électricité aux plateformes pétrolières en haute mer.
- Fourniture d'électricité aux fermes d'aquaculture en mer.



Avantages de Technologie WaveNRG

- Europe: chaque rangée des flotteurs peut être remorquée de la côte à son lieu d'installation.
- Le Monde: tous les éléments du système peuvent être transportés en conteneurs et assemblés sur place.*
- En cas de panne du module de génération d'électricité, il est dévissé et échangé.

* - la coque du flotteur est réalisée en 5 éléments : 2,25 x 8 m



Avantages de Technologie WaveNRG

- Implantation des flotteurs sur 40% du champ d'éoliens offshore, permettrait de doubler la quantité d'énergie électrique produite sur cette surface occupée en mer.
- Pas de rupture brusque de production d'énergie électrique en cas d'accalmie du vent. Le système WaveNRG va produire la même quantité d'énergie pendant quelques jours, suivi d'une diminution progressive.



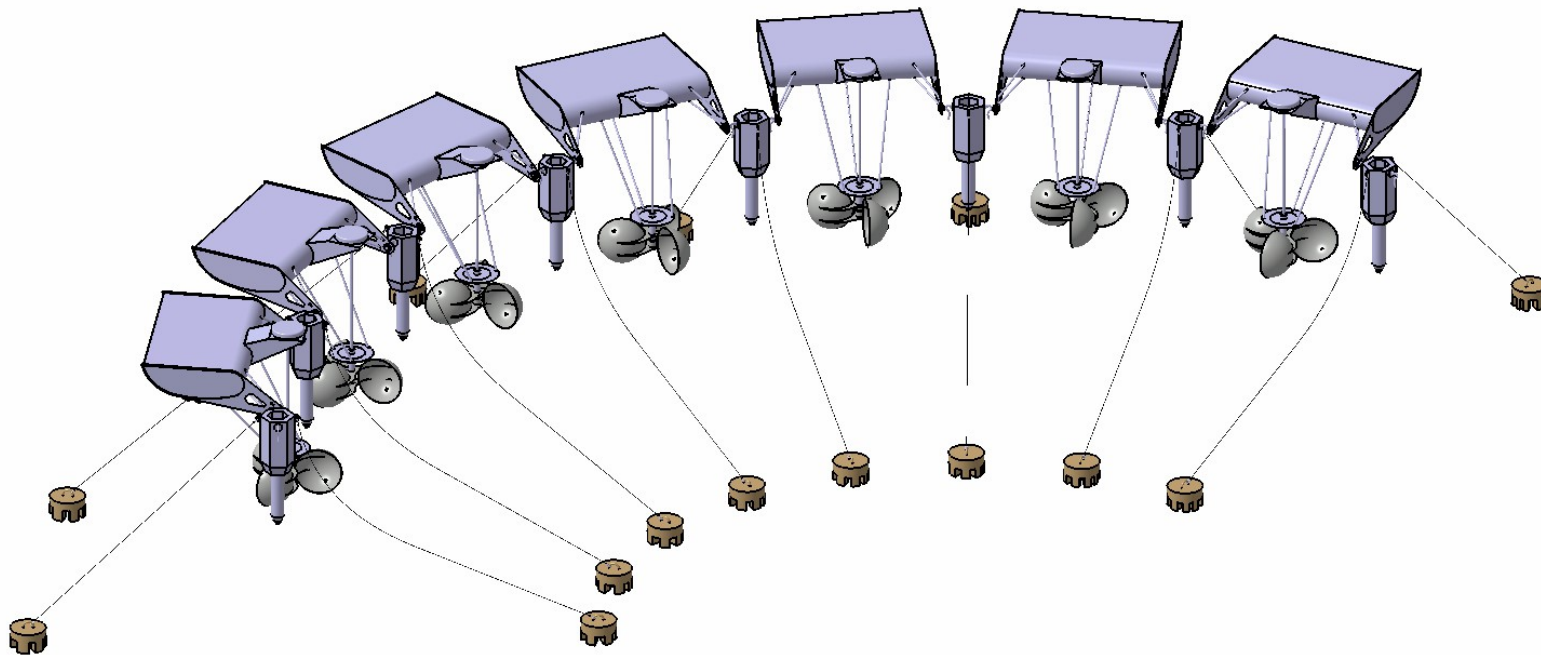
Avantages de Technologie WaveNRG

- Système résistant aux tempêtes en mer. *
- Possibilité d'ajouter des panneaux solaires sur la coque du flotteur.

* - pour des vagues de 10 – 12 m de hauteur, le flotteur est complètement immergé sous l'eau. Il se met presque à la verticale en tirant derrière lui les ballasts-lests.

Exemple d'une rangée de 7 flotteurs

- Puissance minimale 6000h/an – 0,2 MW
- Puissance maximale – 1 MW





Annexe

Une estimation approximative du coût de production d'énergie électrique d'une ferme de 100 flotteurs :
Puissance maximale – 15 MW

Puissance minimale dans l'année pendant 6000h : 3 MW
Temps d'exploitation : 20 ans
Quantité d'énergie produite : $3 \times 6000 \times 20 = 360\,000$ MWh

Coût de production de 100 flotteurs – 17 M€
Coût d'encrages en béton - 0,2 M€
Coût de remorquage – 0,3 M€
Coût d'installation en place – 0,5 M€
Coût partie électrique d'interconnexion au câble de puissance – 0,5 M€
Coût d'entretien pendant 20 ans – 4 M€

Coût total – 22,5 M€

Coût de production d'électricité – 62,5 €/MWh



Annexe

Voici quelques mots pour expliquer le fonctionnement de notre système :

Le fonctionnement de notre houlomoteur est similaire au fonctionnement du système Salter Duck. Un flotteur pivotant arrimé est mis en mouvement pendulaire par des vagues. L'efficacité d'extraction d'énergie des vagues d'un tel système est bonne, mais la transformation d'énergie mécanique obtenue par flotteur en énergie électrique pose un grand problème.

Nous avons résolu cette difficulté en fixant à la coque du flotteur une colonne d'une certaine longueur, avec une turbine au bout de cette colonne. Malgré la résistance de la turbine dans son déplacement sous l'eau avec des vitesses supérieures à 2 m/s, le système continue à faire son mouvement pendulaire. Ceci est possible grâce à un système d'arrimage du flotteur assurant le pivotement du flotteur autour d'un axe, comme c'était prévu dans le système Salter Duck.

Puisqu'il est techniquement difficile et très onéreux de fixer rigidement l'axe de pivotement du flotteur en pleine mer, nous avons opté, pour que sur chaque côté du flotteur, dans une position bien déterminée, soit fixé rotativement un ballast-lest en forme d'un tube. Les deux points de fixation des tubes-ballast sur la coque du flotteur déterminent un axe théorique de son pivotement. Les tubes-ballast sont ensuite arrimés par des câbles ou des chaînes et ancrés au fond de la mer. Les tubes-ballast, chacun d'une masse importante, ont une flottabilité proche de zéro. Ce type d'ancrage devrait permettre un bon fonctionnement du système, assurant son indestructibilité en cas de tempête en mer.

Les déplacements de la turbine sous l'eau, dans un mouvement pendulaire du flotteur avec la colonne, génèrent un couple mécanique sur la turbine et sa rotation, qui est transmis directement par l'arbre de transmission au module de génération d'électricité. La forme des pâles de la turbine assure sa rotation uniquement dans un sens, indépendamment de la direction du déplacement de la colonne. Puisque la vitesse de rotation de la turbine varie en fonction de la vitesse de déplacement dans un mouvement pendulaire de la colonne, le module de génération d'électricité est composé d'éléments suivants : embrayage unidirectionnel ; volant d'inertie ; générateur multipôles.



WAVE ENERGY CONVERTER

Slawomir Klukowski

Inventor and Founder

tel. +33 6 84 94 97 42

wavenrg.contact@gmail.com

www.wavenrg.com