

Les énergies marines renouvelables, une filière en émergence en France.



Bordeaux– 9 novembre 2010



Sommaire

Présentation des énergies marines

L'émergence de la filière

Des hydroliennes à Bordeaux

Présentation des énergies marines renouvelables

ENERGIE DE LA LUNE est une société d'ingénierie en énergies marines renouvelables :



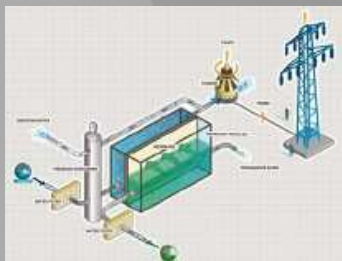
L'hydrolien
Courants marins/fluviaux



Le houlomoteur
La houle



L'éolien en mer
Le vent en mer



L'osmotique
Gradient de salinité



L' E.T.M
Gradient thermique



Le marémoteur

Sommaire

Présentation des énergies marines

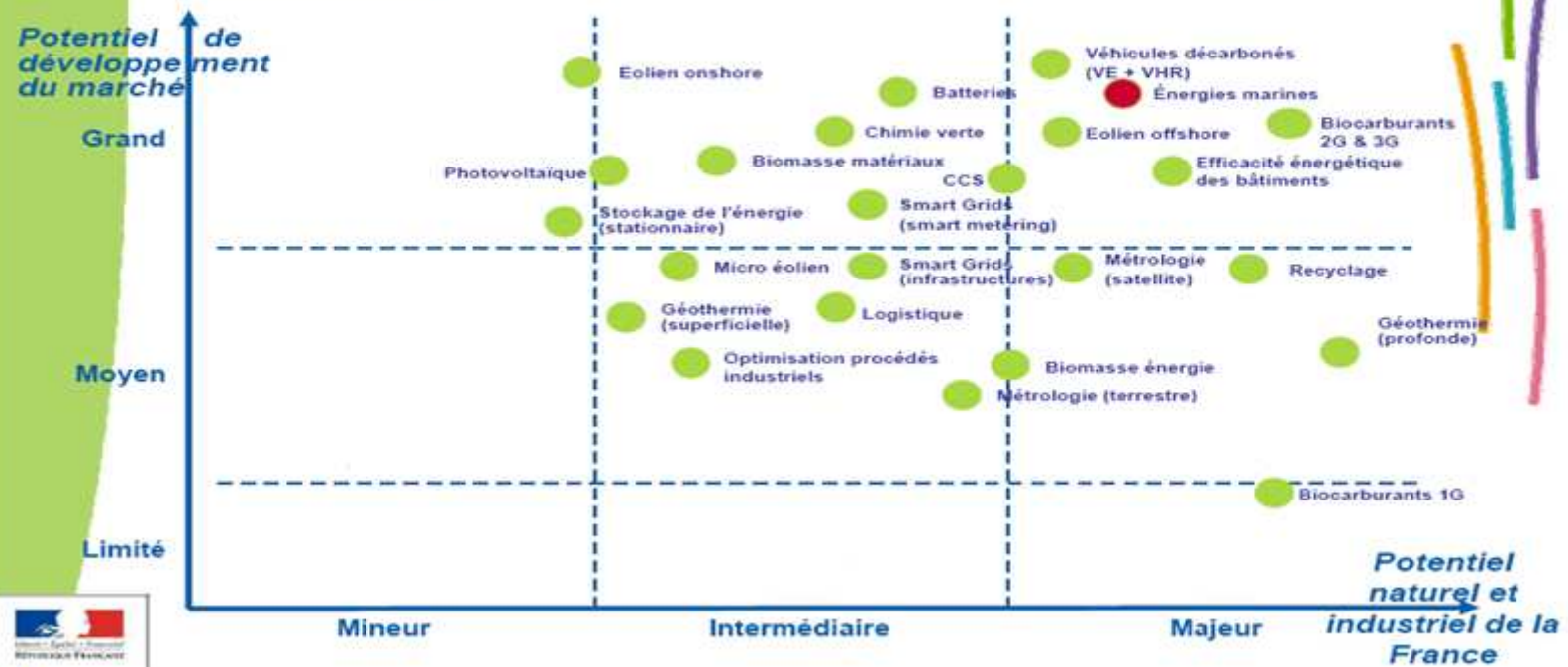
L'émergence de la filière

Des hydroliennes à Bordeaux

La croissance verte en France

Synthèse globale des résultats de l'étude

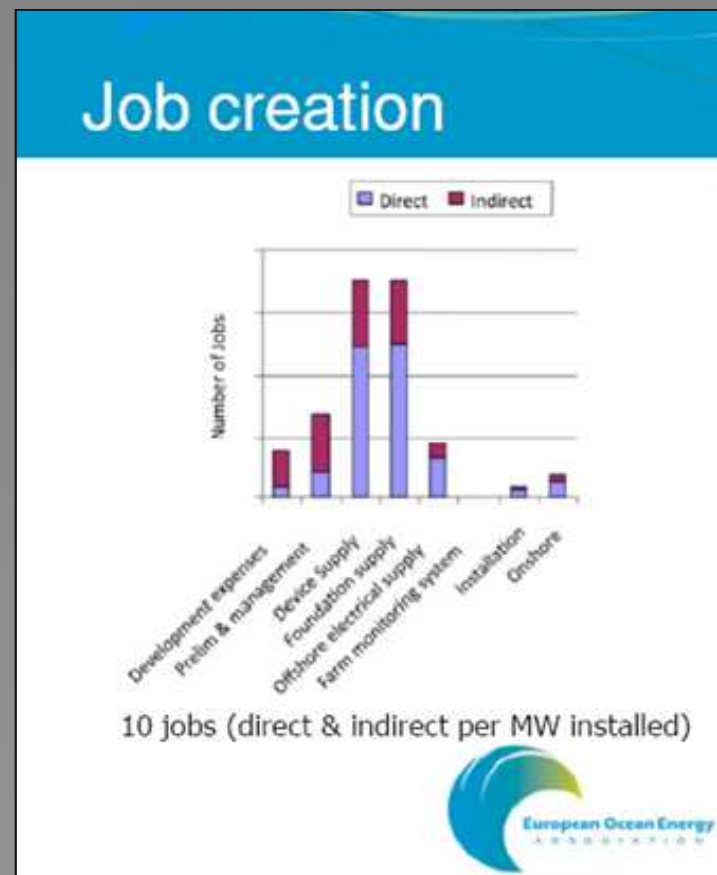
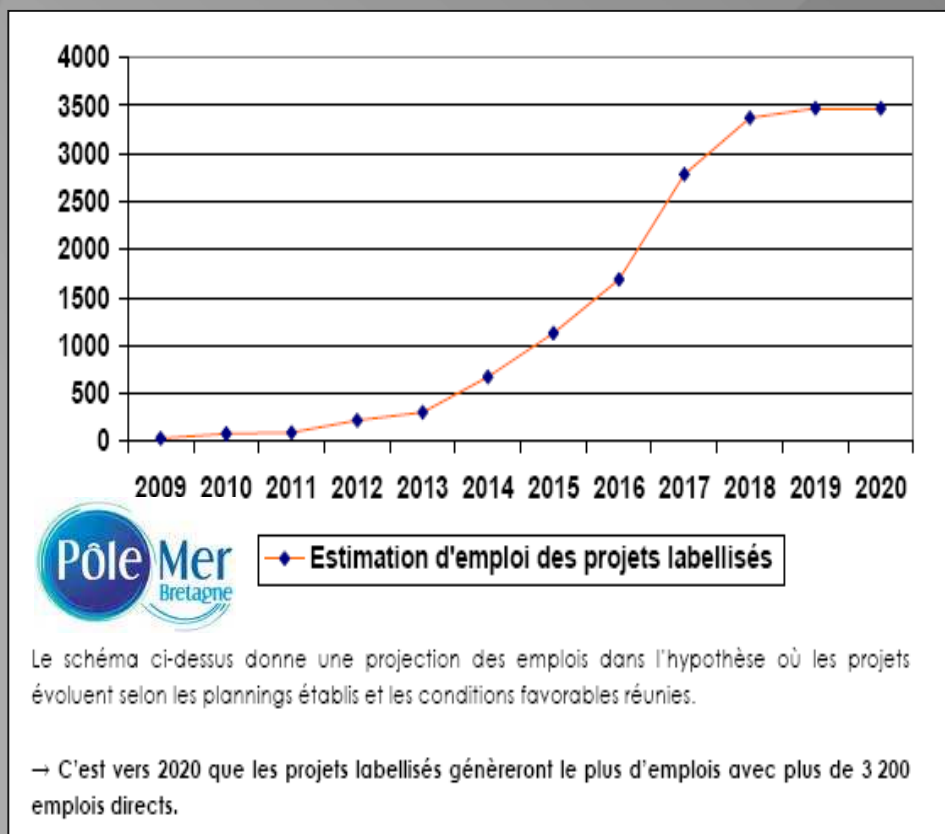
Identifier les filières stratégiques de la croissance verte dans lesquelles la France peut jouer un rôle:



Étude « Filières vertes » – Octobre 2009


Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

Une filière créatrice d'emplois



La concurrence renouvelable

	Puissance maximale	Puissance moyenne	Pleine charge
ENERGIE SOLAIRE	1 kw/m ²	100 w/m ²	1 000 h
ENERGIE EOLIENNE	1 kw/m ²	1 kw/m ²	2 200 h
ENERGIE HOULOMOTRICE	150 kW/m	60 kW/m	4 500 h
ENERGIE HYDROLIENNE	4 kw/m ²	4 kw/m ²	7 000 h



La route est encore longue...

...mais quelle route



Crédits : © Erik Johansson



Les initiatives en faveur des Energies Marines



IPANEMA : Initiative partenariale nationale pour l'émergence des énergies marines

Création en octobre 2008 à l'initiative de l'Ifremer, l'ADEME, le MEEDDAT, bureaux d'études...



Grenelle de la mer : (27 février 2009) Le ministre de l'écologie, Jean Louis Borloo lance le grenelle de la mer. Le deuxième groupe de travail : transports maritimes, des **énergies renouvelables marines** et de l'aquaculture.

Ce grenelle a été adopté sous la forme du « livre bleu » du grenelle de la mer.



EU-OEA : Association Européenne des énergies marines

Prochaine initiative, le séminaire « Equimar » à Bilbao, le 3 avril 2009

« Towards the harmonisation of Ocean Energy Development and Deployment” .



ICOE : Conférence internationale sur les énergies marine renouvelables

Brest 2008, **Bilbao 6 au 8 octobre 2010**, Dublin en 2012.



IRENA : Agence Internationale pour les énergies renouvelables

Lancée à Bonn le 26 janvier 2009, regroupant 75 pays et bénéficie de 25M€ de budget



Syndicat des énergies renouvelables (SER)

Commission Energie marine créée en avril 2009.



Agence Internationale de l'énergie (IEA-OES) /Cluster Maritime /INORE



Les engagements du Grenelle de la Mer (décembre 2009)



1. Soutenir et planifier le développement durable des énergies marines

- 1.A Renforcer l'initiative IPANEMA au niveau national et définir un cadre de planification, d'évaluation et de recherche avec la participation des professionnels, des ONG et autres partenaires intéressés sur l'ensemble des possibilités existantes
- 1.B Financer des centres d'essais – points de convergence - ouverts à tous les porteurs de projet, y compris les projets d'évaluation d'impacts environnementaux, qui contribueront notamment à renforcer la connaissance, l'observation et la recherche marines.

2. Engager une politique industrielle volontariste pour les énergies marines

- 2.A Mettre en place de manière urgente des dispositions permettant de financer des démonstrateurs et des structures logistiques associées dans toutes les filières (hydrolien, houlomoteur, énergie thermique des mers, éolien flottant) afin d'accélérer la maturation de ces technologies, et permettre la sélection des plus prometteuses pour la phase de déploiement.

3. Agir en priorité en Outre-mer pour développer et produire de l'énergie renouvelable

Politique Maritime de la France Energie Marines Renouvelables

Discours du Président Sarkozy au Havre (16 juillet 2009)

« Nous devons appuyer cette stratégie d'équipement en énergies renouvelables, issue du Grenelle de l'environnement, sur une véritable politique industrielle, pour **développer à partir de nos besoins nationaux des filières performantes qui exporteront ensuite** nos technologies dans le monde entier. Je sais que les entreprises françaises sont prêtes et mobilisées sur ce sujet. Voilà pourquoi je souhaite qu'une grande plateforme technologique soit mise en place sur les énergies marines, avec pour chef de file l'IFREMER. Dans un lieu à déterminer, que j'imagine dans une région littorale, il s'agira de **concentrer les moyens de recherche publics et privés, et de valoriser l'innovation au profit des entreprises françaises, les grandes comme les petites.** »

Discours du Premier Ministre Fillon à Brest (dec 09)

« La **grande plateforme technologique énergies marines sera implantée au centre** Ifremer de Brest, la Région Bretagne s'étant fortement mobilisée sur le développement



Objectif de la grande plate-forme EMR nationale pilotée par IFREMER

1 : Promouvoir le développement d'une filière scientifique et industrielle

2 : Faciliter le développement de démonstrateurs



Appel à manifestation de l'ADEME (7>9 2009)
21 dossiers EMR dont 7 dans l'hydrolien

3 : Développer des sites d'essais

Hydrolien océanique : Paimpol- Bréhat

Hydrolien estuarien/fluvial : **Bordeaux**

Houlomoteur : Le Croizic

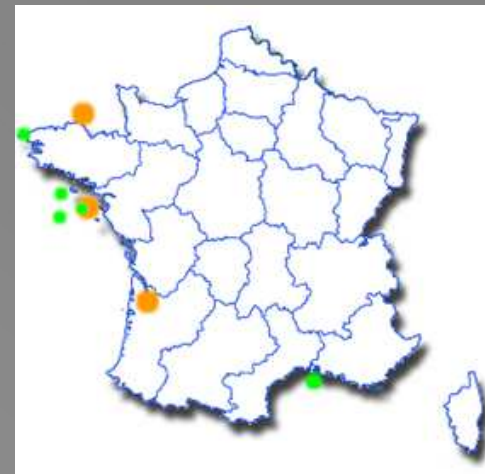
ETM : St Pierre de la Réunion

Eolien en mer flottant : Groix, Belle-Ile, mer d'Iroise,

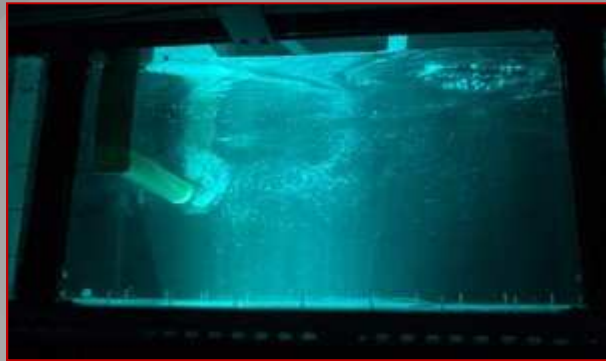
Fos sur Mer et Le Croizic (un à deux choix)

4 : Coordonner un réseau d'acteurs français des énergies marines

ETRE ELIGIBLE AUX « INVESTISSEMENTS D'AVENIR » EN TANT QU'INSTITUTS D'EXCELLENCE DANS LE DOMAINE DES ENERGIES DECARBONEES (IEED). (AMI –ADEME 10/09/2010)



La route de l'Océanisation



Laboratoire



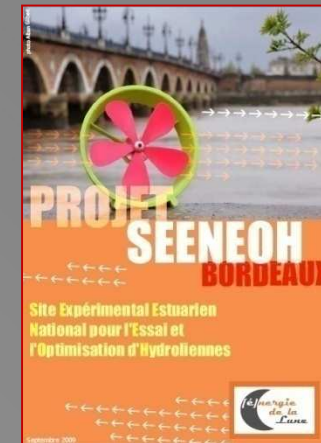
Bassin d'essais



Ferme commerciale



Ferme Pilote



Site d'essais



Sommaire

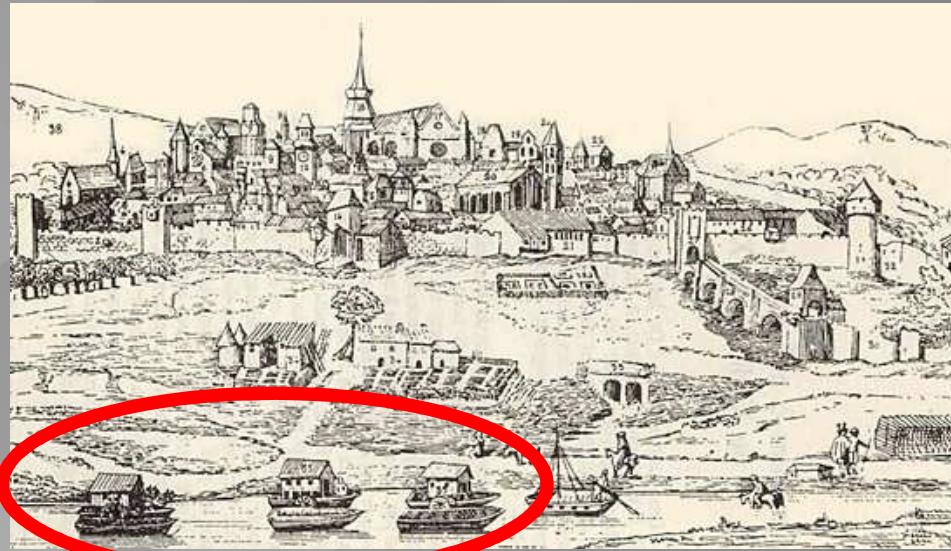
Présentation des énergies marines

L'émergence de la filière

Des hydroliennes à Bordeaux

Qu'est ce qu'une hydrolienne ?

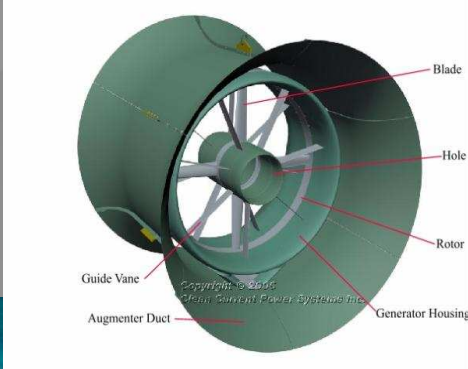
Technologies basées sur le captage de l'énergie cinétique des courants marins et fluviaux.



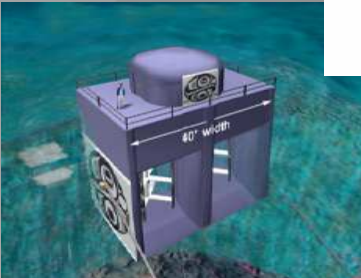
Moulins à nef devant la ville **d'Agen** et du **faubourg du Passage** en **1648**. Bateaux massifs, fortement charpentés, surmontés d'une haute cabine et dotés de larges **roues à aubes calées sur un axe** qui, au travers d'un système d'engrenage, entraînait une **meule**.

Les différentes technologies d'hydroliennes

Axe horizontal



Axe vertical



Hydrofoils

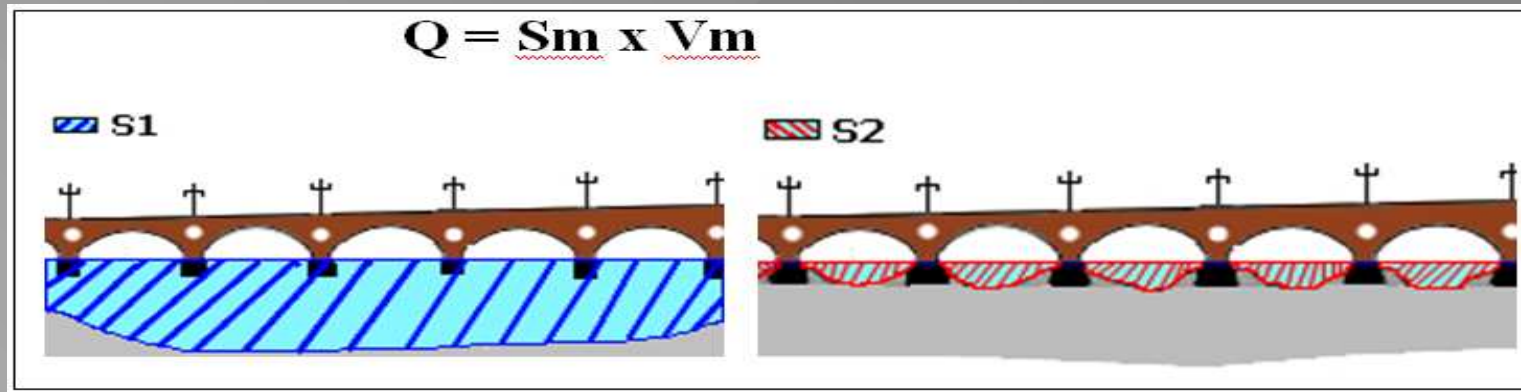


Flottantes

Semi-submersibles

Ancrées sur le fond

Le potentiel hydrocinétique du site du pont de Pierre



S_m , la section mouillée

V_m , la vitesse du courant en m/s ;

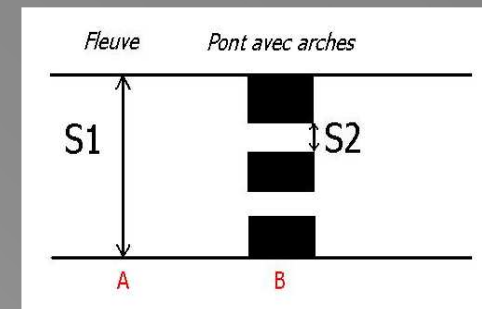
Donc au point A, on a : $Q_1 = S_1 \times V_1$

Et au point B, on a : $Q_2 = S_2 \times V_2$;

Selon le **principe de continuité** : $Q_1 = Q_2$

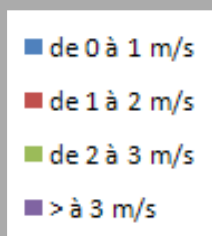
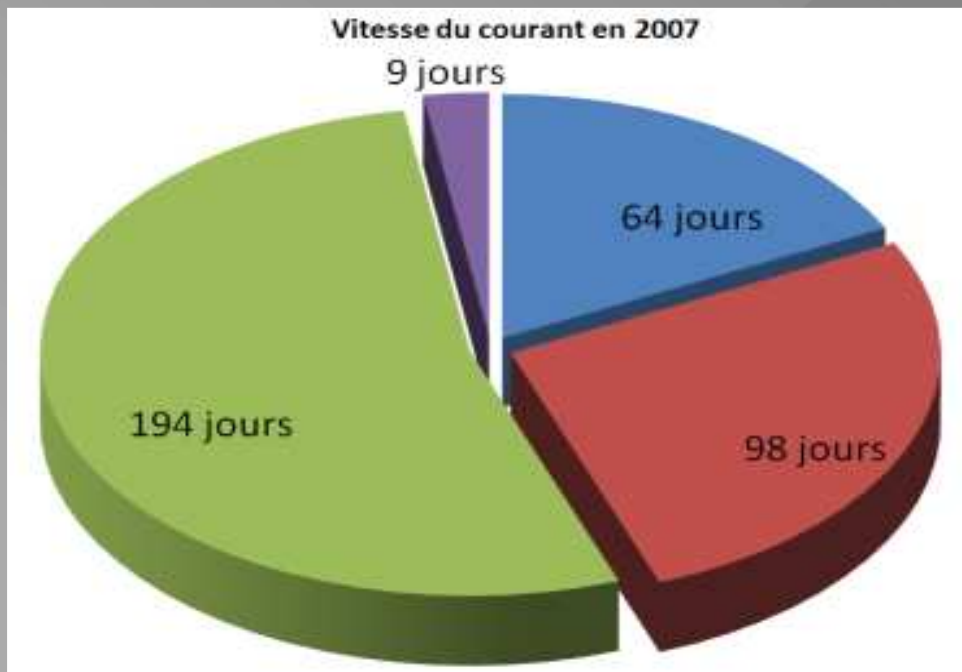
$S_1 \times V_1 = S_2 \times V_2$

Or $S_2 < S_1$ donc on a $V_2 > V_1$.



Lorsque la section diminue, la vitesse d'écoulement augmente.

Résultat de l'étude hydrocinétique d'une ferme commerciale



En équipant **10 arches** du pont de Pierre

Taux de production :
76% (6760 heures)

Production annuelle :
4,8 GWh (1,2 MW installés).

Soit un peu plus **de 20%** de la consommation électrique annuelle de **l'éclairage public de la ville de Bordeaux.**

Notre candidature en tant que site expérimental



- × **Frilosité des investisseurs**
- × **La maturité des technologies**
- × **Le contexte national incitatif**
 - Grenelle de l'environnement
 - Grenelle de la mer
 - AMI de l'ADEME
 - Plate-forme partenariale EMR
 - La commission Grand Emprunt
 - IPANEMA

« L'opportunité de financer un centre d'essais estuarien, dont le coût devrait être modéré, devra également être examinée ».

GT2 MEEDDM IPANEMA



MAISON ECO-CITOYENNE



- Espace public de 500 m² dédié au développement durable de la ville de Bordeaux, son écologie urbaine et ses énergies renouvelables.
- Espace de médiation scientifique dédié à l'hydrolien : exposition, maquettes, vidéo et supports pédagogiques.
- Ponton autosuffisant électriquement par hydrolienne suspendue (en cours de réalisation).



CARACTERISTIQUES DU SITE EXPERIMENTAL

- Situé à 100 km de l'embouchure sur un estuaire hypersynchrone, le site est soumis à un intense régime de marées : 5 heures de flot et 7 heures de jusant pour un marnage atteignant 5,80 mètres.
- Des courants intenses, établis et homogènes (vitesse > 1,5 m/s = 76% du temps).
- Présence d'un bouchon vaseux permettant de tester la résistance des matériaux (0,3 à 10 g/L).
- Répartition des profondeurs disponibles entre 3 et 9 mètres au zéro d'étiage (IGN 1969).
- Régime fluvial influant de novembre à avril (bassin versant de 55 000 km²).
- Le site d'expérimental est situé sur le domaine public maritime (DPM)



PORT MARITIME & FLUVIAL

- Infrastructures portuaires adaptées.
- Connaissances du site d'essais et instrumentation existante du port.
- Proximité du réseau électrique urbain.
- Site abrité bénéficiant de conditions océanographiques et météorologiques idéales.
- Accès au site facilité par cale de mise à l'eau.

PROJET SEENEOH BORDEAUX

Site Expérimental Estuarien National pour l'Essai et l'Optimisation d'Hydroliennes



POSTE LIVRAISON



- Mesure des performances électriques de chaque démonstrateur et connexion au réseau informatique.
- Protection du réseau électrique par l'intermédiaire d'un disjoncteur par hydrolienne.

CABLE



- Distance de raccordement faible, permettant d'obtenir de meilleures performances électriques.



TRAVAUX MARITIMES



- Présence de différentes sociétés de travaux maritimes à proximité du site.
- Disponibilité de barges, grues, quais et surface d'assemblage.

IMPACT



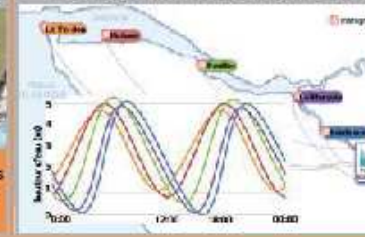
- Un protocole scientifique de mesure de différents paramètres pour quantifier l'impact.

SCAPHANDRIERS



- Plongeurs et scaphandriers en milieu turbide pour les phases de maintenance.

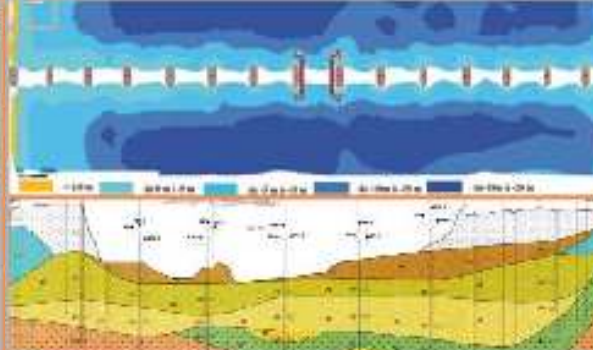
ESTUAIRE MACROTIDAL



TRAFIC MARITIME

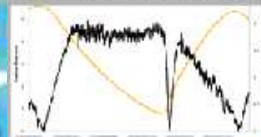


- Le pont de Pierre constitue une frontière entre la navigation fluviale (amont) et la navigation maritime aval.
- Arche 9 du pont réservée à la barge airbus A380.



CONNAISSANCE DU SITE URBAIN

INSTRUMENTATION



- ADCP vitesse courant (Arche 9) 1 donnée par minute (5 cellules)
- Capteur de hauteur d'eau amont et aval du pont (arche 9)
- Station météo terrestre.
- Capteur température de l'eau, oxygène dissous et turbidité.
- Topographie au DGPS tous les 6 mois.
- Mvts maritimes en temps réels.



CONTACTS

Directeur Général
Marc Lafosse
m.lafosse@energiedelalune.fr
06.64.38.59.10.

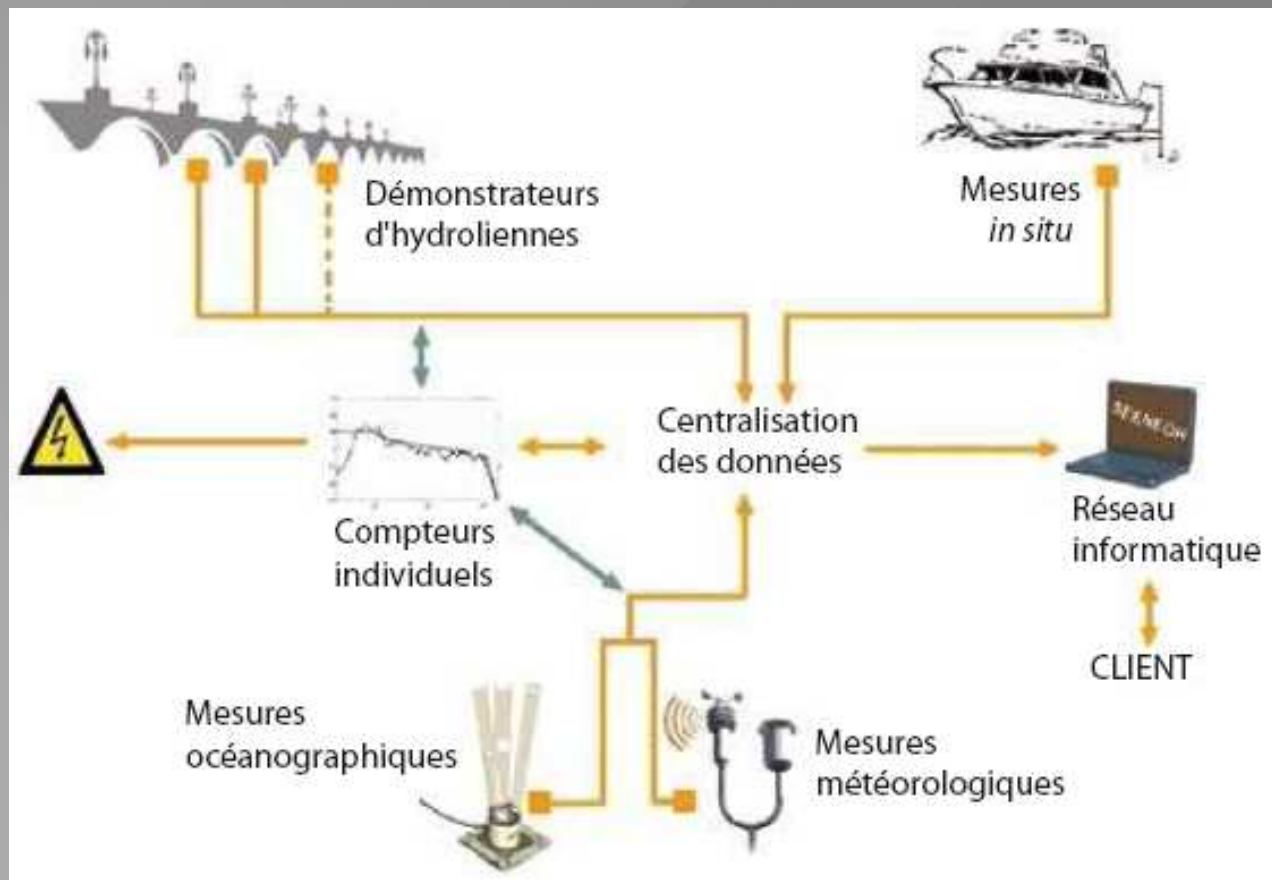
Directeur du Développement
Jérôme Cougoul
j.cougoul@energiedelalune.fr
06.63.36.66.57.

11 rue du port - 33800 BORDEAUX www.energiedelalune.fr



[photos © Bernard Tocheport & Jacques Roussel]

Suivi d'impact & de performances



Un protocole de suivi unique

Impact

- Courantologique
- Sédimentologique
 - Erosion
 - Engraissement
- Acoustique
- Électromagnétique
 - Démonstrateur
 - Câble
- Faunistique
 - faune pélagique
 - oiseaux marins

Performance

- Production électrique
- Vitesse de courant
- Hauteur d'eau
- Conditions météorologiques
- Paramètres physico-chimiques de l'eau (pH, salinité, turbidité, O₂ dissous)



Un protocole de suivi unique afin de surveiller, quantifier & comprendre les interactions avec l'environnement, mais aussi de définir des indicateurs d'impact..



Des questions ?



Merci pour votre attention

" Toute l'énergie dont nous avons besoin se trouve concentrée dans les systèmes physiques de l'océan. Il est aujourd'hui du domaine des possibilités de la science de tirer de l'énergie des marées. "

Commandant J.Y. Cousteau (1910-1997)



www.energiesdelalune.fr



Contact

Energie de la Lune


11 rue du port


33800 BORDEAUX

Télécopie: 05.56.91.63.81

Marc LAFOSSE

Président

 m.lafosse@energiesdelalune.fr

 06.64.38.59.10



L'amortissement de la R & D. Benchmarking Anglo-Saxon

1p = 1.5 Euro-cent

Driving down costs

