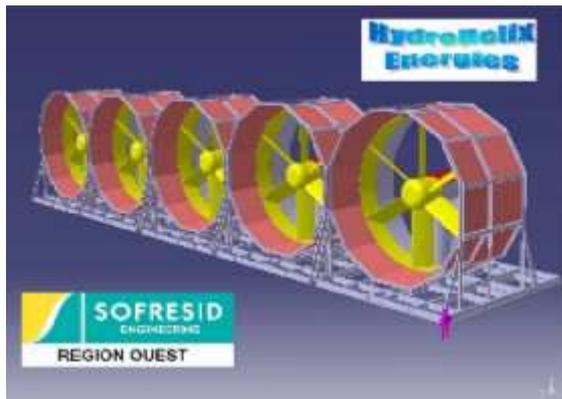


Voici un plaidoyer d'Hervé Majastre (un des fondateurs d'Hydrohélix Énergies) en faveur de l'énergie hydrolienne.

Il existe une source d'énergie propre, abondante, renouvelable, pas chère, parfaitement prédictible et qui ne défigure pas le paysage : les courants maritimes. Un peu partout dans le monde, des projets de turbines électriques sous-marines voient le jour. En France, seule une petite société bretonne située à Quimper dans le Finistère s'est lancée dans les "hydroliennes". Mais elle ne touche pas un centime d'EDF, qui préfère investir dans cette technologie... au Royaume-Uni.

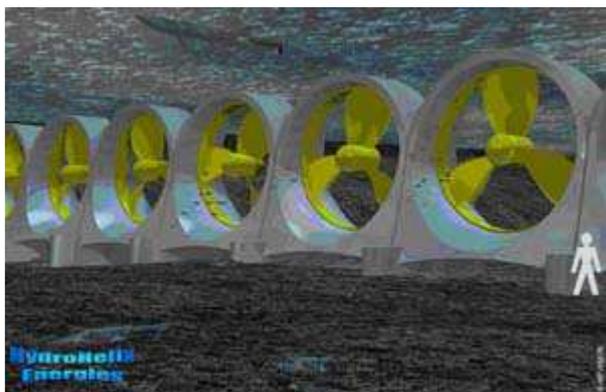


Créée en 2000 à Quimper, Hydrohélix projette de construire des hélices activées par la marée d'une puissance de 1,2 mégawatt chacune, l'équivalent d'une grosse éolienne. Mais faute d'avoir encore su éveiller l'intérêt de l'Etat et d'EDF, les deux ingénieurs d'Hydrohélix vivent grâce à une maigre subvention de 120 000 euros, débloquée en novembre 2002 par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). Depuis, leur projet d'hydrolienne dort dans les cartons.

Les côtes françaises sont pourtant parcourues par des marées puissantes et régulières. Le Service hydrographique et océanographique de la marine (Shom) est capable d'en prédire les fluctuations cent ans à l'avance. Les marées sont le fruit de l'attraction de la Lune, dont les mouvements sont connus avec une précision sans défaut. Rien à voir avec le vent, dont les changements de direction et de force ne peuvent être anticipés que de quatre à cinq jours au mieux, avec une précision très approximative. Contrairement aux éoliennes, l'énergie que les hydroliennes sont capables de produire peut donc être parfaitement planifiée.

Un rideau d'hélices sous-marines de 21 km de large : l'équivalent de trois réacteurs nucléaires !

Au large de Brest et de Cherbourg, la vitesse des courants est souvent supérieure à 12 km/h. Selon Hervé Majastre, l'un des deux fondateurs d'Hydrohélix, les courants littoraux bretons et normands sont capables de fournir une puissance de 3 gigawatts (GW), soit grosso modo l'équivalent de trois réacteurs nucléaires. Des pointes à 6 GW seraient possibles pendant les périodes de vives-eaux. La consommation instantanée d'électricité française se situe aux alentours de 50 GW. D'après Majastre, les courants marins pourraient donc fournir entre 6 et 12 % de l'électricité nécessaire à la France. Il faudrait installer 4 500 hydroliennes au fond des mers pour parvenir à un tel niveau de production. Cela représente un rideau d'hélices de quelque 21 km, disséminé à moins de 6 km des côtes, entre les îles de Sein et Ouessant et face au cap de la Hague, dans le Cotentin (à quelques encablures de la célèbre usine de retraits de déchets nucléaires...).



"Cela n'entravera pas la navigation", promet Hervé Majastre. Les hélices que Hydrohélix envisage de construire mesureraient 16 mètres de diamètre pour une structure de 20 mètres de haut au total. Elles seraient arrimées au fond de l'eau à une profondeur minimale de 25 mètres, largement en dessous du tirant d'eau des bateaux autorisés à naviguer à moins de 6 km de la terre. Les supertankers et autres cargos, eux, croisent plus au large. Quant aux chalutiers, ils ne sont pas autorisés à pêcher aussi près des côtes. Aucun risque pour les filets, donc. Les pales des hydroliennes tournent lentement (environ vingt rotations par minute) et ne risquent donc pas de débiter des tranches de colin.

D'après Hervé Majastre, le coût de l'électricité des hydroliennes serait équivalent à celui des éoliennes (un euro le watt) et sensiblement inférieur à celui du nucléaire (à peu près 1,4 euro le watt, d'après les rares estimations disponibles). La productivité de la technologie hydrohélienne est supérieure à celle des éoliennes. La qualité de la production permet une exploitation plus aisée. L'impact visuel est sans commune mesure avec l'éolien, et l'acceptation sociale devrait en être largement facilitée.

Ces nombreux avantages semblent pour l'instant laisser EDF indifférent. La France est pourtant à l'origine des premiers pas de l'énergie maritime, avec la construction de l'usine marée motrice de la Rance, près de Saint-Malo, en 1966. Une seule filiale du producteur national d'électricité s'intéresse aujourd'hui aux courants marins, mais elle se trouve en Angleterre.

Le Royaume-Uni se jette à l'eau grâce à l'argent d'EDF !

London Electricity, fournisseur d'électricité de la capitale britannique racheté par EDF en 1998, a investi l'an dernier pas loin de cinq millions d'euros dans Marine Current Turbines (MCT). MCT a mis en route début août une petite turbine de 300 kW. Une éolienne à double hélice de 2 fois 500 kW prendra bientôt le relais. MCT espère pouvoir connecter son dispositif au réseau de distribution électrique anglais entre novembre 2004 et mai 2005.

Le Royaume-Uni s'intéresse de près à l'énergie des courants marins. Des initiatives similaires à celle de MCT sont en passe de voir le jour en Écosse et au Pays de Galles, financées par des consortiums associant les industriels et l'Etat. Les côtes de Grande-Bretagne profitent un peu partout de très fortes marées. Et la perspective du déclin annoncé des champs pétrolifères de la mer du Nord aiguillonne les autorités britanniques, qui investissent tous azimuts dans la recherche et le développement des énergies renouvelables.

Ailleurs, les sociétés Blue Energy au Canada, Hammerfest Stroem en Norvège et Enemar en Italie commercialisent déjà des systèmes de production électrique par les courants. Il s'agit pour l'instant de modestes installations "pilotes" d'une seule hélice (300 kW pour Hammerfest Stroem et 20 kW pour Enemar, dans le détroit de Messine). De nombreux projets d'usines électriques actionnées par les vagues existent également, au Pays de Galles, en

Floride et en Nouvelle-Zélande notamment. Il s'agit de "serpents de mer" articulés d'une centaine de mètres de long : l'ondulation de la houle actionne des vérins qui produisent l'électricité.

En France, une seule PME, Iccap, installée à Brest, s'intéresse depuis 1998 à cette autre forme d'énergie propre et renouvelable qu'offre la mer. Avec un succès encore plus confidentiel que Hydrohélix.

Hervé Majastre suit avec une certaine amertume le succès naissant que connaît partout, sauf en France, l'énergie maritime. *"Notre puissant lobby nucléaire continue à considérer avec condescendance l'hypothèse d'une prochaine crise de pénurie des énergies non renouvelables, alors que la production électrique française dépend à 75 % de l'extraction d'uranium"*, regrette-t-il.

EDF dispose aujourd'hui d'une puissance de 0,19 GW d'énergie éolienne et de 0,016 MW d'énergie solaire : à peine 0,5 % de la production nécessaire (environ 50 GW). Selon une directive européenne de septembre 2001, la France est censée faire passer de 15 à 21 % la proportion de son électricité produite à partir d'énergie renouvelable. Pour l'instant, l'essentiel de cette énergie est issu du réseau déjà très dense des barrages hydroélectriques, pratiquement parvenu à saturation. Après un quart de siècle d'oubli de l'énergie maritime depuis la construction de l'usine de la Rance, il serait peut-être temps de se pencher à nouveau sur une source d'énergie propre, qui semble bien plus avantageuse que l'éolien.

« Je suis un transfuge de la houille blanche à la houille bleue », se définit Hervé Majastre, un ingénieur de 40 ans. Précédemment spécialisé dans la construction de barrages, il est aujourd'hui engagé dans une aventure quasi-inédite en France, la production d'électricité à partir des courants marins. Le principe, en apparence élémentaire, consiste à exploiter l'énergie cinétique d'un fluide. Ce peut être celui du vent, par le truchement de pales d'éoliennes. Ou celui du courant, une idée mise en application avec succès à l'usine marémotrice de la Rance, dès 1960. Cette idée, adaptée non plus au courant d'un estuaire mais à celui des fonds marins, débouche sur le concept des hydroliennes, breveté en 1999 et mis au point par la société Hydrohélix Energies. Hervé Majastre et Jean-François Daviau, 50 ans, en sont les deux associés. « J'ai travaillé sur le développement de batteries au lithium pour les véhicules automobiles, raconte Hervé Majastre. Le problème vient du fait que, si on met un million de ces véhicules en circulation, il nous faudra 4 centrales nucléaires supplémentaires pour les alimenter en énergie. Une alternative consisterait à développer l'énergie éolienne, mais, compte tenu des résistances, son potentiel apparaît malheureusement homéopathique. D'où l'idée des hydroliennes ».

Inépuisable, presque gratuite et pourtant inexploitée en France.

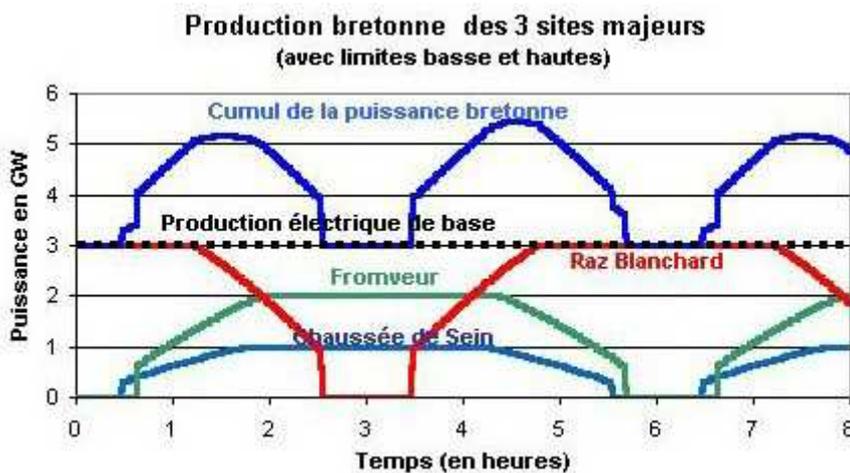
Une hydrolienne est en fait une turbine sous-marine, arrimée au plateau continental par une vingtaine à quarantaine de mètres de fond. Hydrohélix dit avoir identifié trois sites appropriés au large des côtes françaises, sur lesquels les courants marins peuvent atteindre une vitesse de 12 à 18 kilomètres à l'heure. *« La chaussée de Sein, dans le prolongement de Ouessant ; le Fromveur entre le Conquet et Ouessant ; la pointe de la Hague », énumère Hervé Majastre. Lequel évalue entre 3 et 6 gigawatts le potentiel énergétique de ces eaux. « Cela autorise une production de l'ordre de 5% de l'offre électrique française, l'équivalent de trois ou quatre centrales nucléaires. C'est un potentiel certes moins élevé que celui de l'éolien, mais très localisé ».*

Hydrohelix Energies a identifié les sites favorables à l'implantation économique de sa technologie. Il en est dénombré plus de 200 sur le littoral atlantique français. Sur le littoral breton, les trois principaux sites sont bien connus :

- La Chaussée de Sein (21 km de long) des courants jusqu'à 6 noeuds = une centrale de 1000 MW ;
- Le Fromveur (même installation) des courants jusqu'à 8 noeuds = une centrale de 2000 MW ;
- Le Raz Blanchard (même installation) des courants jusqu'à 10 noeud = une centrale de 3000 MW.

La puissance varie au cube de la vitesse, une même installation (en longueur) peut produire jusqu'à 3 fois plus pour une augmentation de la vitesse du courant de 50%. Le coût de l'investissement n'est pas identique, les installations doivent être dimensionnées en fonction de la force des courants maximums (mais le surcoût ne croit pas linéairement avec la puissance).

Afin de démontrer l'intérêt de ces trois sites majeurs, la figure suivante représente la production électrique en fonction du temps pour les 3 sites. Compte tenu de vitesse de propagation de l'onde de marée et de son orientation, le décalage dans temps est de 5 minutes entre la Chaussée de Sein et le Fromveur et de 3 heures entre la Chaussée de Sein et le Raz Blanchard. La variation de l'onde de marée est assimilée à une sinusoïdale, nous imposons une limite haute et une limite basse pour la production électrique.



La ressource maritime techniquement exploitable est estimée en France à une puissance cumulée de 30 GW (estimation de l'IFREMER datant des années 80) dont 6 GW en Bretagne et en Normandie (1 GW sur la Chaussée de Sein, 2 GW sur le Fromveur et 3 GW dans le Raz Blanchard).

Ci-contre, le décalage dans le temps lié à la propagation de l'onde de marée le long des côtes et le foisonnement de la production, à partir de ces 3 sites, garantiront 3 GW en électricité de base, permettant une production annuelle de 25 TWh (soit environ 5% de la production électrique française actuelle).

Cette simulation a pour objectif de montrer que la ressource des marées est non seulement prévisible, mais qu'une fois développée le long des côtes bretonnes, elle permet de produire une énergie électrique de base d'une puissance de 3 GW, avec un minimum de perturbation quant à la gestion de la production et le dimensionnement des réseaux. Le potentiel éolien ne peut en aucun cas garantir cette production.

Respectueux de l'environnement, le dispositif nécessiterait un investissement de 6 milliards d'euros et permettrait de valoriser une source d'énergie tout à la fois inépuisable, gratuite et totalement inexploitée. « Un tel programme mené sur vingt cinq ans permettrait en outre de créer de 3000 à 5000 emplois », souligne Hervé Majastre.



D'autres sites, moins importants, sont aussi rentables. Comme de nombreuses rivières marines, la rivière de l'Odet présente un potentiel estimé à 10 MW (8% de la puissance actuellement disponible sur Quimper).

Une première maquette (ici en photo), composée de 4 pales de 70 centimètres de diamètre, a été testée avec succès dans l'Odet, le fleuve côtier qui arrose Quimper, où Hydrohélix a établi son siège.



Il existe trois domaines d'application de l'hydrolienne pour produire de l'énergie électrique :

- Hauturières pour l'exploitation des courants de haute mer, dont les puissances sont supérieures à plusieurs dizaines de Méga Watts ;
- Côtières : utilisant les courants de marée, les puissances sont comprises entre un et plusieurs Méga Watt ;
- De rivière : la ressource est l'énergie des eaux de ruissellement, la puissance des centrales est au maximum de quelques centaines de kW.

La France à la remorque

Pourtant, le passage au stade industriel s'avère extrêmement difficile. « *J'ai tout d'abord participé au concours de l'Anvar pour la création d'entreprise innovante, mais on m'a dit que le projet n'était pas innovant* », s'étonne Hervé Majastre, avant d'entamer la litanie des obstacles affrontés depuis trois ans. « *Nous avons contacté des entreprises spécialisées dans le secteur de l'énergie. 'Ce n'est pas dans nos orientations stratégiques', ont-elles répondu. Nous avons contacté des industriels, des entrepreneurs, la Banque de développement des PME... En vain* ». Une proposition de partenariat adressée à EDF a débouché sur un refus de l'entreprise publique, pourtant engagée dans un projet similaire... en Grande-Bretagne, sous le nom de Marine Current Turbine (MCT). Le ministère britannique de l'industrie (DTI) semble lui aussi avoir perçu l'intérêt des hydroliennes et a investi dans trois projets hydrohéliens. L'Italie, la Norvège, le Canada et les Etats-Unis envisagent eux aussi de s'aventurer dans cette voie, quand ce n'est déjà fait.

« *A titre de comparaison, le ministère de l'Industrie français estime que nous ne sommes pas attendus avant dix ou quinze ans* », confie Hervé Majastre, amer. En définitive, l'unique soutien est venu de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), qui a versé à Hydrohélix une subvention de 115 000 euros. L'Etat français a fini par reconnaître l'intérêt de l'énergie hydrolienne et un appel à projet serait en cours de préparation... si l'administration parvient à débloquer un budget. « *Cela fait cinq ans que je travaille sur ce projet, et je crois de moins en moins aux miracles financiers*, se désespère Hervé Majastre. *Nous sommes une PME innovante qui ne veut pas forcément jouer dans la cour des grands, simplement prendre sa place* ». Pour peu que le nucléaire veuille bien lui en laisser un peu ?