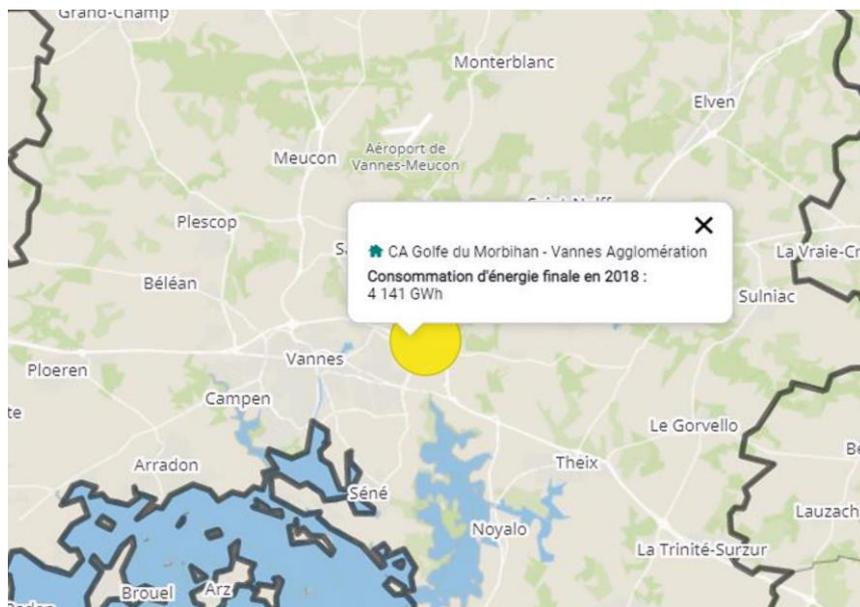


HYDROLIEN DANS LE GOLFE : QUELS BENEFICES ? QUELS RISQUES ?

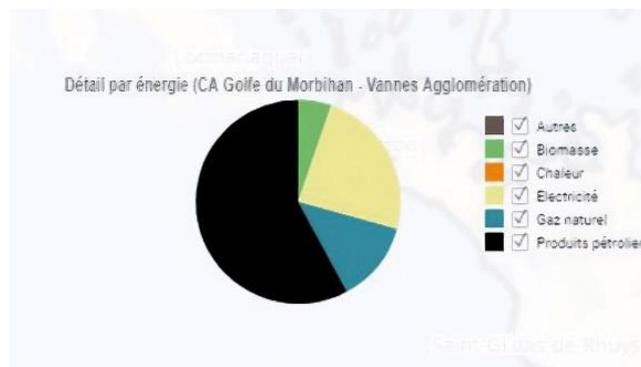
- 1- La situation énergétique de GMVA
- 2- Historique de L'hydrolien de marée dans le Golfe
- 3- Le projet hydrolien dans le Golfe
- 4- Les bénéfices
- 5- Les risques environnementaux potentiels
- 6- Un choix de société

La situation énergétique de GMVA (source : OEB <https://bretagne-environnement.fr/>)

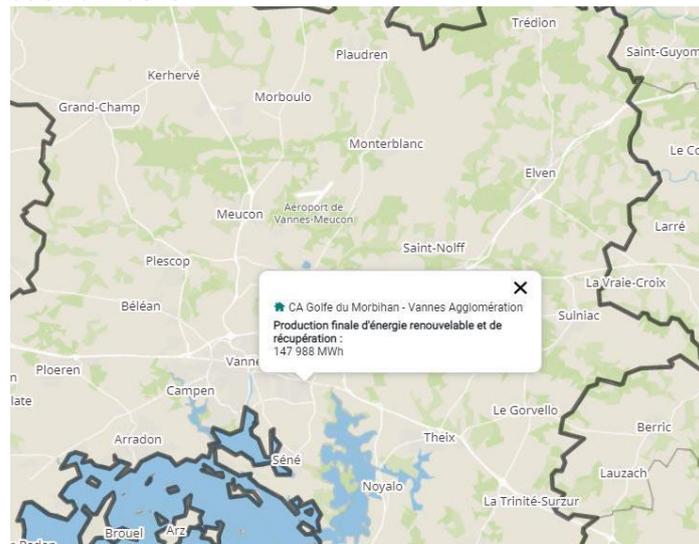
Les besoins énergétiques de GMVA



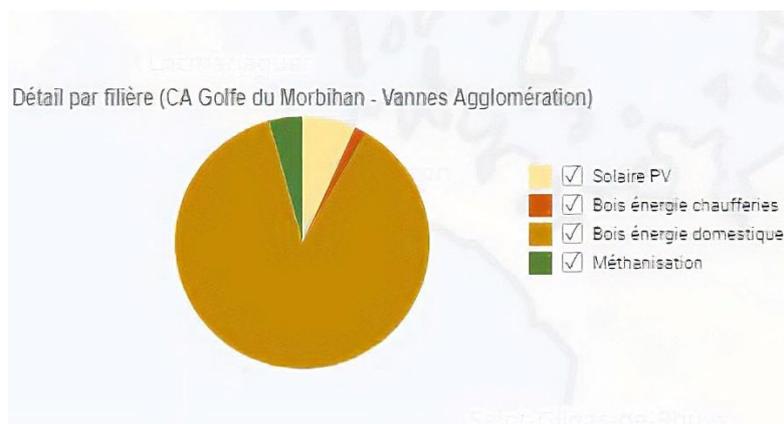
La consommation d'énergie de GMVA en 2018 était de 4 141 GWh avec le mix énergétique suivant :



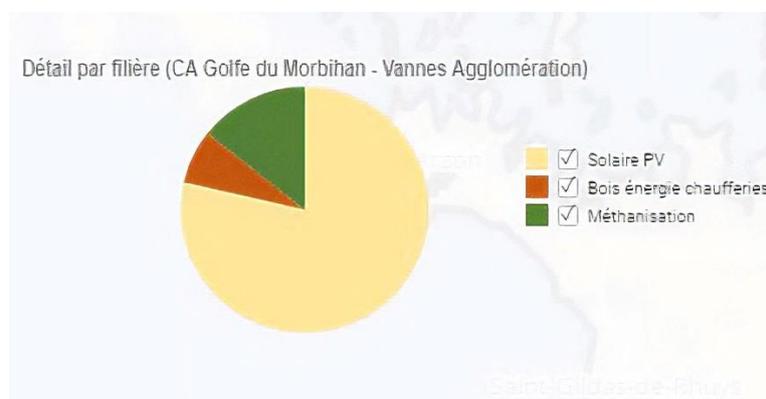
La production d'énergie renouvelable de GMVA pour 2019 représentait environ 148 GWh soit environ 3,5 % de sa consommation annuelle.



La répartition par filière montre une forte domination du chauffage bois domestique mais aucune présence d'énergie hydraulique :



Et ceci avec un parc installé d'une puissance de 13 MW (2019) dont une grande part concerne le solaire photovoltaïque qui entre, parmi les énergies renouvelables, dans la catégorie des énergies diffuses, intermittentes et imparfaitement prédictibles. Il est à noter qu'il n'existe aucune production d'énergie marine.



Historique de L'hydrolien de marée dans le Golfe

L'énergie de marée a été utilisée depuis la nuit des temps lorsque nos ancêtres ne fonctionnaient qu'à l'énergie renouvelable. Assis à la fois sur la mer et sur la terre, les moulins à marée ne sont plus aujourd'hui que les témoins d'un passé disparu. Implantés dans des régions à forte amplitude de marée et de faible dénivellation de la côte, le Morbihan multiplie les sites propices à leur établissement. Depuis le Golfe du Morbihan jusqu'à la rivière d'Étel, on en dénombre un peu moins d'une trentaine.



Moulin à marée de l'île d'Arz



Moulin à marée de Paluden - Arradon



Moulin à marée de Pen Castel - Arzon

Précurseurs de la marée motricité, les moulins à marée sont assujettis à la mer. L'activité du meunier était de fait entièrement rythmée par la marée. Les périodes de travail avaient lieu aussi bien le jour que la nuit, tout en étant cadencées par la périodicité des coefficients de marée. Apparus dans le Golfe du Morbihan dès le XII^{ème} siècle, ils cesseront de fonctionner dans les années 30. Un dernier sursaut occasionné par la guerre prolongera leur activité pour une dizaine d'années. Il en subsiste encore aujourd'hui, devenus résidences secondaires ou brocante, certains ont su conserver l'authenticité de

leur architecture : on peut admirer celui du Hézo, de Noyal, le moulin du Paluden à Arradon, de Pomper à Baden, Kervilio sur la rivière du Bono, du Berno à l'île d'Arz.

Et pourtant cette utilisation de l'énergie des marées ne représentait qu'une seule potentialité de cette énergie marine locale. Nos ancêtres se contentant de stocker l'énergie de marée dans des bassins de rétention pour ensuite transformer cette énergie gravitationnelle en énergie cinétique.

Mais ce qu'ils n'utilisaient pas était l'énergie des courants de marée. Echancre de la côte sud bretonne, la « Petite Mer » est reliée à l'océan par l'étroit goulet de Port-Navalo, d'à peine 1 km de large. Il y a 6 000 ans, des vallées profondes, jusqu'à -25 m, ont été ici submergées par la mer. Des petits canyons engloutis dans lesquels s'engouffrent de 200 à 400 millions de m³ d'eau, deux fois par jour. Entre les îles, des passes resserrées renforcent encore un peu plus la puissance du flux marin : c'est le courant de la Jument. Selon certains, son clapotis à la surface de l'eau évoque le mouvement du vent dans la crinière d'un cheval au galop. L'image est belle pour décrire le courant de la Jument, qui traverse le Golfe du Morbihan, le deuxième plus puissant d'Europe : au plus fort de la marée, il file jusqu'à 9 nœuds ou 16 km/h. C'est dire le potentiel énergétique de la Petite Mer.

L'énergie marine hydrolienne a des caractéristiques très intéressantes sur le plan énergétique, elle est dense (l'eau est 835 fois plus dense que l'air), prédictible et renouvelable indéfiniment à l'échelle humaine. Son principe est simple : la force du courant marin actionne les pales d'une turbine, reliées à un rotor. L'énergie mécanique est transformée en énergie électrique par le biais d'un alternateur, et ensuite acheminée vers la terre. Une terre dont le golfe n'est jamais loin...

Le projet hydrolien dans le Golfe

Même si de nombreuses études ont été entreprises les années 1920, jamais un projet hydrolien tirant partie des courants de marée dans le golfe n'a été mis en œuvre. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet TIGER (Tidal Stream Industry Energiser,), dont l'objectif est de changer la donne pour le secteur européen de hydrolien. Financé par le programme France (Manche) Angleterre, le projet, d'un montant de 45,4 millions d'euros [dont 29,9 millions d'euros financés par le FEDER (Fond Européen de Développement Régional)], vise à stimuler la croissance grâce à l'installation de nouvelles capacités hydroliennes pouvant atteindre 8 MW dans la région de la Manche et ses environs, en favorisant l'apprentissage, l'innovation et le développement de nouveaux produits. Un consortium de 18 partenaires, doit mener le projet qui se terminera au premier trimestre 2023. Le partenaire local du projet est Morbihan Hydro Energies (MHE) une co-entreprise entre Sabella SAS et la SE 56 Energies. MHE conduira le processus nécessaire à l'obtention d'une autorisation temporaire de trois ans pour un projet de démonstration de deux turbines Sabella D08 (250 kW) qui permettront de tester et de valider les toutes dernières technologies, et de valider la conception des futures machines.

L'Université Bretagne Sud (UBS) fait également partie du projet européen et soutient MHE dans le développement du site morbihannais, ayant réalisé de nombreuses études environnementales dans le Golfe du Morbihan.

Deux zones d'étude ont été sélectionnées en croisant 2 données figurant sur la carte du SHOM (vitesse du courant > 2 m/s et profondeur > 20 m). Les 1eres mesures de bathymétrie et de courantométrie ont été étudiées par les experts hydroliens, membres du comité de suivi des études (SABELLA et Guinard énergies) et en 2015, les 2 sociétés expertes avaient modélisé le potentiel maximum d'implantation des turbines si les 2 zones étaient retenues. Cela permettait d'estimer un potentiel de production d'électricité hydro, à comparer à la consommation des communes bordant le golfe et productions déjà en place.

Les investigations se sont poursuivies par une étude de mesures des impacts potentiels sur l'environnement et les activités humaines, y compris professionnelles. Les conclusions de cette étude (bibliographie et mesures in situ) ont mis en évidence le manque d'informations dans plusieurs domaines (comportement du courant, impact sur les matières en suspension, effet potentiel des champs électromagnétiques sur les coquillages, impact de corps dérivant sur les turbines...). Les élus

du syndicat ont décidé de mener une expérimentation de 2 turbines pour pouvoir appréhender ces aspects. SABELLA, le partenaire développeur du projet souhaite de son côté, tester des innovations technologiques pour fiabiliser la technologie et réduire les coûts de production et d'intervention sur site.

La capacité de production hydroélectrique, issue des courants de marée ne peut pas à partir des modélisations et expérimentations réalisées, être évaluée avec précision ; d'où la nécessité d'un test grandeur nature sur 3 ans permettant de quantifier ce que l'on peut attendre de chaque site. En effet, chaque site ayant ses propres caractéristiques : physiques, environnementales, patrimoniales, touristiques etc, la réalisation d'un site de démonstration avec 2 turbines de 250 KW permettra d'évaluer la quantité d'énergie qui pourra être récupérée et également les moyens et les coûts correspondants.

Les bénéfices

Les bénéfices se situent évidemment dans la disponibilité d'une énergie électrique locale. Cette énergie est prévisible et durable à l'échelle humaine (la lune s'écarte de la terre d'environ 1 cm par an). Ce projet est en conformité avec les deux objectifs du PCAET Bretagne : l'atténuation (limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES)) et l'adaptation (réduire la vulnérabilité du territoire).

Toutefois ces bénéfices sont à relativiser sur deux points car pour fabriquer ces hydroliennes et en assurer la maintenance, il faut de l'énergie et c'est aujourd'hui principalement de l'énergie fossile qui est utilisée.

On estime que la production annuelle de ces hydroliennes correspondrait à environ 1500 MWh soit 1,5 GWh or les besoins énergétiques de GMVA en 2018 étaient de 4141 GWh ; même en multipliant par 10 cette installation (ce qui correspond au projet initial) nous restons loin du compte !

Les risques environnementaux potentiels

Comme toute entreprise humaine à caractère industriel, il y a un compromis à accepter avec l'environnement dans lequel s'insère ce projet. L'autorité environnementale a publié un avis très complet sur son impact potentiel dont le tableau suivant en résume la synthèse :

(<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-38093-avis-ae-hydroliennes-sabella.pdf>)

Composante	Niveau de sensibilité	Effet		Incidences	
		Nature	Degré	brutes	nettes
Incidences en phase d'installation					
Bruit ambiant, habitats benthiques, poissons, mammifères marins, oiseaux	Modérée à haute	Augmentation du bruit ambiant de l'ordre de 70 à 100 dB ref. 1µPa ² à la source	Moyen	Moyen	Faible
Herbiers et vasières	Haute	Destruction au niveau de la tranchée en zone intertidale et début de zone subtidale	Moyen	Fort	Moyen
ZNIEFF	Modéré	Destruction d'herbier au niveau de la tranchée en zone intertidale et début de zone subtidale	Moyen	Moyen	Moyen

Parc naturel régional du golfe du Morbihan	Haute	Herbier (destruction) et Oiseaux (dérangement)	Moyen	Fort	Moyen
Navigation de commerce	Haute	Interruption du trafic sur la passe de l'île Longue pendant une semaine en ME en automne	Moyen	Fort	Faible
Ostréiculture	Haute	Dérangement et turbidité	Faible	Moyen	Faible
Incidences en phase d'exploitation					
Bruit ambiant	Modérée	Introduction de sons dans l'eau par les hydroliennes en fonctionnement	Faible	Moyen	Faible
Plongée en dérive de l'entrée du golfe en marée montante de ME en avril et octobre	Modérée	Arrêt total de ces pratiques	Moyen	Moyen	Moyen
Incidences en phase de démantèlement					
Bruit ambiant, habitats benthiques, poissons, mammifères marins, oiseaux	Modérée à haute	Augmentation du bruit ambiant de l'ordre de 70 à 100 dB ref. 1 µPa ² à la source	Moyen	Moyen	Faible
Parc naturel régional du golfe du Morbihan	Haute	Herbier (destruction) et Oiseaux (dérangement)	Faible	Moyen	Faible
Navigation de commerce	Haute	Interruption du trafic sur la passe de l'île Longue pendant une semaine en ME en automne	Faible	Fort	Faible
Ostréiculture	Haute	Dérangement et turbidité	Faible	Moyen	Faible

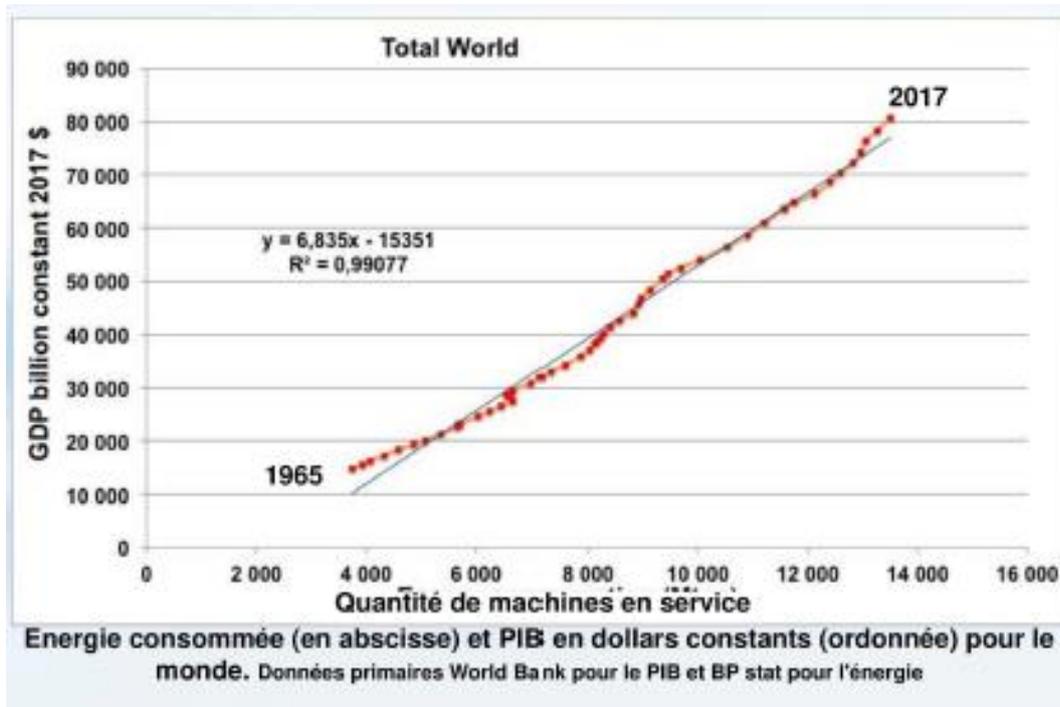
Il est à noter que cette analyse ne porte que sur le projet concernant deux hydroliennes de 250 KW. De l'aveu même de l'autorité environnementale l'incidence environnementale semble difficile à extrapoler à des parcs plus conséquents ce qui en limite les enseignements

Un choix de société

L'essentiel de l'énergie qui nous permet de vivre comme nous vivons aujourd'hui est d'origine fossile donc non renouvelable à l'échelle humaine ; cette énergie a deux défauts majeurs rédhibitoires : elle finira par être épuisée et elle contribue à modifier notre environnement climatique. Nous sommes donc plutôt en face d'un problème de société. Deux alternatives s'offrent à nous : soit nous voulons conserver un certain niveau de confort et nous devons alors affronter les effets collatéraux de ce choix - tout en sachant que d'ici quelques dizaines d'années nous devons avoir trouvé un substitut aux énergies fossiles pour conserver notre qualité de vie -, soit nous voulons nous adapter dès maintenant, à une certaine forme de sobriété et à des solutions énergétiques renouvelables, même si cela doit impliquer un changement de notre modèle actuel de société.

Nos sociétés ont radicalement évolué grâce à l'utilisation des énergies fossiles.

Le PIB mondial a évolué de façon singulière au moment de l'utilisation massive des énergies fossiles. Mais que se passera-t-il si nous sommes amenés à réduire notre consommation d'énergie fossile ?



(Source : Ecole des Mines Paris Tech)

Notre niveau de PIB est en relation directe la quantité d'énergie que nous consommons.

Comment conserver notre niveau de PIB par habitant tout en abandonnant le recours massif aux énergies fossiles ? Il ne s'agit pas de passer brutalement à une utilisation exclusive des énergies renouvelables ; pour autant nous devons y réfléchir, car compte tenu des quantités considérables d'énergies que nous utilisons et dans un contexte de tension énergétique croissante, rien ne semble garantir un niveau de vie identique à celui que nous a procuré l'utilisation des énergies fossiles.