

Monsieur Bernard Boulic  
Commissaire Enquêteur  
Mairie d'Arzon  
19, rue de la Poste  
56640 Arzon

Objet : Enquête Publique Hydroliennes dans le Golfe du Morbihan

Monsieur le Commissaire Enquêteur,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-dessous mes remarques et observations concernant le projet d'installation et d'exploitation de deux hydroliennes Sabella D 08 dans le Golfe du Morbihan.

A lecture du dossier du pétitionnaire, faiblement documenté en terme technique, un certain nombre de points sont clairement à approfondir avant que le décisionnaire valide ou invalide la demande d'installation de 2 hydroliennes dans le Golfe du Morbihan.

En effet, les projets « hydroliennes » existent depuis plus de 20 ans, avec comme précurseur, les sociétés MCT et Hammerfest qui ont mis des prototypes en service dès 2003. En 20 ans, beaucoup de projets ont vu le jour (Bay of Fundy, Grande Bretagne, Bréhat, etc...) et des entreprises majeures ont investi de la R&D et des dizaines de millions pour finalement arrêter car jugés comme non rentables (Hydro, MCT, Alstom Hydro, General Electric, Voith, Naval Group-DCNS-EDF, Siemens, etc...) et les machines ont fini à la ferraille ou polluent le fond des mers. Il serait d'ailleurs important de préciser en quoi ce projet serait « expérimental »<sup>1</sup> par rapport aux autres projets dans le monde et au projet Sabella / Ouessant. Ce projet vise-t-il à combler des lacunes dans des connaissances existantes ?

Par ailleurs, Sabella a installé depuis 2015 à Fromveur / Ouessant un prototype expérimental D10 sur lequel malheureusement il y a peu de retour d'expérience exposé et pris en compte dans le dossier actuel pour le Golfe du Morbihan. Il est difficile de trouver des informations comme la production réelle, par contre on sait que ce prototype présente de sérieux soucis de fiabilité. Pourquoi cette opacité ?

Dire en 2022, que l'on est dans l'innovation et l'expérimental avec les hydroliennes du Golfe et que l'on n'a pas beaucoup de retour d'expérience sur les hydroliennes n'est donc pas une réalité. Les difficultés nombreuses sont connues, liées par exemple à toutes les agressions du milieu marin (corrosion, abrasion, colonisations biologiques diverses, vibrations excessives, etc...). Il s'ensuit des problèmes d'usure extrêmement rapide, de connectivité, d'étanchéité, qui mettent rapidement hors-jeu les équipements.

---

<sup>1</sup> « Expérimental » : Apporterait des informations techniques différentes et complémentaires selon une procédure scientifique (mesure, répétabilité, ...).

## 1 / Développement d'un produit industriel & maintenance

La stratégie de développement de tout produit industriel est largement connu. Après le design et le développement du produit prototype, on le fabrique, on le teste, on le fiabilise et on établit son plan de maintenance avant de partir sur la production de nouveau exemplaire. L'objectif est d'établir la durée de vie du produit, de finaliser le choix des composants, de maîtriser son coût de fabrication et son coût de fonctionnement Et donc in fine son prix de vente acceptable dans un marché concurrentiel.

Le plan de maintenance est une étape essentielle car il permet de maîtriser les pertes de production, les coûts d'intervention et les coûts de réparation. Pour les grands constructeurs des turbines & alternateurs, dans les standards de la profession, il est clairement apparu, au bout de dizaines d'années d'expérience, que « le zéro maintenance » n'est qu'une utopie et aujourd'hui la stratégie de tous est de proposer un mixte de préventif et de prédictif.

La maintenance préventive consiste en des opérations programmées préconisées liés au nombre d'heures de fonctionnement et au mode d'utilisation. Ces programmes sont souvent basés sur le retour d'expérience des pannes rencontrées et les prescriptions des fournisseurs de composants. La maintenance prédictive est complémentaire au préventif. Elle est liée à l'état et l'usure réelle de la machine et est basée sur des informations remontées par des capteurs et / ou des inspections visuelles, ainsi que les bases de données et recherches des constructeurs. Ces sujets qui impactent directement la rentabilité des machines sont régulièrement couverts par des publications techniques lors des grandes conférences internationales de l'hydroélectricité tels que HydroVision, Hydro, etc...

### Fiabilité de l'hydrolienne D10 de Sabella à Ouessant. Les faits :

25 juin 2015:	mise à l'eau (navire allemand « Palembang »). Problème technique.
14 juillet 2016:	sortie de l'eau (navire norvégien « Aker Wayforer »).
16 octobre 2018:	remise à l'eau (navire norvégien « Far Superior »). Problème technique.
11 avril 2019:	sortie (navire norvégien « Olympic Zeus »).
6 octobre 2019 :	remise à l'eau (navire norvégien « Olympic Challenger ») Problème technique.
13 octobre 2019 :	sortie (navire norvégien « Olympic Challenger »).
7 septembre 2020 :	remise à l'eau (navire grec « Ariadne »). Problème technique
12 septembre 2020 :	sortie (navire grec « Ariadne »).
5 avril 2022 :	remise à l'eau (navire norvégien Normand-Superior )

On constate donc que cette hydrolienne a connu des problèmes techniques nécessitant une sortie de l'eau, au bout de respectivement 11 mois, 6 mois, 1 semaine et 1 semaine et des pertes de production de plusieurs mois entre chaque remise à l'eau. On est donc très loin d'un MTBF<sup>2</sup> supérieur à 10 ans pris comme hypothèse par Sabella pour le projet du Golfe du Morbihan (chapitre 6 article 2.4.6 – monitoring) pour justifier l'absence de maintenance pendant 3 ans.

Le retour d'expérience actuel de l'hydrolienne D10 de Fromveur nous indique donc que la durée moyenne entre 2 pannes se situe plutôt entre 5 et 6 mois, il est donc illusoire de construire le budget et les impacts d'un projet en annonçant aucune intervention de maintenance sur 2 unités pendant 3 ans (chapitre 1 article 1.2.4). Avec le retour d'expérience actuel, une approche plus réaliste doit

---

<sup>2</sup> MTBF : « Mean Time Between Failure » ou « Période entre 2 pannes »

prévoir entre 8 à 10 interventions de maintenance / réparation sur 3 ans pour les 2 hydroliennes et analyser les impacts de ces opérations :

- En terme de budget (en particulier utilisation de la barge pour le levage) – plusieurs millions vont être nécessaire.
- En terme de pertes de production
- En terme d'impact environnemental
- En terme de tourisme (présence régulière de la barge de 100m de long pour sortir l'hydrolienne en panne)
- En terme de zone de réparation
- En terme de gestion des risques

Il n'est donc pas réaliste de prévoir un tel projet sans un plan de maintenance, le budget associé et un état précis des impacts.

## 2 / Identification des risques et gestion des risques

De manière générale, il est à noter que dans le chapitre 6 sur les risques, il n'y a pas de liste exhaustive des produits polluants présents dans les hydroliennes et le caisson de conversion (soit liquide, soit qui peuvent se dissoudre dans l'eau de mer). On sait seulement que chaque machine contient 150 litres d'huile. Quid des graisses ou autres produits toxiques ?

A titre d'exemple, le cas de la pollution par l'huile et de ses conséquences mérite clairement d'être plus analysé et pris en compte. Chaque machine contient en effet 150 litres d'huile dite « biodégradable » (chapitre 6 – article 1.2.2.1). Une fuite de 150 litres voire de 300 litres est donc possible. Mais il n'y a aucune précision quant à :

- Toxicité (la plupart des huiles biodégradables sont toxiques pour la faune, la flore et l'homme)
- Durée pour la biodégradation (20% en 28 jours, 60% en 28 jours ?)

Vu les forts courants dans le Golfe, une fuite de 150 litres d'huile (une seule machine) va nécessairement impacter une grande partie du Golfe et donc la faune et la flore aquatique .... et l'ostréiculture voisine. Or ce point n'est pas étudié dans l'analyse de risques (chapitre 6 article 2.3.1). En aucun cas le fait que l'huile soit « biodégradable » et qu'on annonce une « zone limitée »<sup>3</sup> comme impact, n'est satisfaisant, voire réaliste puisque l'huile ne se biodégrade pas en 5 minutes. Il faut revoir l'analyse de risques en intégrant ce risque majeur « pollution par fuite d'huile » :

- Zone impactée en fonction des courants
- Impact sur la faune et la flore aquatique
- Impact sur l'ostréiculture (mortalité des huîtres, toxicité pour le consommateur, interdiction de commercialisation)
- Impact sur la pêche (professionnelle et à pied)
- Dédommagement des ostréiculteurs et pêcheurs professionnels si nécessaire (par qui ? comment ?)
- Information du public

---

<sup>3</sup> « Zone limitée » : si elle est limitée, le pétitionnaire doit donner sa superficie et justifier son calcul.

L'analyse des risques doit identifier tous les produits polluants et leurs impacts en cas de contamination du milieu. Ces produits peuvent provenir des hydroliennes mais aussi des moyens utilisés (barge, bateau, etc...)

### 3 / Budget du projet et coût du MWh produit

Sabella a l'expérience de la fabrication du D10 de Ouessant pour ses coûts de production et on ne doit plus considérer ceux annoncés comme des coûts « prototype » mais comme de pré-industrialisation. Le projet (2 hydroliennes de 250kW) est annoncé à :

- CAPEX : 10,656 millions d'Euros
- OPEX : 93 k€/an

On est donc à « 10.656m€/(2x250kw) » soit 21.3 millions d'euros le MW installé, à comparer à 1.5m€/MW installé pour l'éolien terrestre. Ce projet de 500kW coûte donc autant qu'un projet éolien de 7MW.

La fabrication pure des 2 hydroliennes de 370+345= 715 tonnes : 4 932 000 euros / 715 000 = 6.9€/kg. Vu le prix du mécano-soudé, des métaux et des matériaux, il semble difficile de gagner plus de 25% sur ce prix. Quel est l'objectif en phase d'industrialisation ?

Le total annoncé étant de 10,935 m€ sur 3 ans non inclus les coûts de maintenance et de réparation, ni une provision pour aléas, ni des dédommagements en cas de pollution, il est donc sous-estimé potentiellement de plusieurs millions d'euros. Qui payera à la 1ere panne ?

La production prévue est de 600MWh/an par unité. Une comparaison avec le retour d'expérience du prototype de Ouessant aurait été bienvenue pour documenter cette hypothèse. Par ailleurs, comme aucune maintenance et panne n'est prévue, on doit comprendre que cette production intègre un fonctionnement de 365 jours par an et aucune perte de production. Ce qui n'est pas réaliste aux vues du retour d'expérience de l'hydrolienne d'Ouessant.

Dans cette hypothèse optimum, la production est donc de :

$$\text{« 2 hydroliennes »} \times 600\text{MWh/an} = 1200\text{MWh par an}$$

L'hypothèse haute de Sabella pour la durée de vie théorique de leurs hydroliennes est de 30 ans<sup>4</sup>. Même en prenant les hypothèses les plus utopiques d'une production continue sur 30 ans, sans coût de maintenance, ni réparation, ni augmentation des coûts annuels OPEX et sans perte de production, on est déjà à environ 400 euros du MWh. Les millions nécessaires pour la maintenance et les réparations auxquels il faut ajouter les pertes de production associée, feront très vite grimper ce coût au-delà des 500 €/MWh voire des 600 €/MWh.

On est bien loin des coûts de production des autres EnR comme l'hydroélectricité, l'éolien ou le solaire<sup>5</sup>. Pour rappel, le coût moyen du MWh en France est de l'ordre de 60 Euros. Est-ce que l'objectif des pouvoirs publics est de multiplier par 8 ou plus la facture d'électricité des français ou de dilapider la CSPPE (contribution au service public de l'électricité) ? Ce dossier devrait présenter

---

<sup>4</sup> Source : dossier de presse Sabella D10 – octobre 2015. Chiffre estimé non corroboré par le retour d'expérience des hydroliennes installées autour du monde depuis 2003. En comparaison, les industriels prennent une durée de vie de 20 ans pour une éolienne terrestre.

<sup>5</sup> Hydraulique = 15 à 20€/MWh, Eolien terrestre = 82 €/MWh, Solaire au sol = 75 €/MWh, Eolien en mer posé = 145€/MWh, Géothermie = 43€/MWh : Source CRE et Cour des comptes.

plusieurs scénarios en termes de production, coûts et pannes, chacun accompagné d'une analyse détaillée des coûts globaux, de la production estimée et du prix du MWh produit.

-----

En conclusion, pourquoi se précipiter à installer dans le Golfe du Morbihan, inscrit au Club des plus belles baies du monde, des hydroliennes actuellement non fiables à un coût très élevé qui, à la vue du dossier incomplet actuel, peuvent avoir un réel impact négatif sur la faune, la flore, la pêche, l'ostréiculture et le tourisme, alors que la société Sabella a déjà une machine prototype D10 à Ouessant qui n'est pas encore fiabilisé. Une première étape de fiabilisation de l'hydrolienne d'Ouessant et d'analyse poussée du retour d'expérience (production, panne, analyse de risques, plan de maintenance, coût du MWh) serait judicieux afin d'étayer le dossier technique et avant de prendre une décision de multiplier les hydroliennes de ce type a quelques autres endroits que ce soit. Il y a actuellement d'autres EnR plus prometteuses et économiquement viables à soutenir surtout quand on voit la liste des réserves émises dans la partie administrative dont celles de PNRGM, GMVA, OFB, IFREMER, AE. .... D'ailleurs ces réserves sont-elles toutes levées par ces entités ?

En espérant que ces observations retiendront votre attention, je vous prie d'agréer, Monsieur le Commissaire Enquêteur, l'expression de mes salutations distinguées.

-----