



CERCLE PIERRE LANDAIS

Le Cercle Pierre Landais s'est constitué en 2008 en un club de réflexion sur les institutions, les politiques publiques et la démocratie en Bretagne. Depuis 2013, il organise ses débats internes sur un site expérimental.

Contact

Yves Mervin
44 Rue Beauvais
56100 Lorient
Tél : +33.6.52.00.23.87
cercle.pierre.landais@free.fr
united-citizens.eu

(site actuellement en refonte. Remise en ligne en 2021)

CAHIER D'ACTEUR

Repenser l'éolien marin dans une stratégie tenant compte des Accords de Paris et des spécificités de la Bretagne

Le cahier d'acteur du Cercle Pierre Landais s'articulera en trois parties :

L'ANALYSE DU DOSSIER DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Le dossier du maître d'ouvrage consiste en quelques éléments spécifiques, mais surtout des généralités sur l'éolien marin. Où trouve-t-on dans le dossier la quantité d'énergie qui sera produite par le parc ?

LES ENERGIES RENOUVELABLES DANS LA TRANSITION ENERGETIQUE

Les Accords de Paris fixent l'objectif de la neutralité carbone pour 2050. Cet objectif se traduit-il obligatoirement par 40 % d'énergies renouvelables pour la production d'électricité à l'horizon 2030 ? Avec l'inévitable option de l'éolien marin ?

QUEL DEBAT QUAND LA DECISION EST PRISE ?

Quand bien même un débat est organisé, la décision est prise. Quel est donc l'intérêt du débat public ?

LE DOSSIER DU MAÎTRE D'OUVRAGE¹

LA QUANTITE D'ÉNERGIE

Le principal paramètre que le maître d'ouvrage devrait mettre en avant dans son dossier est la quantité d'énergie qui sera produite par le parc éolien marin tout au long de sa mise en service. Ce paramètre permet de déterminer :

- le coût de production de l'électricité rapporté à la quantité d'énergie produite ou encore le LCOE (Leverage cost of energy or electricity en € / MWh),
- le coût environnemental en matériaux et déchets de construction tout au long du cycle de vie, lors des phases de construction, opération et déconstruction.

Les coûts financiers et environnementaux ramenés à la quantité d'énergie produite permettent les comparaisons entre divers modes de production d'énergie électrique. Ces coûts sont plus globaux et significatifs que des coûts ramenés à la puissance installée.

Le maître d'ouvrage ne précise pas le facteur de charge du parc éolien, soit le rapport entre l'énergie effectivement produite sur une année et l'énergie qu'elle aurait produite à sa puissance nominale ou maximale à temps plein.

Le maître d'ouvrage parle lors de la réunion du 23 septembre 2020 d'un facteur de charge de "46 % dans son calcul" et même de "tangenter les 70 %"². Par comparaison avec les parcs éoliens britanniques assez proches de la Bretagne, nous retiendrons un facteur de

charge encore optimiste de 35 % et donc une quantité annuelle d'énergie produite par le parc éolien de **2300 GWh par an³** et encore 58,6 TWh pour les deux tranches du parc et sur les 25 ans de sa durée de vie. Soit, étant donné les dimensions pharaoniques et les impacts du dispositif, une quantité d'énergie faible pendant une durée de vie courte.

LES MATERIAUX

Le dossier du maître d'ouvrage ne présente pas de bilan, même sommaire, des matériaux de construction et des matériaux énergétiques utilisés pour le parc éolien. Il ressort de la technologie des turbines utilisées pour les éoliennes, que divers matériaux utilisés pour les éoliennes (néodyme, dysprosium...) peuvent être considérés comme critiques en disponibilité physique dans la croûte terrestre, mais aussi pour des aspects économiques et géopolitiques (la Chine est le pays producteur de nombre de ces matériaux).

Ces analyses ne remettent pas en cause la construction du parc éolien marin à brève échéance, mais pose la question de la pérennité de la filière éolienne à long terme⁴.

La recyclabilité des matériaux utilisés est un autre aspect d'autant plus important à considérer qu'un parc éolien a une durée de vie de seulement 25 ans (à comparer à 50 ans pour une centrale thermique et 60 à 70 ans pour une centrale nucléaire). Le parc, qui risque fort de ne jamais être démantelé à sa fin de vie, ne sera jamais reconstruit.

L'INTERMITTENCE

Jusqu'à présent, le système de production électrique s'adapte à la demande et non l'inverse. Les consommateurs d'électricité s'attendent à ce que, lorsqu'ils allument leur four à micro-ondes, le four se mette en marche, pas seulement lorsqu'il souffle du

¹ <https://eolbretsud.debatpublic.fr/de-quoi-debat-on/le-projet/>

² (https://www.youtube.com/watch?v=Z_mZ54neRc - minute 42:50 / 2:46:49)...

³ 750 MW x 35 % x 365 jours/an x 24 heures/jours.

⁴ https://rmis.jrc.ec.europa.eu/uploads/CRMs_for_Strategic_Technologies_and_Sectors_in_the_EU_2020.pdf

vent sur la côte. Les principales énergies renouvelables utilisées pour l'électricité, soit le vent et le solaire photovoltaïque, dépendent de la météorologie et sont donc intermittentes ou variables ou encore volatiles.

Pour pallier à ces défauts, l'énergie éolienne doit être associée à d'autres moyens de production électrique ou à des moyens de stockage. Un parc éolien n'est pas un moyen de production autonome et doit être évalué en même temps que son impact sur l'ensemble du parc énergétique.

STOCKER L'ENERGIE EOLIENNE ?

En Allemagne, après l'abandon du nucléaire et la nécessité de trouver des alternatives aux centrales à charbon ou à lignite, le stockage de l'énergie éolienne est sérieusement expérimenté sur le parc éolien de Gaildorf où les éoliennes sont couplées avec des "batteries à eau" en pied de mât, en association avec une station hydraulique en contrebas (13,4 GW - 70 MWh de stockage)⁵. Ce qui rend explicite la façon dont l'éolien doit être appréhendé.

Le stockage de l'électricité nécessite de la convertir en une autre forme d'énergie stockable, puis de la restituer sous forme d'électricité. Etant donné les quantités à stocker, hormis les barrages hydrauliques bien connus, le stockage n'a pas de perspectives à moyen et même à long terme.



Deux éoliennes du parc éolien de Gaildorf⁶

LE FOISONNEMENT

L'intermittence des énergies renouvelables peut être atténuée par le couplage entre plusieurs parcs éoliens, sur le principe : si un parc n'a pas de vent, un autre parc un peu plus loin a lui du vent. Dans la vie réelle, la situation où il n'y a pas de vent partout se rencontre aussi fréquemment (cas d'un anticyclone persistant en hiver).

La somme instantanée de productions électriques intermittentes conduit à une production elle aussi intermittente⁷, ce qui s'observe en France, même en foisonnant des productions en Méditerranée et sur la façade atlantique et ce qui s'observe aussi à l'échelle européenne. L'éolien même foisonné, présente donc la particularité de produire une quantité variable d'électricité, de rien ou très peu pendant plusieurs jours d'affilée ou au contraire à pleine puissance.

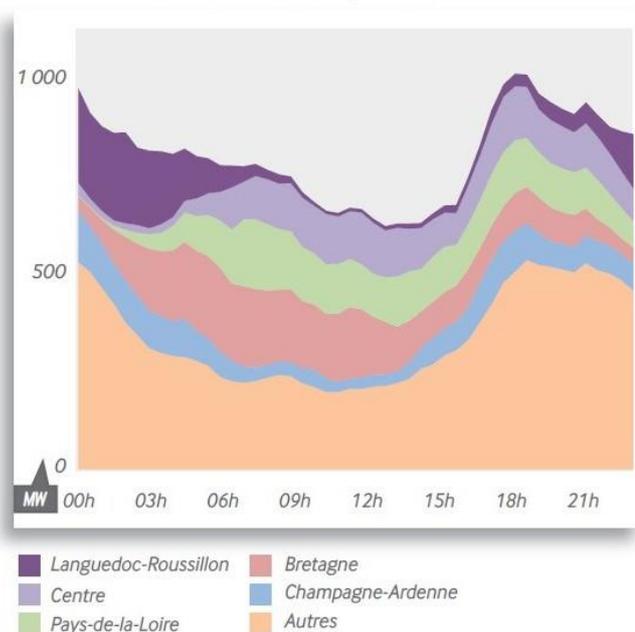
⁵ Une analyse technique du projet Gaildorf : <https://www.intechopen.com/books/innovation-in-energy-systems-new-technologies-for-changing-paradigms/the-innovative-gaildorf-wind-water-project-guarantees-reliability-of-power-supply> RTE expérimente le stockage en batteries électrique sur le site de Fontenelle avec une capacité de stockage de 24 MWh et une puissance de 12 MW.

⁶ <https://www.energiezukunft.eu/buergerenergie/windraeder-mit-wasserspeicher-sollen-kleinstadt-versorgen/> (Autorisation de reproduction photographiques acquis de energiezukunft - 2020-10-29)

⁷ Etude de l'association Sauvons le climat (https://www.sauvonsleclimat.org/images/articles/pdf_files/etudes/111030_texterobinrigg-3.pdf)

L'insertion de l'électricité éolienne dans le réseau nécessite que lorsque le vent fait tourner les éoliennes, d'autres moyens de production s'arrêtent. Réciproquement, quand le vent cesse, les autres moyens doivent prendre le relais.

Erreur !



Somme journalière des productions régionales d'électricité éolienne⁸.

RTE assure que l'éolien prévu jusque 2035 pourra être injecté sur son réseau : ce qui vaut dans la mesure où le stockage hydraulique (principalement les barrages dans les Alpes) représente une puissance installée de 25 GW et permet, en première approximation, de développer les énergies renouvelables électriques à ce même niveau. Ce qui n'est pas une raison suffisante pour se voir imposer un parc éolien en Bretagne sud.

POUR LA MODIQUE SOMME DE ... ?

Le dossier du maître d'ouvrage est opaque sur ce point et les éléments fournis en réunion publique sont évasifs. La présentation du futur contrat entre le maître d'ouvrage et l'opérateur ou porteur du projet lors de la réunion publique est particulièrement inintelligible⁹.

⁸ Source : RTE, Bilan électrique 2013 (https://www.ventdecolere.org/actualites/RTE_bilan_electrique_2013.pdf). Cette figure tend à montrer que les vents sont assez corrélés sur le territoire français, en particulier en fin d'après-midi sur cette journée particulière prise en exemple.

⁹ Une usine à gaz qui ne produira pas d'électricité, mais en consommera...

En Mer du nord, on observe une chute drastique des coûts de production de l'éolien marin qui devient inférieur à 60 €/MWh et proche des 50 €/kWh comme pour le nucléaire¹⁰. Dans ce contexte, les taux de rachats de 120 €/MWh, sont exorbitants¹¹!

ENVIRONNEMENT

La préservation de l'environnement et de la biodiversité est une obligation morale envers les générations à venir qui se traduit par des dispositions légales, en particulier la directive européenne 2011/92/UE¹² du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de projets publics et privés sur l'environnement. Cette directive est transposée en droit français par l'article R122 du Code de l'environnement.

La directive impose d'évaluer les incidences sur l'environnement, en particulier sur les facteurs suivants:

- l'homme, la faune et la flore;
- le sol, l'eau, l'air, le climat et le paysage;
- les biens matériels et le patrimoine culturel;
- l'interaction entre les facteurs visés aux points précédents.

Ce qui nécessite une étude conséquente pour un milieu marin moins bien connu que le milieu terrestre et plus difficile d'accès. A ce stade du projet, l'étude est menée de façon satisfaisante et c'est le point positif du dossier du maître d'ouvrage. Mais il ne s'agit que d'une étude bibliographique dont les auteurs ont averti des limites et des compléments nécessaires.

Le maître d'ouvrage confiera ensuite la responsabilité de mener les études complémentaires à l'opérateur qui sera retenu et à RTE : l'impact environnemental est donc insuffisamment étudié avant de prendre une décision et cette disposition prive le public de

¹⁰ <https://www.lemondedelenergie.com/guerre-prix-eolien-offshore/2018/03/21/>

¹¹ <https://www.mediapart.fr/journal/france/191020/eoliennes-dans-la-baie-de-saint-brieuc-et-maintenant-c-est-la-mer-qu-ils-veulent-privatiser?onglet=full>

¹² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011L0092&from=EN> (p. 33)

l'information qui lui est due au titre de la directive européenne. Elle est contraire aux articles 6 et 7 de la convention d'Aarhus¹³ dont découle la directive européenne.

LA STRATEGIE

LA CRITICITE ET L'URGENCE

Etant donné les conséquences déjà perceptibles du réchauffement climatique et sa tendance prédictible, l'urgence en matière énergétique est de réduire drastiquement l'émission de gaz à effet de serre. Les Accords de Paris fixent comme objectif principal la neutralité carbone, soit l'équilibre entre les émissions et les absorptions, pour 2050.

Les Accords de Paris ne fixent pas d'objectif quant à un taux d'énergies renouvelables dans le mix énergétique. Si le passage aux énergies renouvelables peut effectivement contribuer à l'objectif, les énergies renouvelables sont une option parmi d'autres et ne sont ni l'urgence ni l'objectif.

La déclinaison des Accords de Paris par l'Union européenne, puis par la France, aboutit à ce que le nucléaire ne devra plus représenter en 2035 que 50 % de l'énergie produite, le reste devant principalement revenir aux énergies renouvelables.

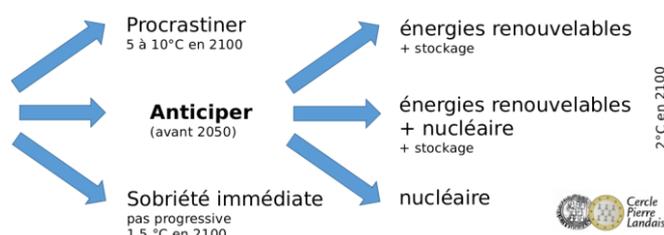
Ce qui consiste à remplacer une énergie non émettrice de gaz à effet de serre, le nucléaire, par une énergie non émettrice de gaz à effet de serre, les énergies renouvelables !

Dans le même temps, la Tchéquie ambitionne, avec la construction d'un nouveau réacteur de 1200 MW, non pas de réduire, mais d'atteindre les 50 % d'énergie nucléaire... La Chine a mis en service deux réacteurs EPR

en 2018 et 2019 sur le site de Taishan (2 x 1750 MW). La Chine s'apprête à déployer dans les 10 ans 200 GW de centrales nucléaires à l'horizon 2035 - dans 15 ans - plus de 3 fois le parc nucléaire français actuel (62 GW). Un début.

Face aux enjeux climatiques et à la sécurité de l'approvisionnement en électricité, c'est la stratégie globale de la France qui est à reconsidérer, pas seulement la pertinence d'un parc éolien au large de Lorient.

LES OPTIONS



Arbre de décision en matière d'énergie et de réduction des gaz à effet de serre.

La stratégie énergétique prenant en compte la question climatique qui, de loin, apparaît la plus urgente, lèvera les premières options suivantes :

1. la procrastination qui revient à éluder les enjeux ;
2. l'anticipation des évolutions irréversibles du climat, soit la mise en oeuvre des Accords de Paris, et la fin des énergies fossiles perçue comme survenant avant la fin ce siècle pour le pétrole et le gaz ;
3. la sobriété immédiate, réduite aux énergies non émettrices d gaz à effet de serre actuellement disponibles, renouvelables et nucléaire.

Nous retiendrons a priori l'option 2, même si en pratique, l'option tendancielle 1 risque fort de se réaliser. Dans un deuxième temps, l'option fondamentale se situe entre les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire, ou un mix des deux, toutes deux

13

<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/documents/cep43e.pdf>

non émettrices de gaz à effet de serre, et donc, éligibles pour mettre en application les Accords de Paris.

Si les énergies renouvelables sont, par définition, renouvelables et gratuites, les dispositifs pour les transformer en électricité ne sont ni renouvelables ni gratuits. Etant spatialement répartis, ces moyens de production ont une empreinte écologique très importante. Les énergies renouvelables ne pourront à elles seules remplacer les capacités de production et maintenir notre niveau de consommation électrique actuel.

Il existe de multiples raisons d'éviter l'énergie nucléaire, principalement des questions de sécurité. Cependant, cette énergie restera disponible en 2100 et il serait encore temps d'y mettre fin après avoir réglé l'urgence climatique, soit après avoir atteint la neutralité carbone en 2050.

Courir deux objectifs à la fois, dont l'un est urgent et critique et de surcroît difficile à tenir (le climat), alors que l'énergie nucléaire permet de passer le cap de la fin des énergies fossiles et de tenir les Accords de Paris, est un pari risqué et la quasi certitude de contribuer à un réchauffement bien supérieur à 2°C en 2100. C'est un choix fondamental qui ne peut résulter de seules considérations technocratiques, d'intérêts privés ou d'enjeux partisans.

Plus spécifiquement pour la Bretagne, le maître d'ouvrage met en avant¹⁴ que la Bretagne importe 82 % de l'électricité qu'elle consomme (principalement depuis les centrales nucléaires de Normandie et du Val-de-Loire) : ce n'est pas non plus une raison pour se voir imposer un parc éolien pour assurer l'autonomie électrique de la Bretagne.

UNE OPTION NUCLEAIRE POUR LA BRETAGNE

Les centrales nucléaires ont été âprement combattues en Bretagne à Plogoff et au Carnet, pour des raisons qui, rétrospectivement, apparaissent justifiées¹⁵. Mais la

¹⁴ <https://eolbretsud.debatpublic.fr/wp-content/uploads/CPDP-EolBretSud-orient-18092020.pdf>

¹⁵ ARTE : Sécurité nucléaire : le grand mensonge (<https://www.arte.tv/fr/videos/067856-000-A/securete-nucleaire-le-grand-mensonge/>).

filière nucléaire n'est pas, pour autant, à condamner globalement .

L'avenir du nucléaire français est incertain : ou bien il sera éliminé comme en Allemagne, ou il subsistera selon un format réduit, lié à un nombre et au type des réacteurs. Mais si la France renonce au nucléaire, la Bretagne peut envisager une option qui rompt radicalement avec les questions de sécurité actuelles.

Cette option pourra consister en un ensemble de Small Modular Reactor (SMR). La société Naval Group a proposé une forme originale de SMR, le projet Flexblue construit à partir d'un réacteur de sous-marin ou de porte-avions à propulsion nucléaire. Non pas installé à terre ou sur un navire dans un port, mais mis en conteneur et simplement posé au fond de la mer, un tel SMR (160 MW) a une durée de vie de 60 ans et il est "refuelé" (rechargé en combustible) tous les 6 ans. De quoi atteindre la neutralité carbone en 2050 et se poser ensuite la question de l'avenir du nucléaire.



Flexblue, le concept de SMR sous-marin selon DCNS aujourd'hui Naval Group.

Le concept de conteneur "oublié" au fond de la mer a été conforté par le projet Natick¹⁶ consistant à immerger un "data center" dans un conteneur pour la société Microsoft. Le savoir-faire est français, et même largement localisé en Bretagne et en Normandie, et peu d'Etats disposent des technologies nécessaires au projet. Il est bien plus sûrement porteur de retombées économiques, en particulier d'emplois sur place, que le projet de parc éolien marin.

¹⁶ <https://www.naval-group.com/fr/projet-natick-phase-2-microsoft-et-naval-group-un-premier-bilan-concluant-pour-le-datacenter>

Avec une douzaine de tels SMR sur quatre sites distincts, l'équivalent d'un réacteur EPR, infligeant un impact environnemental localisé et bien moindre que le parc éolien (quelques km² comparés à des centaines), sans effet aérien et en surface, la Bretagne pourrait couvrir largement ses besoins électriques.

Le nucléaire est-il une énergie fossile ou renouvelable ? Le mode d'extraction actuel de l'uranium pourrait le laisser penser. Mais le nucléaire présente un potentiel d'évolutions technologiques, avec le recyclage de combustibles déjà utilisés ou les filières plutonium et thorium. Le combustible nucléaire est disponible pour quelques siècles. Il est à nos portes en Bretagne, sans contraintes géopolitiques : plus prosaïquement, l'eau de mer contient de l'uranium et l'océan représente un réservoir suffisant pour assouvir la soif d'énergie de l'humanité pendant quelques millénaires. Les procédés d'extraction existent, ils ne sont pas - encore - économiquement rentables.

Une telle option devrait pour le moins être étudiée et soumise au débat public.

LE DEBAT

UNE DECISION PRISE

Les moyens mis en oeuvre pour le débat ne sont pas négligeables :

- publicité (presse, dépliant dans les boîtes aux lettres...),
- réunions publiques enregistrées et mises en ligne sur internet,
- site internet permettant de consulter ce qui est appelé "dossier du maître d'ouvrage",
- possibilité de poser des questions auquel le maître d'ouvrage répond à la plupart, au moins dans la forme sinon dans le fond,

- possibilité de produire et publier des cahiers d'acteur...

Il n'en reste pas moins que le maître d'ouvrage d'un futur parc éolien marin en Bretagne, soit le ministère de l'environnement ou encore le gouvernement, organise un débat public sur ce sujet en mettant à la disposition un dossier largement insuffisant pour prendre quelle décision que ce soit.

Malgré la pertinence et la qualité des questions posées par les citoyens, un jeu de questions-réponses ne peut être de nature à pallier les carences du dossier.

La question du débat pourrait être perçue comme :

Est-il opportun de construire un nouveau parc éolien marin en Bretagne ?

Mais le projet de parc éolien découle de l'application de décisions préalables et la question devient :

Le projet de parc éolien marin du maître d'ouvrage est-il conforme à l'objectif d'un taux d'énergies renouvelables fixé par le gouvernement ?

Si on se réfère au vent, qui est renouvelable, la réponse est positive, mais si on se réfère au parc, la réponse est assurément négative... !

Pourquoi donc un débat si la décision est prise ? Pour choisir une parcelle dans le damier défini par le maître d'ouvrage ? Après le débat, le maître d'ouvrage pourra désormais arguer : nous avons mis en place un débat, la participation à ce débat a été satisfaisante, nous avons répondu à l'ensemble des questions posées. Nos réponses à ces questions permettent de considérer que notre projet a été bien compris par le public et que ce public s'est approprié notre projet. Etant donné la dispersion des avis, qu'il y a des pour et des contre, nous avons dû prendre la décision qui paraît la plus représentative de l'opinion générale.

Le projet bénéficie au mieux d'une perception globalement favorable aux énergies renouvelables et de l'espoir de création d'emplois. Il est aussi perçu comme

un mal nécessaire, étant donné les enjeux climatiques et la nécessité de continuer à disposer de l'électricité. Mais en entrant dans les détails, le préjugé favorable ne peut que s'étioler et même se transformer en rejet. Une pétition contre le projet a été mise en ligne¹⁷ et a recueilli 13 500 signatures, ce qui devrait suffire à suspendre le projet, ce que le maître d'ouvrage ne prendra pas en compte, alors que dans le même temps, aucune pétition n'est mise en ligne pour demander la réalisation du projet.

Le débat est un simulacre de démocratie participative.

QUELLE SUITE PREVISIBLE ?

Étant donné les courtes échéances, le projet se poursuivra probablement jusqu'à son terme. La décision reste pour autant sujette à aléas et divers événements peuvent le contrecarrer.

Le maître d'ouvrage, en pratique le gouvernement, pourra arbitrairement et unilatéralement changer d'avis. L'exemple emblématique en Bretagne est le renoncement au projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes.

Une éventuelle décision de justice pourra représenter une péripétie occasionnant quelque retard.

Le rejet ne se traduit pas - en cette période de pandémie - par une opposition comme il s'en produit peut-être plus facilement en Bretagne qu'ailleurs (opposition aux projets de centrales nucléaires à Plogoff, au Pellerin et au Carnet dans l'estuaire de la Loire, opposition à l'extraction de sable par les "peuples des dunes" au large de Lorient et au large de Saint-Brieuc, projet d'extractions minières en Centre-Bretagne, projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, fronde des Bonnets rouges suivie par celle des Gilets jaunes, ...).

Mais le rejet du projet s'inscrit aussi dans un mouvement plus vaste de rejet de l'éolien, dont la motivation ne se résume pas à la formule "Not in my backyard" (pas chez moi). Le vent est gratuit et renouvelable, un parc éolien est très cher et n'est pas renouvelable. Et surtout, un parc éolien n'est pas plus

"vert" qu'un autre moyen de production d'énergie¹⁸.

La crainte d'une opposition qui coagule et s'étale dans l'espace médiatique, qui évoluerait vers une défection de l'électorat suffisante pour perdre les prochaines élections, par exemple présidentielle, dans un contexte d'accroissement de l'abstention, pourrait amener le gouvernement, non pas à l'annulation ni même à un référendum, mais à une temporisation provisoire qui pourrait de fait devenir définitive.

Nous sommes dans un processus de décision technocratique et autoritaire, accessoirement erratique, mais non pas démocratique.

CONCLUSION

Le Cercle Pierre Landais recommande :

- la suspension *sine die* du projet de parc éolien marin,
- la ré-instruction du dossier du maître d'ouvrage sur l'ensemble des projets de parcs éoliens marins avec la participation du public,
- l'évaluation de ce projet dans le contexte global de la transition énergétique et des Accords de Paris,
- un référendum régional sur la réalisation ou non des projets de parcs éoliens et sur les alternatives envisageables.

¹⁷ <https://www.mesopinions.com/petition/nature-environnement/preserver-identite-environnementale-belle-ile-mer/97696>

¹⁸ ARTE : La face cachée des énergies vertes (<https://www.arte.tv/fr/videos/084757-000-A/la-face-cachee-des-energies-vertes/>)