

Séminaire « Soutenabilités »

Contribution - Covid-19 : pour un « après » soutenable

Nom : Dujardin

Prénom : Bernard

Institution ou entreprise : Century Flyer + FTPE Guadeloupe

Axe(s) :

- Quelle voie pour une économie soutenable ?

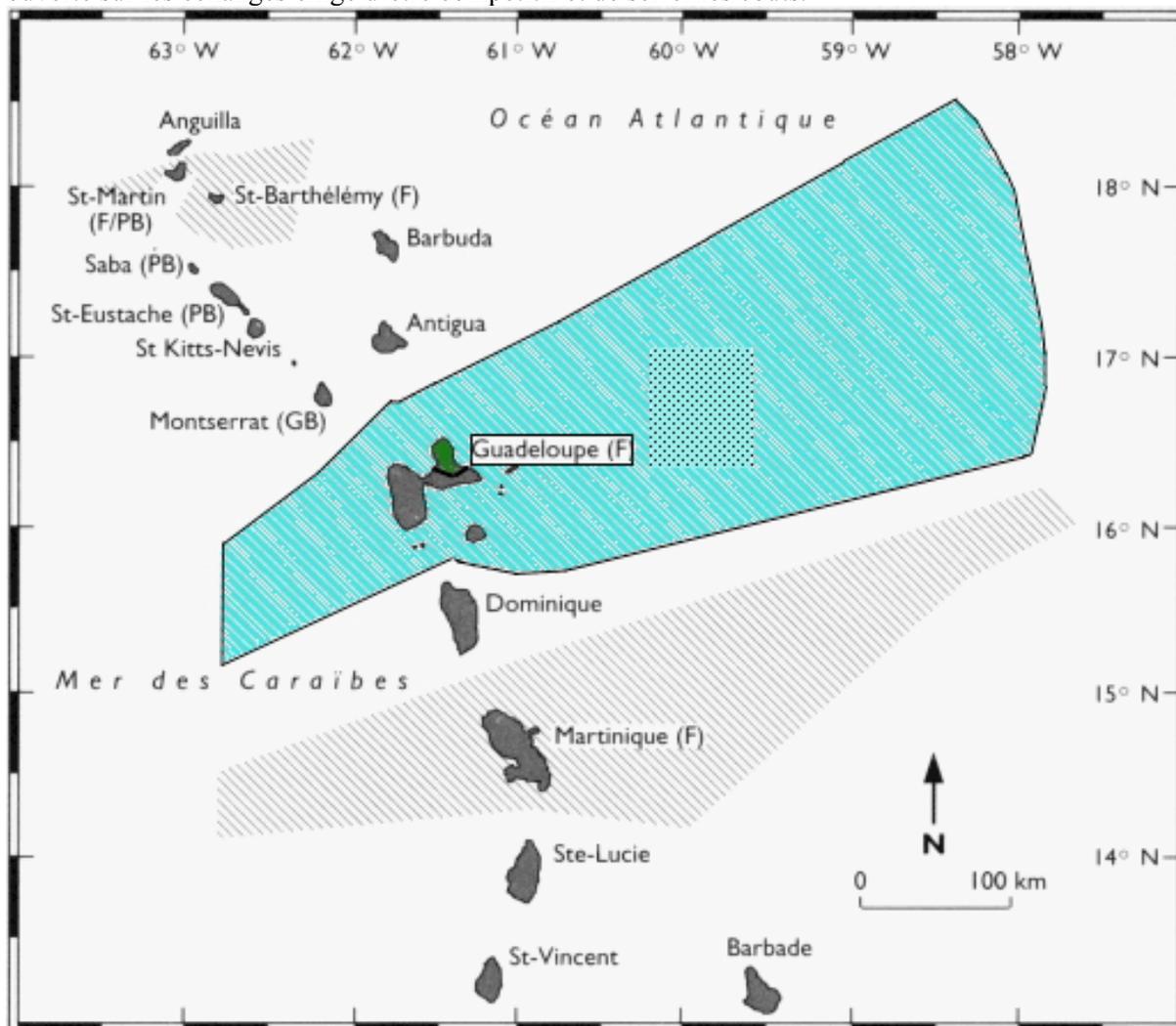
Intitulé de votre contribution : Une politique de l'offre pour une transition énergétique réussie

Résumé de votre contribution :

La sortie de crise demande de mettre en sommeil les habitudes mentales. Le Président de la République annonce le 31 mars une souveraineté économique et sanitaire à établir sur le long terme: « Le jour d'après ne ressemblera pas aux jours d'avant. Nous devons rebâtir notre souveraineté nationale et européenne. Il nous faut aujourd'hui avant toute chose, produire davantage en France... sur le sol national pour réduire notre dépendance et donc nous équiper dans la durée. » La remise à niveau prioritaire de la santé publique coûtera cher alors que l'économie durement touchée devra se redresser. Comptes publics et balance des paiements mal-en-point avant la pandémie resteront à la peine. La politique énergétique demande une réindustrialisation orientée indépendance nationale, seule voie pour renouer avec une croissance durable et réponse à l'urgence climatique : Refaire de l'énergie le vecteur à bas coût du développement. Rompre avec le court-termisme d'une production dispersée, arrêter la distribution de rentes. Affecter l'énergie décarbonée non pilotable à la production de biens à fort contenu énergétique (électrométallurgie) et à la conversion Power-2-H2. Exploiter à l'équilibre avec un MWh produit à 30€ les capacités massives (30 GW mini) des gisements éoliens des ZEE éventées avec des flotteurs construits en longue série dans des complexes industriels intégrés. Lancer le projet Guadeloupe Éolien Offshore (GEO) de la FTPE-Guadeloupe.

UN PROJET INDUSTRIEL EXEMPLAIRE GUADELOUPE ÉOLIEN OFFSHORE (GEO)

Le projet Guadeloupe Éolien Offshore (GEO) porté par la Fédération des Très Petites Entreprises Guadeloupe et Outre-mer (FTPE) consiste à exploiter le gisement énergétique de la zone économique exclusive (ZEE). Est attendue la mutation d'une économie de comptoir en économie participant à la création de richesses de la France et de l'Union européenne (UE). La création d'emplois marchands, l'extinction du chômage structurel et de l'émigration contrainte, l'éradication de la précarité et de l'assistance, la dignité recouvrée, sont les finalités de GEO. La Guadeloupe développera une industrie en produisant des biens énergétiques pour les marchés extérieurs. Les vendre au sein d'une économie ouverte sur les échanges exige d'être compétitif et de serrer les coûts.



ZEE de la Guadeloupe. En pointillé une localisation possible pour le parc éolien GEO.



Les conditions économiques propres aux régions d'outre-mer (fonction publique surpayée, octrois de mer, régime douanier hors du droit commun européen, frais d'approche élevés) sont des handicaps à surmonter. La compétitivité exige les économies d'échelle. Le gisement est à exploiter par une production en masse avec les technologies, les plus performantes, disponibles sur étagère.

GEO : un concept extrapolé de l'existant

Le gisement éolien de la Guadeloupe est situé sur une ZEE de plus de 70 000 km² au vent des terres, balayée par les alizés. Leur force est déterminée par la latitude, la longitude, l'écliptique, la vitesse de rotation de la Terre sur elle-même et la force de Coriolis induite. Ces vents réguliers à relèvement constant oscillent entre les rhumbs E 1/4 NE en carême et E 1/4 SE en hivernage. Leur régime laminaire diffère du système dépressionnaire turbulent des 50° de latitude de l'Atlantique nord-est qui intéresse la ZEE de l'Europe du nord. Le facteur de charge attendu à 100 m d'altitude ou plus (hauteur du moyeu du rotor au-dessus du niveau de la mer), est supérieur ou égal à 0,5. Afin de maintenir un pied de pilote de sécurité, le scénario de préfaisabilité retient un facteur de charge de 0,43. À raison de 10 MW au km² maximum (pour neutraliser l'effet de sillage), une centrale de 30 GW nécessite une superficie de 300 km² dans une ZEE de 200 milles nautiques (nm) d'épaisseur sur 60 nm de largeur moyenne, soit un quadrilatère de 9,4 nm de côté.

Le prix-seuil de référence retenu dans l'étude de préfaisabilité pour garantir la faisabilité de GEO est de 30 €/MWh_e (mégawatt/heure électrique) d'énergie électrique primaire extraite du gisement. L'outil la production est basé sur le transfert de techniques éprouvées. La technologie retenue pour l'industrialisation des éoliennes flottantes est celle des SPAR (*single point anchored reservoir*) développées par Statoil-Equinor avec le concours de Technip par adoption d'une ingénierie grande profondeur issue de l'offshore pétrolier. Ces flotteurs ont atteint la maturité technologique (indice 8.8 TRL début 2017) et peuvent s'inscrire dans un processus industriel de construction en longue série. Les turbines paracycloniques d'une puissance crête de 10 MW de base (retenue en préfaisabilité) extensible à au moins 15 MW seront qualifiées ouragan d'intensité 4.

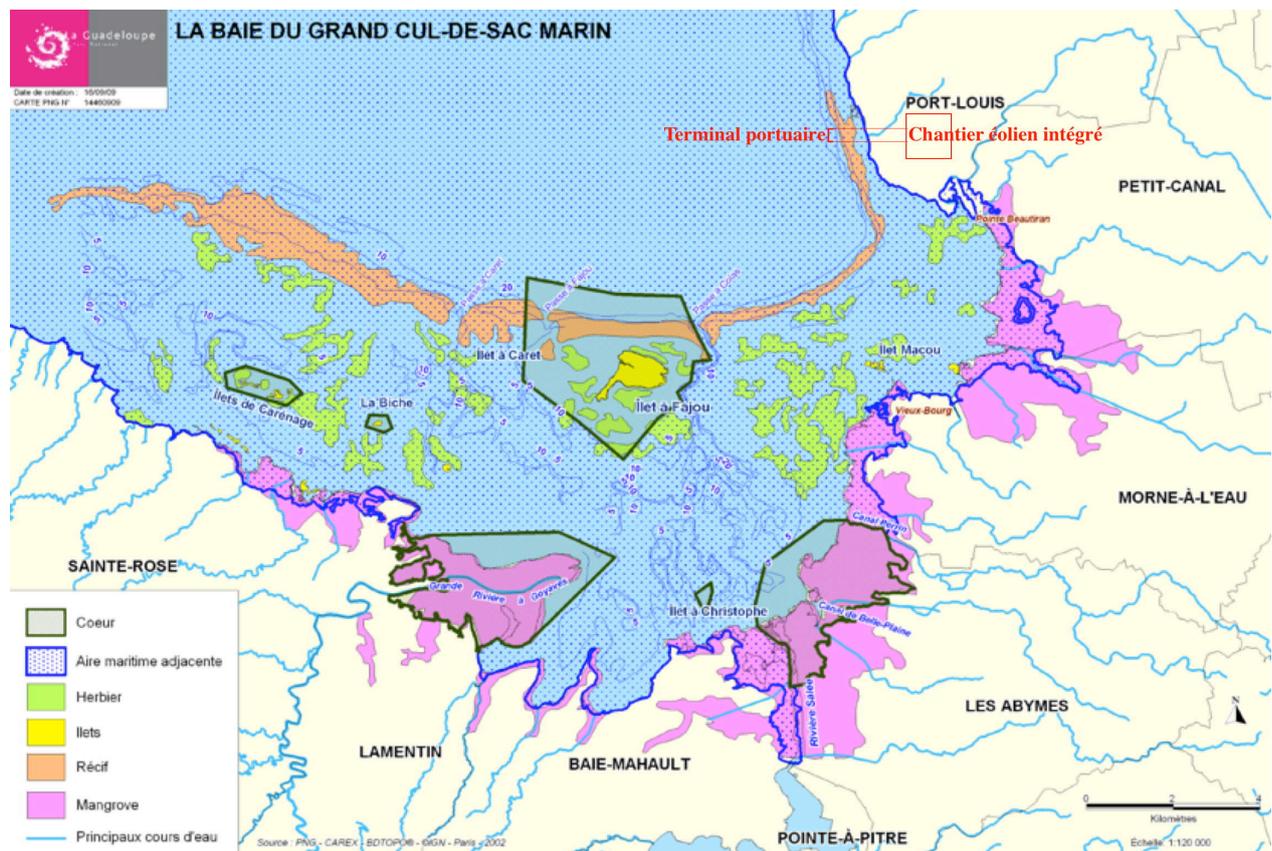
Le flotteur SPAR est un long tuyau d'acier de 200 m ou plus. Il a une surface de flottaison réduite par rapport au tonnage, de l'ordre de 0,025 m² par tonne à comparer à celle d'un navire généralement supérieure à 1 m² par tonne. Forces de roulis et de tangage ont peu de prise sur la bouée dotée d'une raideur et d'une stabilité exceptionnelles. Le tirant d'eau d'environ 100 m place le centre de carène (flottabilité) sous la couche turbulente de surface. Il en résulte une excellente résistance au pilonnement. Le flotteur SPAR a été développé pour que les plates-formes pétrolières offshore flottantes aient une stabilité quasi identique à celle des plates-formes posées. Dans une éolienne SPAR, s'ajoute un ballast mobile d'une masse constante. L'ajustement de l'angle d'incidence du rotor avec la force du vent se fait par déplacement longitudinal du ballast. En transférant une partie à la demande dans un réservoir placé en hauteur

dans le mât aérien, la stabilité du flotteur est réduite. Le chêne se transforme alors en roseau en cas de cyclone exceptionnel d'intensité 5, minimisant le risque d'avarie. Le champ Hywind au large de l'Écosse a supporté sans dégât matériel des rafales à 250 km/h pendant l'hiver 2017/18. Le mouillage *single point* permet à la bouée éolienne toute entière de s'orienter dans le vent. Le lourd mécanisme de rotation des nacelles d'éoliennes posées au sol, mesuré en centaine de tonnes, est inutile.

Inconvénient de l'éolienne SPAR, son tirant d'eau demande son lancement et son ballastage dans un abri portuaire disposant d'une bathymétrie supérieure à 100 m. Rares sont les sites littoraux capables d'accueillir des chantiers navals de construction et d'assemblage répondant à cette contrainte. En Europe du nord, les fjords norvégiens ont cette qualité et en Guadeloupe, Port-Louis sur Grande-Terre à l'est du Grand Cul-de-Sac marin.

Port-Louis, interface portuaire de l'industrie des éoliennes flottantes

Protégés des alizés dominants et de la mer d'est que ceux-ci établissent, les sites portuaires dans le sud de la Pointe d'Antigues ne craignent pas non plus les rares vents provenant d'autres directions en raison du fetch de faible longueur, neutralisé par les hauts fonds du Grand Cul-de-Sac Marin. Le plan d'eau accueille les mouillages forains.



Le terminal portuaire projeté est celui d'un quai de 300 par 30 m. Le quadrilatère d'un kilomètre carré définit un périmètre potentiel d'implantation du chantier éolien intégré. Celui-ci sera, bien entendu, établi dans les conditions de moindre gêne pour les populations concernées en concertation avec elles.

La situation nautique de Port-Louis, naturellement bien protégé, au droit de la pointe Gris-gris est un atout exceptionnel en raison de sa barrière récifale accore avec des fonds de plus de 100 m situés à courte distance du littoral. Si Port-Louis, port historique de l'archipel, a été délaissé dès le XVIII^e siècle, c'est en raison du choix de Basse-Terre comme capitale de l'archipel et d'une situation

excentrée par rapport au cœur économique et urbain de la Guadeloupe. D’où l’état d’abandon du nord Grande Terre. La réutilisation du site ne nécessite ni môle ou enrochements de protection, ni dragage.

Toute implantation d’industrie sur l’eau est tenue de respecter le milieu naturel. GEO intégrera le mieux possible sur le site un terminal portuaire relié à un chantier naval d’éoliennes flottantes couplé à une aciérie électrique. Deux dispositifs sont envisageables pour la mise à l’eau des bouées éoliennes. Le premier est un dock flottant à amarrer bout au quai face au chemin de roulement d’acheminement des éoliennes pour les embarquer à sec puis les glisser à l’eau. Le second est un appareillage spécifique de basculement sur le plan d’eau des éoliennes, fait d’une structure métallique de 40 à 50 m de haut réceptionnant les éoliennes livrées par roulage. L’étude de faisabilité précisera le système le mieux adapté. La supériorité de l’éolien flottant sur l’éolien posé est patent. L’assemblage de l’aérogénérateur et notamment le montage des pales du rotor sont effectués horizontalement à terre au chantier naval et non sur le site d’exploitation au sommet du mât. Ils ne nécessitent pas de navire spécialisé.

L’infrastructure comporte une zone de mouillage pour navires et éoliennes, équipée de coffres ancrés sur des corps morts et un terminal portuaire, interface terre-mer, à double vocation :

- Mise à l’eau et récupération des bouées éoliennes pour maintenance lourde et démembrement final, nécessitant un plan d’eau sondé entre 100 et 200 m.
- Terminal vraquier de déchargement de la ferraille importée pour alimenter l’aciérie électrique opérationnel dès que GEO produira suffisamment d’électricité pour les fours, et ultérieurement, terminal de chargement d’aciers sous diverses formes y compris en conteneurs pour l’exportation.

Les perspectives à moyen terme de fabrication d’éoliennes établies par l’étude de préfaisabilité déterminent la dimension du site industrialo-portuaire :

Année	Production annuelle d’éoliennes	Production cumulée d’éoliennes	Exportation annuelle d’éoliennes	Exportation cumulée d’éoliennes	Éoliennes installées en fin d’année	Génération annuelle (TWh _e) d’électricité ¹
n+3	104	165			165	4,3
n+6	327	915	30	34	881	27,6
n+9	487	2 250	90	234	2 016	68,4
n+12	500	3 750	100	534	3 216	113,6

GEO, une approche industrielle éco-conceptionnelle

L’électricité générée n’est destinée à la Guadeloupe que pour une faible part. La production massive d’énergie intermittente sur le marché d’une zone non interconnectée (ZNI) n’est commercialisable que convertie en majeure partie pour être transportable vers deux marchés d’exportation :

1. Le premier est celui de biens dont le fort contenu énergétique est décarbonable. GEO mettra à la disposition des filières locales de production et de transformation une énergie électrique à des prix hautement compétitifs de 30 à 99 €/MWh. L’électrométallurgie en est le cœur. L’acier électrique - nécessaire à la fabrication des éoliennes - est exportable sous plusieurs formes allant du lingot à l’éolienne flottante² en passant par le coil et la poutre... D’autres électro-métaux sont envisageables à commencer par l’aluminium produit par électrolyse de l’alumine, à importer de Guinée par exemple, à produire en lingot, tôle, papier ou profilés.

¹ La production d’énergie électrique d’une année est, par convention, calculée sur la production du parc d’éoliennes de 10 MW installées au 1^{er} juillet avec un facteur de charge de 0,43.

² Sur le marché de la zone Caraïbe – golfe du Mexique.

2. Le second marché concerne l'énergie convertie de façon à être stockable et transportable³. La technologie power-to-H₂ (P2H₂) en cours de développement sera mature en 2025. La Commission projette à court terme un plan de développement de la filière hydrogène dans le cadre du Pacte vert. Dans GEO, l'électrolyse de l'eau sera développée sur le modèle Air Liquide opérationnel au Danemark. Le conditionnement et le transport de l'hydrogène sous forme liquide sont maîtrisés depuis un demi-siècle dans l'industrie spatiale. L'usage exothermique de l'hydrogène en substitution au gazole dans les transports routier⁴ (bus de Hambourg notamment) et maritime et dans la production électrique (cycle combiné) connaîtra la concurrence de son usage dans les piles à combustible. Dans les 9 premiers mois de 2019, 5 300 véhicules routiers alimentés par pile à hydrogène ont été vendus, contre un peu moins de 4 000 en 2018. La mise en service du premier ferry à propulsion électrique, alimenté par piles à hydrogène, est attendue en Norvège⁵ en 2021. La course vers des prix accessibles est engagée. Le 12 décembre 2019, Hydrogène de France (HDF) pose la première pierre d'une usine de production de piles de haute puissance⁶ (1 MW) à Bordeaux, opérationnelle d'ici 2022. La question de savoir lequel l'emportera d'un stockage de l'hydrogène sous 700 bars à température standard (densité 0,04) ou d'un stockage liquide⁷ à -253° à la pression atmosphérique (densité 0,067) reste posée. En 2025, elle sera éclaircie. Le tableau suivant décrit le scénario de montée en puissance de GEO après l'année n de décision d'industrialisation.

	Marché guadeloupéen			Marchés d'exportation						CA	CA 30 €
	Réseau	H ₂ >W _{ep}	H ₂ HP G	H ₂ HP	GH ₂ L	aciérie	métaux	éolienne			
Valeur MWh _e €	42	13,1	47,8	30,0	101,6	99,0	99,0	99,0		30,0	
Valeur MWh _e €	42	50,4	90,0	56,5	250,0	99,0	99,0	99,0			
n+6											
Quantité TWh _e	0,8	1,9	1,3	4,0	0,03	3,9	0,0	1,4		(27,6)	
Quantité TWh _e	0,8	0,5	0,7	2,1	0,01	3,9	0,0		(27,8)		
CA M€	33,6	24,8	62,2	119,6	3,0	386,1	0,0	137,2	766,5	827,2	
n+9											
Quantité TWh _e	0,9	6,3	4,5	21,8	0,1	7,8	3,2	4,2		(68,4)	
Quantité TWh _e	0,9	1,6	2,4	11,6	0,04	7,8	3,2		(36,5)		
CA M€	37,8	82,4	215,2	653,6	10,2	772,2	316,8	411,6	2 499,7	2 053,3	
n+12											
Quantité TWh _e	1,1	8,1	9,2	46,4	0,2	11,7	11,5	4,6		(113,6)	
Quantité TWh _e	1,1	2,1	4,9	24,7	0,08	11,7	11,5		(41,9)		
CA M€	46,2	105,8	439,9	1 393,8	20,3	1 158,3	1 138,5	455,4	4 760,2	3 408,2	

Les chiffres d'affaires sont calculés avec les prix attendus du MWh_e d'énergie commercialisée variable selon le marché visé et permet de valoriser le MWh_e d'énergie primaire produit par GEO⁸ :

³ L'étude de préfaisabilité n'a pas retenu le stockage et l'exportation d'énergie électrique en batterie. Dans l'état prévisible de la technologie, aujourd'hui, la filière n'est pas assurée de l'équilibre économique. S'il s'avère que des navires soient équipés de batteries, bien entendu, leur « soute » pourrait être chargée au prix mondial par la ressource GEO.

⁴ Polluant par production d'oxydes d'azote NOx.

⁵ Pose de la quille de la première unité d'une série de quatre, début novembre 2019 au chantier naval Havyard. : motorisation de 3,2 MW par couplage de 16 piles PowerCell de 0,2 MW et d'une soute GH₂L.

⁶ Technologie canadienne Ballard.

⁷ Une Ariane V emporte 28 tonnes d'hydrogène liquide dans un réservoir pesant 5,5 tonnes dont la paroi est de 1,3 mm d'épaisseur.

⁸ **Légende** : Les valeurs entre parenthèses de la dernière colonne sont les productions totales annuelles d'énergie de GEO en TWh_e. Elles additionnent aux TWh_e commercialisés dans les colonnes précédentes, les TWh_e autoconsommés pour produire les éoliennes utilisées par GEO. Le chiffre d'affaires (CA) réel – graissé noir – de l'avant-dernière colonne est calculé avec les seuls TWh_e commercialisés. Calculé avec tous les TWh_e produits, le CA de référence à 30 €/MWh_e est en dernière colonne – graissé rouge quand > au CA réel, bleu quand < au CA

- Marchés d'exportation : biens à contenu énergétique = aciers semi-finis et finis : lingots, tôles navales, IPN, rail ; électro-métaux : aluminium... ; bouées éoliennes SPAR. H₂ = exportation sous haute pression HP ou liquéfié GH₂L dont soute des navires et carburant/comburant spatiaux ;
- Marché guadeloupéen : réseau = livraison à EDF-SEI de TWh_e et de H₂ sous forme de Nm³ gazeux ou sous HP pour produire des TWh_{ep} électriques pilotables ; marchés autres que la production d'électricité (essentiellement transports routier et maritime) = H₂ sous HP ou GH₂L.

L'équilibre économique est réalisé sur la durée à n+12 avec 30 GW de puissance installée. GEO est le premier projet d'exploitation d'énergie renouvelable intermittente qui vise la rentabilité sans le concours financier obligé du consommateur ou du contribuable pendant tout ou partie de sa durée de vie. Le prix-seuil de référence de 30 €/MWh_e ne tient pas compte d'une barrière de protection érigée avec une fiscalité carbone.

GEO, une exploitation d'énergie acceptable par la population

Le cadre de vie des populations impose la préservation de l'espace habitable et de son environnement naturel. Les industries sont de peu de vertu quand elles bousculent la vie quotidienne des citoyens. Les énergies renouvelables intermittentes n'échappent pas à cette fatalité. Les panneaux photovoltaïques (PV) en toiture des maisons d'habitation sous les tropiques, corps noirs⁹, capturent l'énergie du rayonnement solaire pour produire au mieux 1/5^e d'électricité et 4/5^e de chaleur. Ils sont inutilisables et contrindiqués s'ils conduisent à climatiser les logements sous-jacents pour maintenir leur viabilité et par suite, à consommer plus d'énergie qu'ils n'en produisent.

De même, personne ne souhaite une éolienne dans son arrière-cour. L'éolien de proximité, terrestre ou posé en mer littorale perturbe le cadre de vie non seulement par le spectacle qu'il offre au regard¹⁰, mais également par les ondes - basse fréquence - sonores et infrasonores qu'émet le battement des pales. Et quand des fondations d'éoliennes posées sont plantées sur des aires littorales de frayères, la ressource ichtyologique est menacée. Dès lors que l'énergie éolienne mite l'œkoumène, l'acceptation sociale lui fait défaut. En métropole, aucun projet terrestre ou côtier n'échappe à une procédure de contestation juridique souvent fondée¹¹. Le Président de la République déclare à Pau le 14 janvier 2020 que si l'offshore éolien mérite considération : « *De plus en plus de gens ne veulent plus voir d'éolien près de chez eux. Ils considèrent que leur paysage est dégradé.* »¹² La FTPE en a pleinement conscience. Initiatrice du projet GEO, elle est la garante de son acceptation sociale. L'alizé souffle tant sur la façade de l'archipel au vent que sur l'espace maritime. La FTPE a délibérément choisi une exploitation du gisement énergétique éolien au-delà de la mer territoriale sur la zone économique exclusive (ZEE) située en Atlantique, au vent¹³. À plus de 12 nm (22 km) du littoral, cette activité ne

réal, atteint dès n+7. Les valeurs entre parenthèses en italique de l'avant-dernière colonne sont les prix moyens du MWh_e obtenus dans l'année en divisant le chiffre d'affaires réel par la production totale, comprenant l'autoconsommation et la production commercialisée : à n+9 et n+12, ils dépassent les 30 € de référence de 6,5 puis de 11,9 €.

⁹ Le photovoltaïque devrait être prohibé par une politique climatique raisonnée. Il confine dans la serre terrestre la totalité des radiations solaires qui sinon auraient été, en partie, réfléchies dans l'espace. En diminuant l'albédo de la planète, il alimente le réchauffement climatique.

¹⁰ L'éolien sur la Désirade montre « l'exemple ». Le meilleur endroit, le plus venté, pour planter une forêt éolienne en Guadeloupe est sur la ligne de crête de la Soufrière. Horresco referens !

¹¹ Dorénavant le plus souvent rejetée par une procédure judiciaire d'exception sans appel.

¹² Le Figaro Magazine du 24 janvier 2020.

¹³ La ZEE de 80 000 km² se déploie pour les trois quarts à l'est où elle se développe jusqu'à 200 nm (370 km) des côtes. L'article 56 -1 de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer du 10 décembre 1982 fixe : « *Dans la zone économique exclusive, l'État côtier a : a) des droits souverains aux fins d'exploration et d'exploitation, de conservation et de gestion des ressources naturelles, biologiques ou non biologiques, des eaux surjacentes aux fonds marins, des fonds marins et de leur sous-sol, ainsi qu'en ce qui concerne d'autres activités*

gêne ni les populations, ni la pêche et le tourisme côtiers, ni les voies de navigation caribéennes. Le « Pré-diagnostic pour le développement éolien offshore flottant en Guadeloupe » fait par AKUO en juillet 2015, limité aux eaux situées au-dessus de l'isobathe des 200 m a débouché sur une impasse.

La Guadeloupe reste à ce jour - malgré ses ressources exploitables en énergie renouvelable – une des régions européennes où le mix énergétique dépend le plus d'énergies fossiles en l'absence d'électricité nucléaire et de transports intérieurs électrifiés. GEO est la seule approche permettant de renoncer au carbone et d'atteindre l'objectif d'autonomie énergétique sans engendrer une dette d'avenir.

GEO, un projet structurant d'aménagement du territoire

L'approche de GEO est tenue par un aménagement du territoire soucieux de l'environnement social, de la sécurité maritime, du milieu naturel sur terre comme en l'air et en mer :

1. L'environnement social est au cœur du projet GEO. Sa vocation est de créer massivement de la valeur ajoutée en Guadeloupe. L'avenir de la Région est celui d'une Région européenne à part entière dont le caractère périphérique et ultrapériphérique ne sera plus que métaphorique. Le modèle de développement est celui de la Bretagne des années 60 : l'excentricité y a été vaincue par la volonté d'initiatives locales (*bottom up*). GEO apporte la clé d'un aménagement du territoire national au profit de la Région. Il est également un vecteur de croissance et de rééquilibrage des activités locales. Cette industrie majeure innovera l'ensemble du territoire et de sa population. La fabrication des éoliennes et de leur mouillage (plus de 60% de valeur ajoutée locale attendue) sur le Nord Grande Terre, donnera l'occasion à la communauté d'agglomérations, aujourd'hui déshéritée, de participer pleinement à la vie économique de la Guadeloupe. Les activités industrielles dérivées de GEO seront localisées sur les sites les plus favorables au développement harmonieux de l'archipel, Marie Galante compris.

2. La sécurité maritime d'une ZEE est de la responsabilité de l'État qui en hérite par la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. Un opérateur est autorisé à exploiter les ressources dans cet espace maritime, s'il respecte les règles de sécurité fixées par l'Organisation maritime internationale (OMI). Les obstacles à la navigation maritime et aérienne que sont les bouées éoliennes, peuvent être causes d'accidents humains et environnementaux. Leur prévention passe par des dispositifs de signalisation optique diurne / nocturne et électronique. L'*automatic identification system* (AIS) obligatoire sur les navires de plus de 300 UMS, l'est également sur un parc éolien.

3. Aménager des sites industriels exige de se soucier de la préservation du milieu naturel. Il en va du bien-être des populations. La focalisation sur une énergie décarbonée et des matières premières en grande partie à recycler (ferraille) distingue ce projet industriel. Le Parc National de la Guadeloupe (PNG) est une zone aux caractéristiques humaines à développer et géographiques à protéger. Les conditions nautiques exceptionnelles du Grand Cul-De-Sac Marin, aire maritime adjacente de ce parc, sont un atout du projet GEO. Elles exigent en retour de respecter le site d'où l'importance attachée à ce que la signature environnementale de l'interface portuaire soit la plus faible possible. La localisation des autres activités, soucieuse de l'environnement, s'exercera à limiter l'usage des transports terrestres.

4. L'étude de l'environnement aérien de l'éolien flottant du « Pré-diagnostic pour le développement éolien offshore flottant en Guadeloupe » ignore la ZEE où la densité aviaire est faible au-delà de 20 nm. La menace des rotors subsiste pour les oiseaux de mer, au métabolisme adapté au biotope halin, qui se risquent sur l'océan. Les espèces pélagiques de haute mer ne sont pas grégaires et leur altitude de vol reste majoritairement sous les 100 pieds, point bas de rotation des pales. Quant aux espèces migratrices, leur altitude de vol élevée les met à l'abri du risque.

tendant à l'exploration et l'exploitation de la zone à des fins économiques, telles que la production d'énergie à partir de l'eau, des courants et des vents. »

5. GEO consomme de l'espace maritime. L'occupation au niveau du dioptre se limite à 154 m² par éolienne SPAR¹⁴ et l'ancrage sur le fond de la mer à une centaine de m². La densité d'occupation de la ZEE est par km² de 0,15 ‰ sur une zone dont les usages occasionnels sont le fait de navires de commerce, de pêche, de plaisance et de guerre en transit. Sous la surface, outre les lignes de mouillage, sont disposés les câbles électriques¹⁵. L'environnement marin est concerné par les revêtements antirouille et anti-fouling protégeant les œuvres vives des éoliennes et leurs lignes de mouillage. Ces chimies seront choisies en fonction de leur innocuité sur la faune vagile, conformément aux conventions de l'OMI. Un « sous-produit » stratégique de GEO concerne le contrôle et la surveillance des pêches dans le cadre de la politique commune des pêches. La ZEE est une zone de parcours pour les pélagiques qui la traversent sans y séjourner. Leur passage erratique dans une ZEE étroite ne permet pas à la Commission d'accorder des droits de pêche aux armateurs européens. Ceux-ci n'ont ni les moyens ni les méthodes de certains prédateurs venus du Pacifique qui disposent de navires usines hauturiers et qui n'hésitent pas à traverser successivement chacune des huit ZEE atlantiques des petites Antilles dont celle de la Guadeloupe, à la poursuite de bancs de thons repérés au préalable par des moyens aérospatiaux. Quelques heures leur suffisent pour chaluter chacune des zones. Les forces navales de la République française - mobilisées en mer des Caraïbes dans la lutte anti-drogue - ne s'intéressent pas à l'Atlantique alors qu'aucun pêcheur européen n'y prélève la moindre ressource. La mise en place de GEO changera la situation. La présence permanente d'équipes de maintenance sur le site et la veille AIS et VHF offriront une capacité de contrôle. Outre la sauvegarde de la biodiversité, GEO offre l'occasion de déployer autour de bouées éoliennes sélectionnées par le Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins (CRPMEM) de la Guadeloupe avec le concours de l'Ifremer des dispositifs de concentration de poissons (DCP). Reconnus dans toute la zone intertropicale comme outils d'aménagement incontournables des pêches côtières, l'effort de pêche est ainsi mieux réparti au large, diminuant la pression exercée sur les espèces côtières. GEO ouvre une nouvelle perspective pour la pêche guadeloupéenne : mieux satisfaire les besoins de la population avec une pêche plus durable.

Les trois phases de GEO

Deux phases préliminaires conduisent à la décision finale d'investissement industriel. La première phase consiste à réaliser une étude de faisabilité afin :

- primo, de préciser les conditions techniques d'exploitation industrielle de l'énergie éolienne marine de la ZEE tropicale de la Guadeloupe, basées sur le transfert de technologies matures et de conversion P2H₂ ;
- secundo, de concevoir les variantes de scénarios (business plans) et leur plan de financement pour établir les conditions sécuritaires, sociales, financières, y compris fiscales, et entrepreneuriales du projet et des conditions de son acceptation par la population.

Les conclusions de l'étude de faisabilité formaliseront le cahier des charges de l'appel d'offres que les pouvoirs publics, gestionnaires de la ZEE, utiliseront pour sélectionner l'adjudicataire, entreprise ou consortium, en mesure de mener à bien la seconde phase préliminaire de développement et la phase finale d'industrialisation.

La phase de développement se décalque des opérations conduites dans l'UE, en Norvège et en Écosse en matière d'éolien flottant : l'entreprise sélectionnée précise les conditions techniques de la production d'énergie avec un parc démonstrateurs de 5 à 6 bouées éoliennes pilotes et d'un électrolyseur P2H₂. Le fonctionnement de ce parc pendant deux années d'exploitation en condition réelle servira à valider les meilleures options techniques. Il permettra de préciser les fondamentaux économiques du projet. La décision finale d'investissement de l'opérateur interviendra pendant cette

¹⁴ 46 hectares pour 3 000 éoliennes. Sur un ancrage offshore vissé à grande profondeur, le rayon d'évitage de bouées éoliennes dépend de la tension donnée à la ligne de mouillage.

¹⁵ Et éventuellement les gazoducs pour l'hydrogène qui serait produit sur des plateformes offshore.

phase. Dès la décision prise, les travaux de construction du chantier naval seront entrepris à Port-Louis et la phase d'industrialisation sera engagée.

L'éolien offshore est une industrie lourde visant un équilibre durable. Il lui faut un cadre sécurisant sur le long terme. Le paradigme politique et les règles du jeu administratif doivent en conséquence assurer l'environnement dans lequel cette activité économique, créatrice d'emplois, à forte valeur ajoutée locale, peut s'épanouir dans le long terme. La politique de soutien public doit user de moyens éprouvés qui sécurisent le risque investisseur des projets structurants à long terme tel que les avances remboursables. Les subventions et les garanties d'achat de la production à des prix fixés d'avance sont à exclure : la commercialisation garantie d'énergies renouvelables n'est pas durable.

GEO face aux obstacles d'une politique climatique inadaptée

Les quatre premiers projets de « fermes » éoliennes flottantes de la trentaine de MW lancés en France, comme tous les projets d'énergies renouvelables intermittentes (*Renewable Energy Sporadic* – RES), ont été décidés sous l'empire du principe que toute leur production d'électricité, utilisable ou non, est à injecter dans le réseau électrique. Non pilotables, ces énergies ont une faible valeur d'usage. Leur tempo de production ne répond pas au tempo de la demande. Non conformes aux besoins, leur utilisation fait appel à des contorsions techniques habilement dénommées *smart grid* (réseau futé) du type délestages à des conditions tarifaires généreuses. Le coût de l'énergie électrique s'est envolé en Europe sans peser sur la décarbonation. Sa croissance incontrôlable tient, d'une part, à l'achat à des prix administrés exorbitants d'une électricité décarbonée intermittente inadaptée, couplé à l'inflation du maillage du réseau électrique chargé de réceptionner de multiples petits producteurs et, d'autre part, à la baisse de productibilité des sources d'énergie pilotable décarbonée, nucléaire et hydraulique, victimes du privilège concédé aux énergies non pilotables. Et c'est à la désindustrialisation et à la précarisation croissante des populations de l'Europe périphérique¹⁶ que sont dues la diminution de la consommation d'énergie et mécaniquement, la réduction de la signature carbone du mix énergétique de l'UE. Les gilets jaunes en France, la bipolarisation européenne entre États membres libéraux et illibéraux sont deux signaux parmi d'autres de ce malentendu.

Si les prix s'envolent, la faute en est-elle aux aides versées par les « malgré-nous », consommateurs obligés d'un bien de première nécessité à un prix administré ? Ces aides sont appelées « aides d'État ». En l'absence d'équilibre économique d'un système régulé de distribution électrique interconnectée, dissimulé derrière un faux-semblant concurrentiel, les États membres soutiennent les « rentiers du renouvelable » en taxant une énergie qui peut, comme en France, être défossilisée à 90 %. Ce dispositif habillé « d'éthique verte » masque l'envers du décor : les « écologistes avisés » sont également des chasseurs de prime. Attirés par la régulation autoritaire des pouvoirs publics, ils se font producteurs (non bénévoles) d'énergies renouvelables intermittentes, et jouissent d'un effet d'aubaine assuré. Quand Bruxelles donne son feu vert en 2018 aux quatre projets de « fermes » éoliennes flottantes françaises, subventionnées à 25 %, à qui est attribué en sus le privilège de céder pendant 20 ans toute leur production, qu'elle soit commercialisée ou non, à 240 €/MWh garantis, il est compréhensible que d'outre-Atlantique, la FTPE porte son espoir vers une nouvelle Commission en mesure de réhabiliter une capacité à rendre un jugement motivé sur les aides d'État perverses. GEO compte sur la volonté affirmée de la Présidente Ursula von der LEYEN d'établir « un mécanisme pour une transition juste » dans le Plan d'investissement du Pacte vert pour l'Europe durable (*Green Deal*). Le prix administré du carbone est le nœud gordien de la transition énergétique. Quel est le « juste » prix du carbone ? Celui proposé par les lobbies des énergies renouvelables ou celui qui garantit l'accès

¹⁶ L'Europe périphérique est composée d'État membres comme la Roumanie ou la Bulgarie sur les marches de l'UE et des régions ultra périphériques (RUP), assimilées à des « laboratoires ». Sans un réveil industriel, ces États et Régions sont condamnés à assister à l'exil de leurs forces vives vers les métropoles de l'UE.

de l'énergie décarbonée à tous ? Employée sans précaution, la taxe carbone pénalise le niveau de vie des populations vulnérables et convertit les subventions en profit chez les opérateurs avertis (2,34 G€ net en 2019 pour le premier producteur européen d'énergie éolienne en mer) ; employée avec discernement, elle ne stimule plus l'effet d'aubaine de la transition énergétique et ouvre la voie à une industrie cohérente de l'énergie défossilisée bon marché. Il est attendu du Pacte vert que l'Union européenne renonce à toute politique malthusienne de la demande et promeuve une politique énergétique de l'offre.

La politique de soutien aux îles de l'UE s'est traduite par la « Déclaration politique sur l'énergie propre pour les îles de l'UE » signé à La Valette le 18 mai 2017. Celle-ci a tenu sa promesse de n'être qu'un « *document [qui] ne fait état que d'une intention politique... [et qui] n'établit aucun nouvel engagement juridique.* » Elle n'a eu aucune conséquence pratique dans l'archipel de la Guadeloupe bien que les signataires disent « *s'efforcer de soutenir l'initiative Énergie propre pour les îles de l'UE dans la perspective d'un cadre à long terme pour promouvoir des projets reproductibles et évolutifs avec un financement, provenant d'investisseurs du secteur privé, le cas échéant, des financements existants de l'UE et une assistance technique, pour accélérer la transition vers l'énergie propre dans tous îles de l'UE.* » GEO se situe sur un autre océan.

La FTPE apprécierait que ce projet relève des « investissements socialement responsables (ISR) » de la transition énergétique. Elle ne le peut pas, ne possédant pas l'esprit de rente. Initier un projet de transition énergétique économiquement équilibré est la gageure que la FTPE soutient avec détermination, confiant dans la victoire de l'esprit d'entreprise que porte « la politique industrielle clairement établie » de l'Union européenne, annoncée par la nouvelle Commission.



Bernard Dujardin
CGEF (h)