

# DÉBAT PUBLIC

## Les mardis de la mer en débat : Faut-il développer l'éolien en mer au nom de l'urgence climatique : opportunités et enjeux économiques ?

### Compte-rendu intégral Mardi 20 février 2024

---

<b>SALLE/ADRESSE :</b>	En ligne
<b>PARTICIPANTS :</b>	210 participants en ligne
<b>DÉBUT &gt; FIN :</b>	18 h 00 à 20h30

---

#### Commission particulière du débat public (CPDP) :

M.	Floran AUGAGNEUR	CPDP
Mme	Isabelle BARTHE	CPDP
M.	Étienne BALLAN	CPDP

#### Intervenants :

Mme	Sofia ALIAMET	WDPE
M.	Cédric PHILIBERT	IFRI
M.	Cédric LÉONARD	Conseiller études prospectives chez RTE
M.	Nicolas CLAUSET	Adjoint au directeur de l'énergie, DGEC
M.	Yves MARIGNAC	Chef du pôle expertise nucléaire et fossiles et porte-parole chez négaWatt
M.	Éric SARTORI	Association PIEBÎEM
M.	Thierry HOOLANS	ADN Passpartou
Mme	Julie LASNE	Éthologue et ONGs (CACH-Green-EWO)
Mme	Catherine BOUTIN	
M.	Martin SALMON	DGEC
Mme	Yara CHAKHTOURA	France Renouvelables, Présidente de Siemens Energy France
Mme	Elizabeth NEAU	Association PIEBÎEM
M.	Mathieu MONNIER	Directeur général adjoint, France Renouvelables
M.	Frédéric GRIZAUD	Vice-président de la commission offshore, SER

## COMPTE-RENDU DE RÉUNION :

### **M. Floran AUGAGNEUR, Commission particulière du débat public**

Je vais juste dire un mot. Bonjour, je suis Florent AUGAGNEUR, je suis le président du débat public. Bonjour à toutes et à tous. Les personnes qui vont intervenir vont présenter — c'est la maîtrise d'ouvrage, donc elle va présenter son projet. Vous réagirez ensuite, Monsieur SARTORI, on vous laissera réagir, mais on va déjà laisser...

### **M. Éric SARTORI, Association PIEBÎEM**

Excusez-moi, monsieur MARGNAC fait partie de la maîtrise d'ouvrage ?

### **M. Floran AUGAGNEUR, Commission particulière du débat public**

On va déjà les présenter, on va laisser les inviter, et vous, vous réagirez juste après, on vous laissera le temps de réagir avant de passer en atelier, sur les deux minutes que vous avez mentionnées, mais on va d'abord laisser la parole à la maîtrise d'ouvrage pour qu'elle présente son projet, sur lequel vous pourrez réagir.

Juste avant de passer la parole aux autres, déjà, bienvenue à toutes et à tous dans ce webinaire qui est le quatrième webinaire, je crois, mais c'est en fait un des événements des 154 événements qui ont été organisés à ce stade, et nous sommes à mi-parcours du débat, donc il y a de nombreux événements qui seront organisés dans tout ce débat public. Des événements sur des formats très différents, sur des sujets très variés, mais tous relatifs à la planification maritime, afin d'alimenter les décisions qui vont être prises en 2024. Je remercie tous les intervenants et les intervenantes. Comme ça a changé un petit peu au dernier moment, je ne sais pas s'il y a beaucoup d'intervenantes ce soir, en tout cas je les remercie pour leur présence. Je remercie aussi le Muséum d'Histoire Naturelle, qui aide à l'organisation de ces webinaires, ainsi que la Plateforme Océan & Climat. Je remercie aussi tous les organisateurs du débat public, qui sont nombreux, les équipes de débat sur le terrain, en webinaire, et autres, qui vous permettent d'avoir accès à l'élaboration de ces décisions. Et je passe la parole à Isabelle BARTHE, qui va piloter ce webinaire.

### **Mme Isabelle BARTHE, Commission particulière du débat public**

Bonsoir. Merci, Floran, et merci à toutes et tous de vous connecter nombreux et nombreuses. Nous sommes à cette troisième rencontre des mardis de la mer en débat, qui ont pour objectif de permettre un éclairage des grands enjeux transversaux du débat, par des experts, par des scientifiques, et ce soir évidemment nous invitons la maîtrise d'ouvrage à s'exprimer — pourquoi ? Parce que nous parlons précisément de l'opportunité de développer l'éolien en mer, alors que la CNDP a été saisie par l'État et par RTE dans le cadre de la mise à jour des documents stratégiques de façade, également de la cartographie des zones potentielles de l'éolien en mer. Et pourquoi est-ce que nous insistons sur la nécessité de débattre de l'opportunité ? Parce que le débat public étant encadré par le Code de l'environnement permet précisément, dans le cadre de projets ou de politiques publiques qui peuvent avoir un impact sur l'environnement, de débattre non seulement des caractéristiques techniques et des impacts sur l'environnement, mais également de l'opportunité, de la pertinence de développer ou non un projet. Et on vous rappelle qu'ici, le gouvernement a porté la volonté de développer fortement l'éolien en mer suite au discours du Président de la République en 2021. Cet objectif à l'horizon 2050 pourrait atteindre l'installation d'une cinquantaine de parcs, donc cette question est importante. Et donc, c'est la raison pour laquelle, dans le cadre de ce débat, nous tenons à apporter la question de l'opportunité, comme vous le faisiez remarquer, Monsieur SARTORI, qui est importante.

Avant de donner la parole à la maîtrise d'ouvrage et aux divers intervenants, je souhaite vous partager un petit peu ce qui s'est déjà dit dans le débat sur les diverses façades, et sur la plateforme du débat, sur cette question : faut-il développer l'éolien en mer au nom de l'urgence climatique ? Il y a des questions d'opportunités, des questions d'enjeux économiques également.

### **Mme Sofia ALIAMEY, WDPE**

Isabelle, peut-être que je peux juste dire un petit mot du déroulé, parce que du coup on est entré très vite dans le vif du sujet, mais peut-être qu'on peut passer...

### **Mme Isabelle BARTHE, Commission particulière du débat public**

Oui, on avait sauté un peu une étape.

### **Mme Sofia ALIAMEY, WDPE**

On a démarré très vite. Donc, juste un petit mot du déroulé. Donc, déjà, je me présente : je suis Sofia ALIAMET du groupement WDPE, et comme vous l'avez compris, je vais coanimer ce webinaire aux côtés d'Isabelle BARTHE et de Florian AUGAGNEUR. Donc, Florian AUGAGNEUR, le président de l'équipe du débat, et Isabelle BARTHE, qui est membre de l'équipe Nouvelle-Aquitaine, ainsi que plusieurs membres de l'équipe du débat qui vont pouvoir faciliter les échanges.

Quelques mots du déroulé. Donc, Isabelle l'a dit, il y a deux sujets qui nous animent aujourd'hui : la place de l'éolien en mer dans les scénarios énergétiques, et vraiment la question de l'opportunité de l'éolien en mer. C'est au cœur du débat, ça a été rappelé, et c'est aussi le sujet de ce soir. Donc, après un premier temps introductif et une présentation de ce que l'équipe du débat a entendu, un petit mot du débat que Florian AUGAGNEUR a déjà présenté, on aura des interventions sur la place de l'éolien en mer dans les scénarios énergétiques. Donc, effectivement, on va entendre la maîtrise d'ouvrage à travers la Direction générale de l'énergie et du climat et Réseau de transport d'électricité, mais on entendra aussi monsieur MARIIGNAC, qui est chef du pôle expertise nucléaire et fossile et porte-parole chez négaWatt. Ensuite, on aura des temps d'échanges en sous-groupes, dont j'ai déjà parlé, où vous pourrez bien sûr vous exprimer librement sur tous les sujets, partager vos propositions, réactions, et questions pendant une trentaine de minutes. Et puis, on prendra 30 minutes pour faire une restitution et écouter aussi les réactions des différents intervenants et intervenantes sur les sujets. Ensuite, on aura une deuxième partie de ce webinaire qui est consacrée aux défis de la filière éolienne en mer face aux différents enjeux qui auront été évoqués, avec l'intervention de monsieur PHILIBERT, qui est expert associé à l'Institut français des relations internationales (IFRI), et puis une intervention de France Renouvelables et du Syndicat des énergies renouvelables. On aura un temps de synthèse de tout ce que vous aurez partagé dans le chat — donc, là aussi, partage de vos réactions, questions — et puis de conclusion.

Quelques mots sur les règles du jeu. Donc, un principe d'écoute, bienveillance et courtoisie. Vous l'avez vu, évidemment, le débat public ne cherche pas le consensus, toutes les contributions, toutes les propositions sont les bienvenues, à condition qu'elles respectent un principe d'argumentation, c'est-à-dire qu'on vous invite bien volontiers à étayer votre point de vue et à l'exprimer, mais on vous invite bien volontiers à respecter le cadre proposé pour ce webinaire. Il y en aura d'autres, il y a de nombreux dispositifs pour vous exprimer, on vous invite bien volontiers à partager, et je me fais garante du respect de ces règles collectives et je vous invite à les appliquer collectivement, à la fois à l'égard des intervenants et intervenantes, de l'équipe d'animation, mais aussi à l'écrit dans le chat. Un principe d'équilibre et de respect des temps de parole, les intervenants et intervenantes auront toutes et tous 7 minutes pour partager leurs interventions, et on vous invite volontiers aussi à être concis pour qu'on puisse prendre aussi un maximum de prises de parole depuis la salle virtuelle. Vous êtes invités notamment dans le deuxième temps, qui porte sur la filière éolienne, à partager vos réactions à l'écrit dans le chat. On fera une petite synthèse tout à l'heure de ce qui aura été dit dans le chat, et surtout l'équipe du débat prend bien en compte ce chat aussi dans la rédaction du compte-rendu final. Et les questions auxquelles il n'aura pas été répondu le seront sur la plateforme participative du débat — qu'est-ce que ça veut dire ? Ça veut dire que la maîtrise d'ouvrage est ensuite invitée à répondre à toutes ces questions. Et enfin, un principe de transparence : vous l'avez vu, la réunion est enregistrée, l'enregistrement sera versé sur le site du débat, avec la présentation PowerPoint de la réunion de ce soir et un verbatim intégral des échanges.

Il y a de nombreux webinaires. Aujourd'hui, comme vous l'avez compris, on est vraiment sur le sujet de l'opportunité de l'éolien en mer et de la filière, mais l'équipe du débat a choisi d'animer de très nombreux webinaires. Donc, les prochaines dates sont le 27 février sur les objectifs de la planification maritime, les questions de gouvernance, comment protéger et partager la mer, et le 12 mars, il y aura aussi un webinaire dédié à la protection de la biodiversité marine et aux impacts des activités humaines dans l'éolien en mer sur cette biodiversité. D'autres dates sont en cours de calage par l'équipe du débat, et vous seront précisées sur le site internet — donc, on vous invite très régulièrement à vous rendre sur le calendrier pour voir quelles sont les prochaines dates de rencontre.

Avant de repasser la parole à l'équipe du débat, on ne peut pas évidemment faire un tour de table virtuel, mais on voulait quand même vous proposer un petit sondage. Donc, vous allez avoir des questions, vous allez avoir un petit sondage qui s'affiche à l'écran, et on vous invite bien volontiers à y répondre. Donc, la première question, c'est un peu pour savoir d'où vous venez. On peut partager les résultats, effectivement, donc on voit qu'on a de nombreux habitants d'autres régions que les quatre façades du débat — donc, merci pour vos réponses, c'est intéressant. Et puis, on voit qu'on a aussi de nombreux habitants de la façade Bretagne-Pays de la Loire, aussi Nouvelle Aquitaine, et peu de représentants de la façade Normandie-Hauts de France ce soir. Quelques habitants aussi de Méditerranée. Je crois qu'il y a une autre question. Voilà : à quel titre participez-vous à la réunion de ce titre ? Évidemment, on est tous citoyens/citoyennes. Merci pour vos réponses. On vous laisse encore quelques instants pour y répondre, et puis je vais inviter ma collègue à partager les résultats. Je pense

qu'on peut partager les résultats. Voilà, donc vous voyez qu'on a de nombreux acteurs engagés pour la protection du littoral et de la biodiversité, des professionnels de la mer, on a une bonne répartition, des chercheurs, acteurs scientifiques, de nombreux habitants, plaisanciers, riverains, quelques élus, quelques agents aussi de collectivités ou du secteur public, et puis pas mal de personnes qui ont aussi répondu « autre ». Et enfin, on a une toute dernière question, merci beaucoup pour vos réponses encore une fois : comment avez-vous eu connaissance de ce débat ? Est-ce que vous en avez entendu par la presse, les médias, affichages publics, bouche-à-oreille, réseaux sociaux ? Donc, il y a pas mal de « autre », pas mal de réseaux sociaux aussi. On peut partager. Donc, vous avez entendu parler de ce débat par différents canaux, dont les réseaux sociaux, le bouche-à-oreille, la presse, les médias, et puis d'autres canaux aussi également. Merci beaucoup pour vos réponses.

Je vous propose qu'on passe la parole du coup à Floran AUGAGNEUR pour une rapide présentation du débat public. Donc, Floran AUGAGNEUR, qui est président de l'équipe du débat.

#### **M. Floran AUGAGNEUR, Commission particulière du débat public**

Merci, Sofia, mais étant donné que j'ai déjà fait un mot d'introduction et remercié tout le monde, on va passer directement à Isabelle.

#### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Parfait. Allez, on accélère, parce qu'effectivement le temps nous est compté. Merci, Floran. Donc, Isabelle, la parole est à toi pour la présentation de ce que l'équipe du débat finalement a déjà entendu sur ces sujets-là.

#### **Mme Isabelle BARTHE, Commission particulière du débat public**

Très bien, merci beaucoup. Donc, évidemment, c'est une synthèse partielle, puisque toutes les étapes du débat n'ont pas eu lieu sur les façades. Par exemple, en Nouvelle-Aquitaine, nous ne sommes pas encore allés dans le bassin Rochelais, donc tout n'a pas été dit. Mais ce qu'on peut noter à ce jour, c'est qu'en gros, la sortie des énergies fossiles semble faire à peu près consensus, à quelques exceptions près, et que les énergies renouvelables semblent indispensables pour contribuer à ceci. L'éolien offshore, nous a dit quelqu'un, est un trait d'union entre la société moderne et le respect de la nature, le symbole d'une civilisation plus responsable, où chacun assume ses responsabilités. Néanmoins, la question des alternatives est posée, en particulier la question du nucléaire, puisque certaines personnes ont relevé que l'éolien n'est pas pilotable, à la différence du nucléaire, et que le nucléaire consomme beaucoup moins d'espace à capacité de production équivalente — par exemple, ça a été dit, à Saint-Nazaire. D'autres personnes considèrent que le risque d'arrêt des éoliennes à cause des vents sera de plus en plus important en raison du changement climatique qui entraînera des vents violents. Et puis, d'autres énergies renouvelables sont également citées par un certain nombre de participants, qui demandent si on a suffisamment exploré l'hydrolien, le houlomoteur, la thalassothermie, et que toutes ces énergies nouvelles peuvent bénéficier du réchauffement climatique, notamment la thalassothermie. Pour la question de la faisabilité de la transition énergétique et la sobriété, certaines personnes remettent en question la notion même de transition énergétique en disant qu'elle est infaisable matériellement et physiquement, et qu'elle est incompatible par ailleurs avec la résolution d'autres menaces existentielles, notamment les menaces sur la biodiversité, mais comme l'a dit Sofia, c'est un sujet que nous aborderons dans un autre webinaire. Pour certaines personnes, l'électrification des usages conduit à une accélération de l'extractivisme et des destructions planétaires résultant de l'extraction de métaux nécessaires à la transition énergétique, et donc ceci serait contre-productif. Certaines personnes notent qu'il faudrait avant tout mettre l'accent sur la sobriété énergétique, en repensant notamment la construction, les transports, la consommation d'énergie de manière collective. Pour les défis pour la filière, certaines personnes pointent que le coût de production de l'énergie éolienne est trop onéreux et pose des défis économiques que la filière ne serait pas en capacité de relever — donc, la question de la maturité à la fois technique et économique de la filière. Pour certaines personnes, l'éolien flottant n'est pas encore suffisamment mature alors que l'éolien posé l'est, et donc la question des retombées socioéconomiques pour la France se pose, en particulier la nécessité d'un investissement par l'État, les régions et les collectivités territoriales pour accompagner le développement de la filière. Pour la dépendance aux matériaux importés, qui s'opposerait à la souveraineté affichée comme volonté politique, certaines personnes pointent qu'accélérer l'éolien peut créer une forte dépendance à la Chine, en compromettant la souveraineté énergétique, puisque les matériaux viennent essentiellement de Chine. D'autres personnes disent que pour réussir la transition énergétique et le développement des renouvelables, il faudrait accepter d'ouvrir partout en Europe des mines et des carrières pour extraire les minerais critiques. Enfin, les questions de critères de répartition spatiale des parcs éoliens en mer ont beaucoup été débattues. Certaines personnes disent « moi, j'y suis favorable, mais comme je ne me sens pas directement concerné, je me demande s'il vaut mieux ne pas répartir les parcs de manière harmonieuse pour ne pas les concentrer tous au même endroit ». Dans d'autres territoires, certaines personnes pointent la question du critère d'identification des zones

d'implantation, et de l'importance relative donnée à chacune des activités existantes, dont la pêche. En Méditerranée, où il y a eu un webinaire sur l'éolien, ce webinaire a permis de prendre la mesure du changement d'échelle que représentent les objectifs de l'État — pour la façade Méditerranée, 300 à 400 éoliennes situées sur le même secteur du plateau continental du golfe du Lion — et l'argument principal pour limiter l'éolien est celui de l'accumulation des effets sur une même zone. C'est aussi ce qu'on a relevé en Manche Est-Mer du Nord, où certaines personnes pointent le fait que le territoire est déjà très fortement sollicité pour diverses sources de production d'énergie, et que donc il serait intéressant de s'interroger sur les questions de répartition sur les territoires pour des productions qui vont bénéficier à l'ensemble du pays.

Voilà pour faire, de manière très rapide, ce que nous avons entendu à ce jour.

### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup, Isabelle, pour cette synthèse. Je vous propose du coup qu'on rentre dans le vif du sujet, sur l'opportunité. Donc, comme vous le voyez, on a déjà eu pas mal de réactions sur les différents canaux du débat sur ces sujets-là, et du coup, la question qui est posée ce soir, c'est : le développement de l'éolien en mer est-il nécessaire pour atteindre la neutralité carbone en 2050 ? Comment l'objectif de 45 GW s'inscrit-il dans les scénarios énergétiques envisageables ? Et pour éclairer ces différentes questions, on va entendre différents intervenants. Le premier, c'est monsieur LÉONARD, qui est conseiller études prospectives chez RTE, donc Réseau de Transport d'Électricité. Monsieur LÉONARD, vous avez la parole pour 7 minutes.

### **M. Cédric LÉONARD, Conseiller études prospectives chez RTE**

Merci pour l'invitation, merci pour l'organisation du débat. Je vais essayer en 7 minutes chrono de vous résumer un petit peu nos scénarios de prospectives sur le mix électrique. Peut-être, rapidement, ça a été rappelé qu'on doit sortir des énergies fossiles, c'est un double objectif — enfin, c'est un objectif qui a deux enjeux : un enjeu d'atteindre nos objectifs climatiques et d'atteindre la neutralité carbone à horizon 2050, mais c'est aussi un enjeu de maîtrise de notre balance commerciale et de la facture énergétique. Aujourd'hui, les énergies fossiles, elles sont quasiment exclusivement importées, et leur prix dépend de cours mondiaux qui sont très variables, comme le montre le graphique de droite, où en deux ans la facture énergétique est passée de 25 milliards d'euros à 115 milliards d'euros par an. Donc, la sortie des énergies fossiles, ce n'est pas qu'un enjeu climatique, c'est aussi un enjeu de maîtrise de la facture énergétique de la France.

Si on va au slide suivant, peut-être, notre séquence de publication sur des scénarios prospective, on a publié en 2021 ce qu'on a appelé les « futurs énergétiques », qui sont des scénarios qui nous ont été — enfin, suite à une demande de l'État de dresser différentes trajectoires possibles pour le mix de production d'électricité compatibles avec la neutralité carbone. Donc, on a regardé des trajectoires jusqu'en 2050, voire même 2060, pour éclairer et identifier les conséquences associées à des choix de mix électrique. Et puis, j'y reviendrai après, c'est le reste de la droite du slide, on a actualisé depuis la première partie de l'horizon, jusqu'à 2035, pour tenir compte des choix publics qui ont été annoncés et du rehaussement des objectifs climatiques à horizon 2030 avec le package européen Fit for 55, qui conduit à une ambition de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 55 % en 2030 par rapport à 1990, contre l'ambition antérieure qui était de seulement 40 %.

Si on passe au slide suivant, un anciennement important de ces scénarios, c'est que pour atteindre la neutralité carbone, pour sortir des énergies fossiles, qui représentent aujourd'hui presque deux tiers de notre consommation finale d'énergie, il va falloir à la fois baisser la consommation énergétique et se reporter sur des énergies bas carbone. Parmi les énergies bas carbone, il y a l'électricité, qui va devoir jouer un rôle majeur. Et donc, dans un contexte de baisse de la consommation de l'énergie, la consommation de l'électricité va devoir augmenter. Alors, on a fait plusieurs scénarios, vous voyez le faisceau en haut à droite des scénarios qu'on a étudiés. Ce que montrent les différents scénarios, avec plus ou moins de sobriété, plus ou moins d'ambitions de réindustrialisation, c'est que dans tous les scénarios qu'on a étudiés, la consommation d'électricité va augmenter. Alors, quand je dis « va augmenter », ce n'est pas être devin de dire qu'elle va augmenter, mais si on veut atteindre la neutralité carbone et sortir des énergies fossiles, elle doit augmenter — ça veut dire des voitures électriques, des pompes à chaleur, et tout ça, c'est de l'électricité en substitution des énergies fossiles.

Slide suivant, le défi pour la France, dans ce contexte d'augmentation de la consommation d'électricité, ce n'est pas tant de décarboner le système électrique français, qui est déjà carboné, 92 % de la production d'électricité en France en 2023 est d'origine décarbonée, du nucléaire ou des énergies renouvelables — c'est par contre de faire face à une augmentation de la consommation d'électricité dans un contexte où une grosse partie de l'électricité qu'on produit aujourd'hui est basée sur des réacteurs qui sont anciens et qui, pour une grande partie, ne seront plus présents à horizon 2050. 45 GW sur les 61 virgule quelque chose de GW aujourd'hui installés ont été construits dans la

décennie 1980, ce qui veut dire qu'en 2050, ils auront plus de 60 ans. Ce n'était pas prévu qu'ils fonctionnent sur de telles durées, donc en fait, il faut combler un besoin de production d'électricité décarbonée pour faire face à la fois à la baisse de la production des moyens existants et à la hausse de la consommation.

Donc, dans le slide suivant, on a étudié plusieurs scénarios pour ça. Des scénarios avec plus ou moins de nucléaire, c'est sur le slide suivant, des scénarios avec plus ou moins de production nucléaire. Ce que montrent tous ces scénarios, c'est que dans tous les cas, il faut un minimum d'énergies renouvelables, et dans le scénario où il y a le plus de nucléaire, qui est le scénario maximal de capacité de développement de la filière nucléaire telle qu'affichée par la filière — ce n'est pas un choix de RTE, ce n'est pas un choix politique, c'est ce que la filière a déclaré comme étant en capacité maximale en termes de développement de nouveaux réacteurs. Dans ce scénario, il n'y a que 50 % de la production qui peut être du nucléaire, et ça veut dire que les 50 autres pour cent doivent être des énergies renouvelables — ça représente à peu près 330 TWh d'énergies renouvelables en 2050, sachant qu'aujourd'hui on en produit à peu près 130. Donc, il y a un besoin de développer des énergies renouvelables de façon massive, y compris dans les scénarios ambitieux de relance du nucléaire.

Et donc, il y a plusieurs façons de panacher ce développement des énergies renouvelables. Dans le slide suivant, qui se concentre sur l'éolien offshore, ce qu'on voit, c'est que dans tous les scénarios, il faut de l'éolien offshore. Il y a un socle minimum qui représente, selon les trajectoires de consommation, entre 20 à 25 GW et 40 GW dans les scénarios les plus ambitieux en termes de nucléaire. Donc, conclusions de ces travaux prospectifs à horizon 2050 et qui rejoignent d'autres travaux prospectifs d'autres instituts, c'est qu'on a besoin de développer les énergies renouvelables, et on a besoin, parmi ces énergies renouvelables, on a besoin de l'éolien en mer. On aurait du mal à respecter ces ambitions en se privant de ce levier et en ne reposant que sur le photovoltaïque et l'éolien terrestre — vu que l'hydraulique a une marge de progression relativement limitée.

Slide suivant, l'éolien en mer a aussi de bonnes propriétés pour le système électrique. Il a un bon facteur de charge — ça veut dire que pour une capacité installée, il produit plus d'énergie que l'éolien terrestre, et beaucoup plus d'énergie que le photovoltaïque. Donc ça, c'est un avantage. Et un deuxième avantage, c'est qu'il a une forme de production qui est avantageuse pour le système électrique parce que statistiquement, il produit plus en hiver qu'en été. Or, la consommation d'électricité est plus importante en hiver qu'en été, et ça se complète bien avec la production photovoltaïque qui, à l'inverse, produit plus en été qu'en hiver. Donc, c'est un levier qui au-delà des TWh, c'est-à-dire au-delà de l'énergie qu'il va pouvoir apporter pour boucler et pour couvrir la consommation annuelle d'électricité, a aussi de bonnes propriétés en termes de profil de production, même si bien sûr, c'est intermittent.

Slide suivant, donc ça, c'étaient nos visions 2050, on a réactualisé récemment...

### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Je vais vous inviter à conclure, on arrive à la fin des 7 minutes.

### **M. Cédric LÉONARD, Conseiller études prospectives chez RTE**

Alors, je termine très rapidement, j'en ai pour une minute. On a réactualisé nos exercices prospectifs qu'on a publiés fin 2023 pour prendre en compte les nouveaux objectifs climatiques qui ont été rehaussés, les nouveaux objectifs de réindustrialisation, avec les plans France Relance, France 2030, ce qui conduit, et c'est sur le slide suivant, à avoir des trajectoires de consommation d'électricité pour atteindre ces objectifs qu'on voit plus haussières, ou en tout cas avec une augmentation plus rapide que ce qu'on voyait. Et pour assurer le productif décarboné nécessaire pour couvrir cette hausse de consommation, il va falloir — on confirme qu'on va avoir besoin d'éolien en mer. On a fait plusieurs scénarios, le scénario le plus ambitieux correspond au Pacte éolien en mer, ce sont 18 GW en 2035. Il est ambitieux, pour l'atteindre il faut lancer des actions rapidement, notamment lancer les prochains appels d'offres. Aujourd'hui, il y a 4 GW qui ont été attribués, il y a 6 GW qui ont été lancés, mais les lauréats n'ont pas été attribués, et il faut encore du coup trouver 8 GW pour qu'ils soient prêts en 2035.

Je conclus rapidement. Tous ces scénarios montrent le besoin d'éolien en mer. Il en faudra. On peut choisir combien on en veut, mais il en faudra de façon importante. Et c'est un levier sur lequel on peut accélérer sur l'horizon aujourd'hui 2035. On ne peut pas le faire pour construire de nouveaux réacteurs, ils ne pourront pas être là avant 2035. Or, on a besoin de développer la production d'électricité décarbonée pour atteindre nos objectifs climatiques. Et je m'arrête là.

### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup. Merci, Monsieur LÉONARD. Merci pour votre présentation. Je vous propose maintenant qu'on écoute monsieur CLAUSSET, qui est adjoint au directeur de l'énergie à la Direction générale de l'Énergie et du Climat (DGEC), du ministère de la Transition énergétique. Allez-y, Monsieur CLAUSSET.

## **M. Nicolas CLAUSSET, Adjoint au directeur de l'énergie, DGEC**

Bonjour à tous, merci à la CNDP pour l'organisation de cette réunion, et puis merci à toutes les réunions qui ont pu être tenues grâce aux travaux menés par les différentes CPDP sur l'ensemble des façades, et merci à tous les participants pour le débat qui sera, je n'en doute pas, constructif au cours de cet échange. Un certain nombre d'éléments que je vais reprendre, qui seront évidemment similaires à ce que vient de dire Cédric LÉONARD, mais pour replacer dans le contexte global, les objectifs que nous nous sommes fixés au niveau français et au niveau international, avec comme boussole l'objectif d'atteindre la neutralité carbone en 2050, comme l'a dit tout à l'heure Cédric, ce qu'il est important de replacer, c'est le mix énergétique, et non pas seulement le mix électrique, puisqu'on a souvent ce tropisme en France de raisonner sur notre électricité, qui est fortement décarbonée. Donc, les objectifs de notre politique énergétique, ils reposent sur quatre leviers, deux qui ont trait à la consommation, et donc une réduction de la consommation qui devra être importante entre aujourd'hui et 2050, une division par presque 2, et donc ce qui figure dans cette slide une baisse de 40 % de la consommation, qui s'appuiera à la fois sur les efforts d'efficacité énergétique et de sobriété. Et puis, puisqu'aujourd'hui les deux tiers de notre énergie sont en fait d'origine fossile, donc sont fortement carbonés, un besoin de produire de l'énergie décarbonée, qui passera par des bioénergies, donc de la biomasse, dont la ressource est limitée, des gaz décarbonés, et le reste, il faudra essentiellement le produire par de l'électricité, qui elle aussi devra être décarbonée.

Donc, dans une perspective de baisse globale de la consommation, il y aura un besoin croissant d'électricité, et d'électricité décarbonée, ce qui veut dire qu'il faudra d'une part augmenter la production d'origine nucléaire, et d'autre part augmenter la production d'électricité d'origine renouvelable. Donc, les deux leviers majeurs côté production seront l'augmentation de l'ensemble des moyens de production renouvelable, que ce soit électricité, ou les bioénergies, ou la chaleur renouvelable, et de l'autre côté l'augmentation de la production d'électricité à partir de nucléaire.

On peut le voir dans la slide suivante, le nucléaire contribue effectivement aujourd'hui déjà massivement à la production d'électricité, puisqu'il représente un peu plus de 60 %, et un peu plus encore en 2023. Et puis, après, on a sur les systèmes renouvelables l'hydroélectricité qui représente le deuxième moyen de production, à hauteur de 12 %, puis l'éolien terrestre à hauteur de 8 %. Il y a également beaucoup de production aujourd'hui qui est d'origine fossile, que ce soit essentiellement par le gaz, le charbon, ou le fioul, qui devront également être entièrement substitués par des moyens de production décarbonés, donc soit du nucléaire, soit du renouvelable. Ce qui implique, comme ça a été dit tout à l'heure, compte tenu des délais pour les mises en service notamment de nouveaux moyens de production nucléaire, de développer l'ensemble des énergies renouvelables, en premier lieu pour avoir un objectif à 2035 de production suffisante, l'éolien terrestre et le photovoltaïque, et les énergies marines renouvelables, au premier rang desquelles l'éolien en mer.

Donc, on peut passer à la slide suivante, ce sont les éléments qui ont été proposés dans la stratégie française pour l'énergie et le climat qui a été mise en consultation par le gouvernement en novembre dernier. Et donc, on vous a replacé ici – alors, ce ne sont pas les seuls objectifs, mais en tout cas ce sont les objectifs pour les énergies renouvelables électriques, il y a également une augmentation significative du productible d'origine nucléaire qui est envisagée pour la partie électrique, et puis, comme je le disais, pour les autres vecteurs énergétiques que sont le gaz et la chaleur, il y a également des objectifs très ambitieux de développement de ces moyens décarbonés. Donc, il est nécessaire d'appuyer sur l'ensemble des curseurs pour atteindre cet objectif de neutralité carbone, et donc c'est pour ça que ces objectifs prévoient une multiplication par 6 pour le photovoltaïque, par 2 pour l'éolien terrestre, et par 5 pour l'éolien en mer. Ça ne traduit pas du tout un choix qui est de ne pas développer les autres moyens de production, puisque comme je le disais, et vous pourrez vous y repérer sur la stratégie française qui a été mise en consultation en novembre dernier, il y a également des objectifs très ambitieux sur les autres vecteurs énergétiques renouvelables et sur le nucléaire.

Sur le développement de l'éolien en mer plus spécifiquement, c'est la slide suivante, pour replacer les différents éléments de ces dernières années qui ont contribué à ces propositions d'objectifs, il y a le discours du Président de la République à Belfort en février 2022, qui a proposé un objectif de 50 parcs en service pour une puissance de 40 GW à l'horizon 2050, et qui s'est traduit par la signature du Pacte éolien en mer entre l'État et la filière, avec des objectifs intermédiaires de 18 GW installés et en service en 2035, et avec la perspective de cet objectif de 40 GW en 2050. Ces objectifs en termes de puissance installée, ils s'accompagnent également d'engagements de la part de la filière de contribuer directement et indirectement au développement des emplois alignés, et avec notamment 50 % de contenu local à l'horizon 2035, ce qui représente 20 000 emplois indirects. Aujourd'hui, pour mettre en perspective, ce sont 7 500 emplois dans les énergies marines renouvelables en France, et un tiers des usines européennes qui sont situées sur le territoire français, aussi bien pour les pales et les nacelles entre Cherbourg, Saint-Nazaire et Le Havre principalement. La loi d'accélération de la production des énergies renouvelables, qui a été promulguée en mars 2023, a créé cet objectif et ce cadre

règlementaire de la cartographie de l'éolien en mer à horizon de 10 ans et à horizon 2050, et le cadre qui prévoit cette consultation intégrée avec la planification maritime, et qui est donc l'objet même de cette réunion et des quatre débats de façades simultanés qui se tiennent actuellement. Et alors, là, une petite erreur, donc il y avait de premières trajectoires qui avaient été communiquées en juin 2023, mais c'est surtout la stratégie française pour l'énergie et le climat, dont le projet a été mis en consultation en novembre dernier, qui propose une cible de 45 GW d'éolien en mer installés à l'horizon 2050.

On peut passer à la slide suivante. Alors, pour comparer les 45 GW à la situation actuelle, c'est peut-être un petit peu petit, mais pour redonner la perspective, aujourd'hui on a 10 GW de projets qui ont déjà été identifiés et sont en cours de développement ou sont déjà en service. On a attribué par appel d'offres 8 parcs éoliens en mer au cours des dernières années, donc 6 en 2013 et 2014, avec notamment le parc de Saint-Nazaire, qui est déjà en service depuis l'année dernière, Fécamp et Saint-Brieuc qui ont été totalement mis en service en début de cette année ou vont l'être très prochainement, et qui en tout cas injectent déjà de l'électricité sur le réseau, et puis les 3 parcs de ces deux premiers appels d'offres, donc Courseulles, Yeu-Noirmoutier et Dieppe-Le Tréport, qui sont actuellement en travaux. Les deux autres parcs qui ont été attribués, c'est Dunkerque en 2019 et Centre Manche 1, donc au large du Cotentin, pour lesquels les études et les préparations des autorisations sont en cours. Il y a également un appel d'offres qui est sur le point de se conclure, qui est le parc au large de la Bretagne et de Lorient, qui sera le premier parc éolien flottant commercial, qui sera attribué très prochainement. Et puis, on a actuellement deux dialogues concurrentiels en cours pour les parcs au large de la Méditerranée, d'Oléron et de Centre Manche — pardon, donc ça fait trois dialogues concurrentiels qui sont en cours.

Sur la slide suivante, et comme je l'évoquais en parlant de la loi d'accélération des énergies renouvelables, c'est un exercice inédit qui a été mis en place avec l'objectif de débattre de la planification de l'espace maritime. Et donc, l'objectif sur l'éolien en mer pour cette planification maritime, c'est d'identifier les différentes zones d'implantation prioritaire à horizon 10 ans et à horizon 2050, ainsi que les zones pour le raccordement de ces parcs au réseau électrique terrestre. Considérant les objectifs de long terme et les capacités qu'on a déjà en développement, donc les 10 GW que j'indiquais, il faut identifier dans ce débat public environ 15,5 GW de nouvelles capacités qui seront attribués dans les 10 prochaines années, et l'objectif étant pour ces 15,5 GW de lancer un ou plusieurs appels d'offres de grande taille sur l'ensemble des façades à l'issue de l'exercice de planification. C'est donc la première fois qu'on fait un débat public à l'échelle des façades, de façon simultanée, et non pas projet par projet comme ça avait été le cas jusqu'à l'appel d'offres au sud de la Bretagne. L'appel d'offres en Méditerranée a déjà en partie une vision, en proposant l'ensemble de l'espace maritime et en attribuant deux parcs.

Sur les quelques ordres de grandeur pour voir ce que représentent ces 45 GW à horizon 2050, c'est vraisemblablement une trentaine de parcs qui seront situés, donc sur la slide suivante, dans les eaux françaises métropolitaines. Quand on veut comparer en termes d'éoliennes, ça dépendra évidemment des évolutions technologiques qu'il y aura sur les éoliennes, puisque pour les premiers parcs, on était sur des éoliennes qui faisaient entre 6 et 8 MW. Aujourd'hui, la perspective pour les parcs qui se développent, c'est d'être de 14 à 15 MW — et puis sans doute, et la filière sera plus à même de vous le dire dans la deuxième partie de cette réunion, il me semble, on a des perspectives qui pourraient aller au-delà, de 20 à 25 MW. Donc, c'est pour ça qu'on a une fourchette qui est un peu large, quand on dit que c'est de 2 000 à 3 000 éoliennes, 3 000 éoliennes c'est pour le standard des parcs qui vont se développer à compter de maintenant, de 15 MW, et avec des perspectives de 20 MW on pourrait descendre à 2 000 éoliennes, voire en dessous. Sur ces 45 GW, ça représentera à l'horizon 2050 entre un cinquième et un quart de la production d'électricité. Donc, ce sera un élément tout à fait substantiel des moyens de production à cette échéance. Et il y aura évidemment des milliers d'emplois locaux, qualifiés et pérennes — alors, évidemment liés en partie à la construction de ces parcs, mais aussi ensuite aux travaux d'opération et de maintenance des parcs une fois qu'ils seront installés.

Et j'en ai fini pour ma part.

**Mme Sofia ALIOMET, WDPE**

Merci. Pardon, avec le partage d'écran, ma connexion est un peu intermittente. Est-ce que vous m'entendez ?

**M. Floran AUGAGNEUR, Commission particulière du débat public**

Oui, mais votre connexion semble encore un peu — enfin, de mon côté en tout cas, un peu faible.

**Mme Sofia ALIOMET, WDPE**

Oui, excusez-moi, ma connexion a sauté. Donc, j'espère que vous m'entendez. Je partage l'écran et je change de connexion.

## **M. Floran AUGAGNEUR, Commission particulière du débat public**

Je vais peut-être prendre la parole, puisque Sofia semble avoir un problème de connexion. On s'en excuse. Donc, merci à la maîtrise d'ouvrage d'avoir présenté son projet, qui va avoir l'occasion, et je rappelle que c'est l'occasion aussi dans ce débat, dans cet événement, et dans les autres événements, de faire valoir les critiques envers ce projet, de faire le tour des arguments, c'est l'objectif dans ce débat, de débattre de cet objectif de 45 GW. On va d'abord passer la parole à un premier intervenant, Yves MARIGNAC, qui va avoir une première réaction pour 5 minutes, et ensuite on passera la parole à l'association PIEBÎEM qui aura l'occasion de faire valoir ses arguments sur ce qui a été dit en début de séance. Yves MARIGNAC, allez-y.

## **M. Yves MARIGNAC, Chef du pôle expertise nucléaire et fossiles et porte-parole chez négaWatt**

Oui, j'attends que le partage d'écran fonctionne. Visiblement, ce n'est pas encore le cas, en tout cas de mon côté. Bonsoir à tous, en tout cas, d'ores et déjà, et merci de l'invitation à apporter la contribution de négaWatt. Voilà, parfait, c'est presque bon, il y a un bandeau encore, j'attends deux secondes. Donc, je vais juste vous apporter la contribution de négaWatt avec la manière... j'attends. Je peux peut-être en attendant préciser que négaWatt est une association d'experts qui existe depuis 2001, et qui produit des scénarios de transition énergétique pour la France, on en a produit cinq jusqu'ici, et qui a coordonné également récemment un scénario européen qui dit aussi des choses sur ces questions, mais dont je ne parlerai pas dans cette présentation. Donc, voilà, on peut avancer, mais je vais commencer par-là, effectivement, qui est l'intention du scénario négaWatt et ses grands résultats, avant de parler plus spécifiquement de la trajectoire électrique. Et donc, là, c'est simplement pour vous dire que ce scénario, c'est un scénario qui cherche globalement à décrire une vision à long terme de société plus soutenable en s'appuyant notamment sur la matrice des objectifs de développement durable des Nations unies pour rechercher, au-delà des enjeux climatiques, une vraie trajectoire de soutenabilité.

Le slide suivant porte sur le périmètre du scénario. Alors, je ne sais pas si, vous, vous l'avez, moi je ne l'ai pas pour le moment. Il dit simplement que ce périmètre, d'un point de vue technique, englobe à la fois les enjeux énergie et gaz à effet de serre, les enjeux empreinte en matière première et les enjeux des sols et de la biomasse, à travers trois modèles, Afterres, négaWatt et négaMat qui sont couplés. C'est un scénario France, mais qui s'intéresse à la fois à ce qu'il se passe à l'intérieur du territoire, dans les territoires justement, et à la manière dont cette trajectoire s'inscrit dans une vision européenne et mondiale. Et puis, d'un point de vue temporel, c'est évidemment un scénario à 2050, mais qui sert à réfléchir à des politiques et mesures à prendre à court terme, et qui s'inscrit aussi dans une réflexion de plus long terme.

Slide suivant, qui porte sur les grands résultats, les grands leviers et les grands résultats du scénario, avec la démarche négaWatt que certains d'entre vous connaissent peut-être, qui donc porte sur d'abord le levier de la sobriété, redimensionner les services que l'on demande à l'énergie et aux ressources en général, être plus intelligents dans notre manière de consommer ; ensuite, l'efficacité, avec notamment un enjeu majeur du point de vue de l'électricité, y compris sur la rénovation de notre parc de bâtiments ; et puis, la mobilisation des renouvelables. Et vous voyez à droite que l'action sur ces trois leviers permet d'une part de diviser à peu près par 2 la consommation française d'énergie à l'horizon 2050, et d'autre part de mobiliser suffisamment d'énergies renouvelables pour atteindre une fourniture à 100 % de nos besoins par des énergies renouvelables locales.

Slide suivant, c'est simplement pour illustrer l'idée que notre scénario se positionne vis-à-vis de l'ensemble des objectifs de développement durable, comme je le disais. D'abord, l'objectif climatique, neutralité carbone en empreinte avant 2050, 100 % d'énergies renouvelables locales, et puis 30 % globalement de réduction de l'empreinte matériaux de l'économie française. Et slide suivant, également, et je ne vais pas les détailler, une quantification ou une qualification au moins de l'aspect des résultats positifs du scénario sur l'ensemble des objectifs de développement durable. Si ça veut bien s'afficher. Voilà. Je laisse juste deux secondes, mais vous pouvez du coup passer au slide suivant et enchaîner, vu le délai visiblement. Donc, là, c'est simplement la deuxième partie, comme je le disais, qui va traiter de la trajectoire électrique en général, slide suivant, et comme toujours du côté de négaWatt, on commence par la question de la demande électrique. Vous voyez ici que le scénario active différents leviers d'électrification, dans les transports, dans l'industrie, dans le bâtiment, mais vous voyez aussi qu'en dehors d'une demande supplémentaire pour la production d'hydrogène, la demande d'électricité baisse grâce aux efforts de sobriété et d'efficacité. Et slide suivant, ce qui ressort en point clef de ce bilan, c'est d'abord, donc, une électrification des usages, mais une maîtrise des besoins en énergie, et surtout un contrôle des effets de pointe, c'est notamment la question de la rénovation thermique des bâtiments, qui permet en fait de passer d'environ 90 GW de pointe hivernale aujourd'hui à 60 GW, ce qui est essentiel en fait pour redimensionner la question de l'équilibre du système électrique, et assurer cet équilibre en mobilisant la production.

Slide suivant, donc, qui porte justement sur l'évolution de cette production. Vous le voyez ici, on atteint dans l'électricité comme sur l'ensemble de l'énergie 100 % de couverture de nos besoins par les énergies renouvelables. Et vous le voyez, le photovoltaïque et l'éolien sont les principales énergies mobilisées, avec notamment plus de 300 TWh d'éolien, dont une petite moitié vient de l'éolien offshore. Et slide suivant, il est important de souligner que nous avons évidemment fait la vérification, même si notre capacité de modélisation est sensiblement moindre que celle de RTE, de la robustesse de ce scénario vis-à-vis de l'équilibre en puissance au fil du temps. Et puis, vous le voyez en bas à droite, nous avons aussi vérifié que ce scénario n'entraîne pas de mobilisation, ne serait-ce que temporaire, de moyens de production thermiques, et donc est compatible avec une baisse des émissions de CO<sub>2</sub>, y compris sur le seul périmètre de l'électricité.

Et je finis par la question de la production éolienne et du rôle de l'éolien offshore, vous voyez ici les principaux chiffres extraits du scénario de ce point de vue. On a une ambition pour l'éolien offshore qui conduit à 38 GW à l'horizon 2050, avec un mix de posé et flottant répartis sur les différentes façades comme vous le voyez dans le tableau en haut à gauche, et une production qui atteint donc pour l'éolien offshore 145 TWh, avec, ça a été souligné, des facteurs de charge, c'est-à-dire une production par unité de puissance installée plus importante que pour l'éolien terrestre. Et cet élément est assez déterminant, évidemment, pour la contribution de l'éolien offshore à l'équilibre électrique.

Et donc, dernier slide en guise de conclusion, pour nous, l'atteinte des objectifs climatiques, qui est la raison d'être des différents scénarios construits aujourd'hui, est non seulement une nécessité, mais une opportunité pour mettre en œuvre à l'échelle des territoires une trajectoire de développement et de soutenabilité. L'électrification est un levier clef pour la décarbonation, mais l'efficacité et la sobriété sont clefs pour en maîtriser le rythme, à la fois en termes de faisabilité du déploiement industriel et de coûts. Et l'éolien offshore pour sa part est une brique indispensable dans le futur système électrique, tant, je le disais, du point de vue de la production que pour l'équilibre du système. Et enfin, son déploiement réparti et maîtrisé aux niveaux attendus nécessite, compte tenu de la lourdeur des projets industriels que ça représente et de son importance au cœur d'une stratégie de transition énergétique, une planification concertée. Voilà, je vous remercie pour votre écoute.

#### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup, Monsieur MARIGNAC, et désolée pour les couacs techniques. J'ai changé de connexion, donc ça devrait aller mieux. Merci d'avoir respecté les temps, en tout cas. Du coup, comme je l'évoquais tout à l'heure, on va bientôt partir en ateliers, mais avant cela, on va prendre quelques réactions à main levée. N'hésitez pas si vous avez des questions, des réactions par rapport à ce que les intervenants ont partagé. Encore navrée pour les couacs techniques. C'est le moment, Monsieur SARTORI, je vous donne la parole. Allez-y, Monsieur SARTORI.

#### **M. Éric SARTORI, Association PIEBÎEM**

Merci de me donner la parole, mais je constate que ce débat n'est pas très équilibré, dans la mesure où il y avait quatre intervenants qui sont favorables ou très favorables à l'éolien en mer, et aucun qui émet quelque réserve que ce soit. Alors, je voudrais réagir au nom de l'association PIEBÎEM, d'abord très rapidement sur des choses qui ont été dites, sur les scénarios RTE. Alors, bon, souvent, RTE varie, puisqu'en 2021 la prévision de consommation, de demande électrique, c'étaient 500 TWh, en 2023 on est passé à une prévision pour 2030-2035 de 580 à 660 TWh, et pareil, les chiffres ont également bougé énormément pour 2050. Avec une remarque, c'est que pour l'instant, on est plutôt sur le scénario bas qui avait été présenté à 2021, 500 TWh, et ça s'explique par une électrification moindre que prévue, et probablement moins de voitures électriques que prévu, moins d'isolation des bâtiments, et surtout des programmes comme l'hydrogène ou l'e-fuel — ça n'arrivera pas d'ici 2030-2035. Donc, les consommations de RTE sont des scénarios à prendre vraiment avec des pincettes. Et puis, il y a une chose que j'ai entendue aussi, c'est que l'énergie éolienne et les ENR étaient des énergies locales — non, les électrons sont envoyés dans le réseau RTE, et compte tenu de ce qu'est la situation électrique de l'Europe, il y a beaucoup plus de probabilités qu'ils soient utilisés pour décarboner l'Allemagne qu'utilisés en France ou en Bretagne même. Voilà.

Après, ce que je voudrais dire, c'est : pourquoi nous, on ne croit pas beaucoup à cette situation de l'éolien en mer ? La première chose, c'est que c'est une énergie inutile pour nos besoins électriques, parce que — et plus encore si on veut faire de la réindustrialisation, nous avons besoin d'électricité de base pilotable, et non pas variable, intermittente. Je rappelle que cet été, il est arrivé que le facteur de charge du parc éolien allemand soit de 0,2 %. 0,2 %. Comment peut-on faire fonctionner un réseau électrique avec une énergie de ce type, qui ne fournit aucune puissance garantie pour le passage des pointes de consommation, et qui par contre est déjà surabondante quand le vent souffle en Europe et doit alors être vendue à prix négatifs, puisqu'il y a eu des épisodes déjà de prix négatifs en Europe ? Ensuite, c'est une aberration pour la sécurité de l'alimentation, puisque non seulement l'éolien en mer est intermittent, mais en plus il est très fortement variable et beaucoup plus que l'éolien à terre

finalement. Donc, ces variations très fortes et rapides de production de l'éolien en mer créent des dangers d'effondrement du réseau électrique, d'autant plus que ni l'éolien ni les interconnexions qui peuvent suppléer à ces défaillances ne fournissent une caractéristique essentielle à la stabilité du réseau, qui est l'inertie assurée par les machines tournantes des centrales classiques. Ensuite, c'est une aberration...

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Monsieur SARTORI, je vais vous inviter à conclure, s'il vous plaît, pour laisser d'autres personnes participer. On aura du temps dans les travaux de groupes, mais allez-y, finissez.

**M. Éric SARTORI, Association PIEBÎEM**

Oui, bon, je vais finir rapidement, mais il aurait quand même été normal qu'on ait un temps équivalent à ceux des autres présentateurs.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Alors, en termes d'équilibre de parole, il y aura un équilibre de temps, je tiens à le préciser, on a prévu une heure aussi pour les ateliers et la restitution. Allez-y, finissez, merci.

**M. Éric SARTORI, Association PIEBÎEM**

Alors, c'est une aberration climatique, puisque l'éolien n'est pas, comme le prétendent ses défenseurs, à 16 g de CO<sub>2</sub> par kWh, voire un peu plus pour l'éolien en mer, mais il faut tenir compte du fait que l'éolien est intermittent, et donc a besoin de backup, et ça ne peut être qu'un backup carboné. Voilà, ça ne peut être qu'un backup carboné, donc si vous tenez compte d'un backup gaz, on est vers 300 g de CO<sub>2</sub> par kWh. Et à ceux qui douteraient de ça, eh bien il suffit de voir les performances de l'Allemagne, qui est un des pays où il y a le plus d'éoliennes, et qui affiche des records d'émissions à 800 g de CO<sub>2</sub> par kWh cet été, c'est-à-dire plus de 20 fois les émissions françaises. Et en moyenne, c'est à peu près 10 fois les émissions françaises. Donc, les côtes françaises sont...

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Monsieur SARTORI, je vais vraiment vous inviter à conclure, parce qu'on a d'autres prises de parole, et il y a un temps de 35 minutes en ateliers qu'on ne voudrait pas sacrifier. Donc, vraiment, merci.

**M. Éric SARTORI, Association PIEBÎEM**

Non, je termine, peut-être une...

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Un dernier mot, s'il vous plaît, et après on sera obligé de passer la parole à d'autres personnes.

**M. Éric SARTORI, Association PIEBÎEM**

Il y a l'éolien flottant qui est une solution techniquement non mature, il y a la compétition et la destruction d'emplois pour la pêche, il y a quand même la Cour des comptes européenne qui a dit que le conflit entre ces deux secteurs, la pêche et l'éolien en mer, est sans issue — sans issue. Il y a la catastrophe, une menace imminente pour la biodiversité...

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Monsieur SARTORI, je vous invite vraiment à conclure, là ça fait 4 minutes, je suis désolée, je vais devoir passer la parole à d'autres personnes.

**M. Éric SARTORI, Association PIEBÎEM**

Je termine là-dessus.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Un petit mot, s'il vous plaît, dans le chat, je vais passer la parole à monsieur HOOLANS et à Catherine. S'il vous plaît, Monsieur SARTORI, sinon on n'aura vraiment pas le temps pour les ateliers. Je vais passer la parole à monsieur HOOLANS, je vous invite à mettre dans le chat, s'il vous plaît, encore une fois, vous allez être mis en travail de groupe, donc vous aurez la possibilité de vous exprimer et vous pouvez continuer à le faire dans le chat. Merci beaucoup. Allez-y, Monsieur HOOLANS, s'il vous plaît, et puis après, j'avais Catherine.

**M. Thierry HOOLANS, ADN Passpartou**

Alors, en fait, j'ai vu qu'il était bien question donc d'essayer d'avoir la neutralité carbone en 2050, mais n'est-ce pas une façon d'un peu reculer pour mieux sauter concernant la décarbonisation ? Parce qu'en fait, déjà, rien que pour construire tout ce qui est électrique, qu'on est en train de construire, donc non

seulement nos ordinateurs, nos téléphones, les batteries, les voitures, etc., il faudra énormément de terres rares que déjà on est en train d'aller chercher dans les fonds des océans. Donc là, il faut non seulement énormément d'énergie pour fabriquer toutes ces éoliennes, parce qu'elles consomment énormément de terres rares, c'est comme les moteurs électriques, c'est exactement la même chose, mais en plus, comme on n'aura pas assez de terres rares, au niveau de la terre je veux dire, il faudra aller chercher ces minerais sous l'eau, ce qui va soulever évidemment des sédimentations énormes, parfois millénaires, et en plus des poussières minérales. Donc, je crois qu'il n'y a pas d'études qui ont été faites là-dessus, et je crois qu'il serait bon de s'en inquiéter, parce que sinon on va achever carrément la biodiversité du fond des océans, qu'on connaît déjà très, très peu.

Deuxièmement, je tiens à souligner que la décarbonisation en fabriquant ces éoliennes, c'est déjà un mal, mais en plus, il a été prouvé en 2021 par une expérience que les végétaux marins, je prends par exemple la posidonie, mais les herbiers en général, mais la posidonie pour la Méditerranée, qui est beaucoup plus rentable, je dirais, pour décarboner notre climat que les forêts amazoniennes par exemple, les forêts vierges, et est très sensible à la pollution sonore, à la pression sonore. Parce qu'elle a déjà augmenté par toutes les activités humaines, et là, en mettant ces parcs éoliens en grandes quantités avec des phénomènes physiques bien connus, donc, de l'interférence des sons qui peut avoir des coups de sons carrément dans l'eau — donc, voilà ce que je voulais dire. Toutes ces études n'ont pas été faites, et feraient bien d'être faites.

### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup. Je tiens à préciser que le sujet du webinaire de ce soir, c'est vraiment l'opportunité de l'éolien, la place de l'éolien dans le mix énergétique, et la filière éolienne en mer. Comme je l'ai précisé tout à l'heure, il y aura d'autres webinaires qui seront organisés par l'équipe du débat, notamment un sur la biodiversité marine, dont justement les impacts de l'éolien en mer sur la biodiversité marine, et toutes ces questions-là seront traitées lors de cette rencontre. On en reparlera certainement, et je vous invite bien volontiers à participer à tous ces webinaires, parce que comme ils sont thématiques, c'est pour pouvoir traiter vraiment les sujets, et aussi avoir les intervenants qui pourront répondre à vos différentes interrogations. Je vais prendre ensuite madame LASNE, Catherine, et puis ensuite laisser réagir peut-être l'équipe du débat et RTE. Et puis, j'ai bien vu, Monsieur MONNIER, votre main levée. Et après, on passera en ateliers, si ça vous va. Allez-y, Madame LASNE.

### **Mme Julie LASNE, Éthologue et ONGs (CACH-Green-EWO)**

Bonjour. Je rejoins tout d'abord monsieur HOOLANS dans ses commentaires. Donc, je ne réitérerai pas, mais je rejoins ses préoccupations, et donc j'attends avec impatience le webinaire concernant la biodiversité. J'aimerais savoir, je pense que la plupart des scénarios, tels que ceux vous fournissez, tiennent compte de la population humaine à date d'aujourd'hui et non de celle de 2050, où elle sera bien plus importante, et donc les besoins en électricité bien plus importants. Et d'autre part, il semblerait que les éoliennes, d'après mes informations, ne puissent pas fonctionner en cas de tempête, et les éléments extrêmes ne vont faire que s'accroître et se multiplier, et donc une production de vent régulière ne pourrait pas effectivement fonctionner. Donc, ça voudrait dire que pendant ce temps-là, les éoliennes ne pourraient pas être efficaces. Donc effectivement, est-ce bien la meilleure solution ? Et ce genre de choses ont-elles donc été pensées ? Ce que je ne pense pas, d'après ce qu'on sait. D'autre part, ce serait important qu'on ait des informations concernant la pollution avec les microparticules plastiques des pales des éoliennes, et l'impact notamment en mer en termes de pollution plastique, et au niveau des airs. Voilà, je vous remercie.

### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup. Alors, merci beaucoup, encore une fois pour tout ce qui est biodiversité, je vois dans le chat, non pas pour dire qu'on relègue ça, mais c'est juste que le webinaire biodiversité sera aussi organisé avec des intervenants qui pourront répondre à ces questions-là. Donc, j'ai bien noté la question sur l'intermittence. Catherine, je vous propose de prendre la parole, et puis après on laissera RTE et la maîtrise d'ouvrage réagir. Vous pouvez activer votre micro, il était désactivé tout à l'heure. Est-ce que vous pouvez vous présenter ?

### **Mme Catherine BOUTIN**

Bonsoir. Catherine BOUTIN, je suis dans le combat contre les éoliennes en mer depuis 19 ans maintenant, notamment contre le projet du Tréport. Donc, j'ai un arriéré sur le sujet, et une connaissance, on peut dire aussi, peut-être. Donc, j'entends des choses qui me semblent un peu scandaleuses de la part de professionnels. Une chose notamment qu'on passe toujours sous silence, la comparaison, mais ça a été évoqué, du bilan de l'Allemagne, du bilan catastrophique de ce qu'il se passe en Allemagne et de ce qu'on veut reproduire ici de la même façon quasiment. Bon, ça, c'est du... j'ai entendu dire que ça allait créer des emplois maintenant, à Saint-Nazaire, c'est quand même un projet de 500 MW, il y a, paraît-il, 100 emplois. 100 emplois, c'est moins qu'une grande surface locale,

régionale, donc c'est une petite PME. Alors, si c'est ça, les emplois, moi, je vois à Dieppe, là, sur notre projet prévu au niveau du Tréport, ils nous ont annoncé 150 emplois, puis après 125, et quand on regarde le permis de construire du bâtiment de maintenance, c'est un bâtiment qui est prévu pour 80 personnes. Donc, c'est une petite PME. Alors, détruire le littoral, la côte, notre patrimoine régional soi-disant pour créer des emplois, peut-être, mais pas en France. Les emplois, ils sont ailleurs. Voilà, ça, c'est une petite parenthèse concernant le... il y a aussi une chose que j'aimerais bien qu'on puisse avoir, c'est le bilan financier, coûts, production, du rendement de ces projets. Parce qu'on nous parle toujours qu'il faut de l'énergie, de toute façon ça ne marche pas, les éoliennes, c'est de l'énergie intermittente de mauvaise qualité, c'est un quart de vent, trois quarts de gaz pour le terrestre, et un tiers pour le marin et deux tiers de gaz. Bon, alors, on ne nous parle pas de CO2. Donc, j'aimerais faire une comparaison réaliste...

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Très rapide, s'il vous plaît, Madame, parce que sinon on va vraiment...

**Mme Catherine BOUTIN**

Dans le document d'état des six premiers projets, on est dans le concret, il était annoncé 10,8 TWh, pour les six projets, c'est-à-dire 1,8 TWh par site. Si je compare ça à la centrale éolienne de Pornic qui est juste devant chez moi, elle en produit 17 TWh par an, 17 TWh à comparer à 1,8. Le 1,8 TWh, il lui faut 100 km<sup>2</sup> d'espace occupé. Et l'autre, à Penly, la centrale, c'est 2 km<sup>2</sup>. Vous voyez un petit peu. Et ça ne tue pas les oiseaux, ça ne tue pas les pêcheurs, ça ne supprime pas la pêche, aucun bilan sur la pêche, aucun bilan sur le paysage. Donc, voilà. On ressasse toujours les mêmes choses sur ces projets-là, mais moi, j'aimerais un bilan économique, financier et rapport qualité-prix de ces usines. Voilà, merci.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

C'est bien noté. Merci beaucoup. Alors, on va bientôt partir en ateliers, j'ai bien vu les demandes de monsieur MONNIER pour réagir, je précise que vous aurez un temps d'intervention tout à l'heure, et puis qu'on peut volontiers poursuivre dans le chat, mais je vais laisser peut-être la maîtrise d'ouvrage dire un mot, je ne sais pas qui souhaite intervenir, et puis peut-être RTE aussi réagir. J'ai noté différents sujets, donc la question de l'intermittence, la question du bilan financier et du coût, et puis la question aussi des scénarios et pourquoi ils évoluent, etc. Donc, peut-être un mot de la part de RTE, puis de la maîtrise d'ouvrage, et puis enfin de l'équipe du débat, parce qu'il y avait aussi des questions sur les choix qui ont été opérés pour ce webinaire. Donc, n'hésitez pas à réagir.

**M. Nicolas CLAUSSET, Adjoint au directeur de l'énergie, DGEC**

Rebonjour, je vais peut-être prendre quelques éléments, et je laisserai éventuellement Cédric LÉONARD compléter tous les éléments pour lesquels je n'aurais pas dit assez de choses. On nous demande des bilans, on est évidemment prêts à les faire. Après, je pense qu'il y a des arguments qui commencent à être un tout petit peu éculés sur le fait que quand on met 1 GW d'éolien, il faut 1 GW de thermique, je pense que toutes les études qui ont été faites par des gens très sérieux ont démontré le strict contraire. Il y a certains moments où effectivement il y aura quelques besoins complémentaires pour assurer l'équilibre offre-demande, mais ce n'est absolument pas du 1 pour 1, et les nombreuses études qui ont été faites ont montré que le bilan carbone et la présence d'éolien terrestre et de photovoltaïque a fait économiser des dizaines de millions de tonnes de CO2 sur les années 2019 et 2020. Je laisserai RTE qui a fait ces études le compléter, mais c'est totalement faux quand on dit le contraire.

Sur les enjeux de prévisibilité, encore une fois je pense qu'on est tout à fait à l'écoute des différentes remarques qui sont faites, il y a beaucoup d'enjeux à prendre en compte, je pense que le principal acteur qui est en charge de l'équilibre du système électrique, c'est RTE. RTE est tout à fait en mesure et fait ces études de prévision pour le lendemain, sur la semaine à venir, pour assurer l'équilibre offre-demande, et on est dans un système aujourd'hui où il y a une pénétration importante des éoliennes et du photovoltaïque, et on a un système qui est totalement – enfin, qui est très largement décarboné, et sans qu'on ait eu besoin de mettre en place des moyens de production carbonés supplémentaires qui sont venus compléter l'éolien terrestre ou le photovoltaïque. Donc, encore une fois, on peut évidemment débattre, mais il faut quand même s'appuyer sur des choses qui sont scientifiquement et techniquement démontrées.

Je n'ai pas du tout compris la remarque sur les emplois, puisqu'on a quand même les chiffres qui ont été communiqués, on ne parle pas de 100 emplois, on ne parle pas de 200 emplois.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Excusez-nous, on ne vous entend plus, sur la question de l'emploi ?

**M. Nicolas CLAUSSET, Adjoint au directeur de l'énergie, DGEC**

Oui, je ne sais pas, on m'a coupé. Je disais, sur l'emploi, on a aujourd'hui – enfin, ça a été mis dans les slides tout à l'heure, on a plus de 7 000 emplois aujourd'hui en France. Alors, évidemment, il y a des PME, il y a aussi des TPE qui travaillent sur le sujet, et puis il y a des usines plus importantes, mais on est largement au-delà des 100 emplois qui ont été évoqués. Il faut avoir une vision un peu globale sur l'ensemble des enjeux. Les opérations de maintenance, évidemment, font moins d'emplois, mais après il y a la construction des pales, il y a la construction des turbines, et avec des usines qui ont été implantées en France.

Et donc, après, sur les enjeux liés à la biodiversité et à la recyclabilité des pales, je crois qu'il y a un webinaire dédié, donc on a déjà un peu dépassé du temps déjà, donc on en parlera à ce moment-là.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup. Effectivement, je rappelle qu'il y a de nombreux webinaires, et aussi sur les questions de pêche, on y reviendra en temps et en heure. Peut-être une réaction de RTE, un rapide complément, et après je vous propose de passer au temps d'échange. Allez-y.

**M. Cédric LÉONARD, Conseiller études prospectives chez RTE**

Merci pour l'intervention. Je crois qu'on est questionné là sur l'évolution des projections, des prévisions, effectivement les projections qu'on peut faire, elles évoluent, mais en fait elles évoluent parce que les ambitions évoluent — les ambitions de réindustrialisation évoluent, les ambitions de décarbonation, les objectifs qu'on se fixe à horizon 2030, à horizon 2050, le périmètre de ce qu'on décarbone évolue. Et donc, dans les scénarios d'il y a quelques années, il n'y avait pas de décarbonation par l'hydrogène, par les carburants de synthèse, on ne décarbonait pas l'aviation, maintenant on le fait. Il n'y avait pas les mêmes ambitions de réindustrialisation. Et donc, forcément, ça a des impacts importants sur les trajectoires de nos consommations.

Ensuite, sur la question de l'intermittence, il y a eu plusieurs réactions dans le chat, alors je ne suis pas sûr d'avoir tout lu, parce que des fois, ça va très vite, mais il y a eu plusieurs réactions sur le fait que les énergies renouvelables, et là en l'occurrence on parle de l'éolien en mer, est intermittent, et que du coup il faudrait autant de capacité de production thermique fossile pour remplacer la capacité qui serait défaillante d'éolien en mer quand il n'y a pas de vent. Alors, quand il n'y a pas de vent à un endroit sur un parc, il peut y en avoir sur un autre parc. Il y a d'autres filières de production, éolien terrestre, photovoltaïque. Il y a des interconnexions. Donc, il y a une mutualisation, et on n'a pas des situations où aucune des filières de production renouvelable ne fonctionne. Il y a l'hydraulique qui pour une part est très flexible. Et puis, il faut effectivement, dans les scénarios où il y a beaucoup d'énergies renouvelables, et par exemple ce n'est pas le cas dans notre scénario N03, dans les scénarios où il y a vraiment beaucoup d'énergies renouvelables, il faut des moyens de backup. Ça peut être des batteries, ça peut être des capacités de pointes, mais ce n'est pas du tout la proportion de 1 GW pour 1 GW, comme l'a rappelé Nicolas. C'est beaucoup moins. On a fait des analyses là-dessus, on simule avec nos modèles, nos synchronies climatiques au pas horaire, on s'est comparé à d'autres scénarios, on est sur des résultats cohérents avec ce que d'autres trouvent, y compris des acteurs qui font la promotion du nucléaire. Vous trouverez, alors, je crois, page 362, parce que l'ai sous les yeux, du rapport « futurs énergétiques », on a comparé les besoins de flexibilité dans différents scénarios avec d'autres scénarios. Donc, on ne nie pas qu'il y a des besoins en capacité de backup dans des scénarios avec de très fortes proportions ENR, mais alors ce n'est pas du tout, mais pas du tout de 1 pour 1. Et enfin, les capacités de backup, ça peut être du thermique à partir de combustible décarboné, ce ne sont pas forcément des émissions de CO2 dès lors que c'est pour produire quelques heures, quelques dizaines d'heures, voire quelques centaines d'heures, ce n'est pas beaucoup de combustible décarboné qu'il faut, et ce ne sont pas forcément des émissions de CO2.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup. Et merci aux intervenants aussi qui réagissent dans le chat. On a pris beaucoup de retard, parce qu'effectivement on avait prévu de passer directement en ateliers. Donc, si ça vous va, on vous propose maintenant de vous répartir en groupes. Donc, vous l'avez compris, il y a deux sujets un peu à approfondir. Je rappelle la première question : le développement de l'éolien en mer est-il nécessaire pour atteindre la neutralité carbone en 2050 ? On voit déjà que ce sujet crispe pas mal. Comment l'objectif de 45 GW s'inscrit-il dans les scénarios énergétiques envisageables ? Et puis, une question aussi sur la filière éolienne, n'hésitez pas à l'aborder dans vos groupes : à quels défis économiques doit faire face la filière de l'éolien en mer pour atteindre ses objectifs ?

Donc, je vais demander à ma collègue Dorine de vous passer en sous-groupes. Ça va être fait automatiquement, vous n'avez rien à faire. Et puis, on se retrouve d'ici 25 minutes environ, et les facilitateurs et facilitatrices vont vous rejoindre aussi progressivement. C'est parti.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Étienne, si tu es prêt, je te donne la parole pour une restitution qui sera un petit plus courte que prévu, on va essayer de raccourcir un petit peu. Et je peux partager mon écran pour partager le klaxoon, pour que tu puisses avoir un peu accès aux contributions. J'imagine que tu l'as sous les yeux, mais je peux aussi le partager.

**M. Étienne BALLAN, CPDP**

Alors, je l'ai sous les yeux, mais c'est bien effectivement si tu le partages, en tous les cas ça me semble nécessaire.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Très bien. Comme vous le voyez, les contributions arrivent, on fait un exercice en direct de facilitation. Donc, les facilitateurs et facilitatrices sont en train de faire remonter progressivement les différents sujets, que vous voyez apparaître à l'écran. Et l'idée, là, dans les prochaines minutes, c'est de pouvoir partager un petit peu — on ne pouvait pas faire de tour parce qu'on était trop nombreux en termes de groupes, mais Étienne BALLAN, qui est délégué régional de la CNDP et membre de la façade Méditerranée, va faire l'exercice de partager avec vous les contributions et d'inviter les intervenants à y réagir.

**M. Étienne BALLAN, CPDP**

Merci beaucoup, Sofia. Je vais avoir malheureusement un petit souci technique, mais je pense que je vais arriver à le régler rapidement. Voilà, dans quelques instants, parce que j'ai perdu l'accès au klaxoon. Voilà, mon micro est normalement remis. Parfait.

Donc, je vous propose de démarrer par un point très simple, que j'ai déjà vu, et donc qui est effectivement sorti de la discussion dans un groupe, si vous me permettez de tout de suite interroger les différents intervenants sur la question du vent, puisqu'un groupe a posé la question de façon assez simple, et c'est une question, je crois, que beaucoup de gens se posent : que se passerait-il effectivement si le vent diminue du fait des contraintes ou des effets du changement climatique ? Qu'est-ce qui est prévu, qu'est-ce qui est envisagé par la filière dans ce type de situations ? Je vais proposer peut-être — alors, on a plusieurs intervenants qui sont avec nous, que je vais demander de mettre à l'écran, je pense qu'on peut peut-être poser la question à la DGEC directement, sur ce point : quel degré de certitude ou d'incertitude on peut avoir vis-à-vis de cette question sur la permanence du vent à l'avenir ?

**M. Martin SALMON, DGEC**

Alors, je peux peut-être répondre pour la DGEC, Étienne, si ça vous convient. Bonjour à tous, Martin SALMON. Donc, effectivement, dans un contexte de dérèglement climatique, il y a de plus en plus d'événements climatiques extrêmes entre guillemets. On le voit aussi pour le nucléaire, je pense que c'est important de l'avoir en tête, avec la question des cas de sécheresse. Pour l'éolien en mer, ce sont des phénomènes d'événements météorologiques plus importants, dans lesquels les éoliennes se mettent à l'abri entre guillemets, c'est-à-dire que le parc ne produit pas pendant la période, j'insiste, qui est celle de cet événement météorologique extrême, qui sont aujourd'hui très rares et qui le seront aussi à l'avenir. C'est-à-dire qu'il y a une fréquence qui va augmenter, peut-être une intensité qui va augmenter, mais pour autant ce n'est pas du tout de nature, et là les scénarios de RTE sont aussi assez clairs là-dessus, à remettre en cause la production qui est attendue, notamment pour une raison importante à avoir en tête, c'est qu'il y a quand même un effet de foisonnement. Aujourd'hui, il y a des projets sur l'ensemble des façades maritimes françaises, à long terme il y aura aussi des projets qui seront particulièrement éloignés des côtes, et ça, ça ne met pas en difficulté la production électrique agrégée de l'éolien en mer, sachant qu'en plus il y aura de l'éolien terrestre, il y aura du PV, et il y aura du nouveau nucléaire. L'objectif, c'est vraiment d'atteindre cet effet de foisonnement, qui va permettre de diversifier les risques sur l'ensemble des moyens de production.

**M. Étienne BALLAN, CPDP**

Merci beaucoup sur ce point, Monsieur SALMON. Alors, dans la foulée peut-être, sur une question finalement qui découle de cette question du vent : dans l'un des groupes, il y a une proposition, c'est en vert, finalement, cette question du vent, si on la prend de façon globale — notamment, il y a eu une question pendant le chat tout à l'heure de monsieur BONHOMME je crois, qui demandait : finalement, qu'est-ce qu'on fait pour les pays qui n'ont pas de façade ? Et donc, dans le groupe 3, la proposition est la suivante : finalement, si on mutualise toutes les façades, il y aura du coup peut-être toujours assez

de vent, est-ce qu'on ne peut pas organiser une sorte d'Airbus européen pour l'approvisionnement, pour la construction et pour du coup standardiser le matériel et la réparation, qui aussi permettrait de gérer une concurrence plutôt intelligente, voire plutôt une complémentarité entre les pays ? Donc, la question est assez simple : pourquoi envisager l'éolien à l'échelon national, alors que finalement, il pourrait y avoir une solidarité européenne à l'échelle de l'ensemble des façades maritimes européennes ? Est-ce que c'est effectivement quelque chose d'envisageable ? Je vais peut-être poser la question également à la DGECC, ou à RTE, je ne sais pas lequel souhaiterait répondre.

**M. Martin SALMON, DGECC**

Je peux éventuellement proposer des éléments de réponse, et ensuite je laisserai aussi la filière éventuellement de l'éolien en mer se positionner. Ce qu'il faut avoir en tête, c'est qu'il y a effectivement d'ores et déjà entre guillemets un marché européen de l'éolien en mer. En France, on est plutôt bien noté en matière d'usines, néanmoins il y a d'autres usines ailleurs en Europe, et quand on voit les composants qui composent finalement un parc éolien en mer, il y en a une partie qui sont fabriqués en France, mais il y en a aussi une partie qui sont fabriqués en Europe. Il n'y a pas aujourd'hui un projet entre guillemets d'un Airbus qui viendrait fusionner l'intégralité des développeurs européens pour développer les parcs éoliens en mer, par contre ce qu'il y a, c'est une réflexion un peu plus globale sur le fait notamment d'avoir des réflexions sur, par exemple, l'approvisionnement en métaux stratégiques dans les projets éoliens en mer, parce qu'on sait qu'on est dans un contexte où il y a une concurrence qui est mondialisée. Alors, on sait qu'il y a à terme des risques de voir une partie des productions peut-être être réalisées dans des pays extraeuropéens, et l'objectif au niveau européen, c'est bel et bien d'avoir cette approche qui permet de renforcer la filière industrielle européenne. Nous, dans nos appels d'offres français, on essaie aussi de développer le tissu industriel local, je pense que c'est un point très important pour l'acceptabilité des parcs, et c'est un peu la vision aujourd'hui du développement de l'éolien en mer.

**M. Étienne BALLAN, CPDP**

Alors, est-ce que la filière effectivement souhaiterait répondre ? Parce qu'on sait que la question est particulièrement concurrentielle, et là, la proposition qui est faite, c'est finalement peut-être de sortir d'une logique concurrentielle et d'arriver à une logique au contraire plus coopérative, de coopération internationale. Est-ce que quelqu'un de la filière souhaite prendre la parole ? Ou bien, Monsieur PHILIBERT, si vous avez éventuellement des éléments de réponse à cette question. Monsieur PHILIBERT, allez-y.

**M. Cédric PHILIBERT, IFRI**

Merci. Je veux bien apporter un petit élément de réponse. Il y a quand même une initiative commune en Europe, qui en fait d'ailleurs va au-delà de l'Union européenne puisqu'elle prend aussi le Royaume-Uni et la Norvège, pour installer 300 GW d'éolien maritime dans l'ensemble de l'espace maritime du continent. Donc, il y a quand même beaucoup de collaboration à ce sujet. Il y a entso-e qui travaille avec l'ensemble — c'est le réseau des réseaux, si vous voulez, qui travaille sur la connexion de ces différents champs, qui veut également servir que ces champs vont pouvoir alimenter plusieurs pays, et les connexions peuvent servir également d'interconnexions entre les pays en même temps qu'elles servent à connecter les éoliens en mer, etc. Donc, il y a quand même une réflexion collective. À part ça, l'idée en Europe est quand même de ne pas chercher à avoir un constructeur, mais de garder une pluralité de constructeurs, et d'ailleurs de ne pas interdire les eaux aux constructeurs qui viendraient d'ailleurs, mais quand même de renforcer 3, 4 constructeurs européens qui sont bien positionnés aujourd'hui dans l'éolien offshore et qui font que l'industrie européenne de l'éolien offshore est la première du monde — pour l'instant.

**M. Étienne BALLAN, CPDP**

Très bien. Merci beaucoup sur ces points. Je pense que ça a effectivement animé pas mal de discussions, cette question internationale de collaboration, ou en tout cas de solidarité entre les pays, entre ceux qui ont une façade et ceux qui n'en ont pas. Madame CHAKHTOURA, vous souhaitiez ajouter un point rapide sur ces éléments-là — très bref, s'il vous plaît.

**Mme Yara CHAKHTOURA, France Renouvelables, Présidente de Siemens Energy France**

Bien sûr. Donc, je représente à la fois la fédération France Renouvelables, et je suis aussi présidente de Siemens Energy en France, qui a justement des usines de fabrication de pales et d'assemblage de nacelles au Havre, et aussi ailleurs en Europe. Donc, c'était pour contribuer à la question qui a été posée. En effet, je confirme ce que monsieur PHILIBERT disait, il n'y a pas aujourd'hui de coopération entre les différents fournisseurs pour une industrie paneuropéenne, si je puis dire, de l'éolien en mer. En revanche, nous avons la chance en Europe d'avoir 12 usines, dont en effet déjà 4 en France, de fabrication de pales et d'assemblage de nacelles. Et l'objectif aujourd'hui, qui est un objectif commun à

l'Union européenne, c'est de s'assurer de préserver cette industrie qui a été développée, créée, et pour laquelle nous sommes en avance de phase sur de nombreux pays, avec les emplois et les compétences qui ont été développés autour de cela, avec un objectif de 300 GW en Europe d'éolien en mer à l'horizon 2050 pour nous permettre d'atteindre la neutralité carbone, et justement notre souveraineté énergétique, et compter sur nous-mêmes justement sur ces aspects-là, et donc un certain nombre de points de sécurisation qui ont été mentionnés par monsieur PHILIBERT sur les métaux critiques. Voilà pour moi.

#### **M. Étienne BALLAN, CPDP**

Merci beaucoup. Donc, je vous propose que — sur la question de la filière, on y reviendra peut-être tout à l'heure dans la dernière partie de notre réunion. Si on prend maintenant l'ensemble des questions un peu plus fondamentales qui ont été posées. Sur la première question, c'est-à-dire finalement la trajectoire de transition énergétique, on a quand même un certain nombre de groupes qui font remonter soit des doutes, ou en tout cas des demandes de compléments d'information. Je pense qu'on pourrait commencer sur les deux points qui sont notamment issus du groupe 5, les deux premiers points, puisque le troisième, on le traitera peut-être autrement, ou il a déjà été un peu traité en fait. La question de la sobriété, ça, c'est la première chose, donc effectivement, jusqu'où on peut aller et les différents scénarios qui ont été présentés, est-ce qu'ils sont tous là, et comment mesurent-ils l'effet de la sobriété ? Le deuxième point, ce sont les alternatives, et donc ça a été aussi dans un autre groupe, me semble-t-il, dans le groupe 3 également : existe-t-il des scénarios sans éolien en mer ? Quels sont-ils ? Quels sont leurs avantages et inconvénients ? Également, le groupe 1 : « il existe d'autres alternatives énergétiques avant de développer massivement l'éolien, sobriété notamment ». Donc, la question qui est posée finalement, même si le groupe 7 dit « l'éolien en mer peut faire partie du mix énergétique », il y a vraiment une demande dans presque tous les groupes de pouvoir comparer des scénarios, et il semble du coup que ce qui a été présenté tout à l'heure en début de réunion n'a pas répondu finalement, si je conclus en fonction de ce que je vois sur le tableau, n'a pas tout à fait répondu à cette question. La question qui est posée, c'est : est-ce qu'on peut s'en passer ? Y a-t-il des scénarios qui effectivement soit ont des alternatives, via la sobriété ou d'autres modes d'énergies ? Et est-ce qu'il est effectivement possible de s'en passer, puisqu'on a compris tout à l'heure que peut-être que tous les scénarios n'ont pas été présentés, mais essentiellement deux scénarios de RTE et le scénario négaWatt ?

Donc, peut-être que ce serait intéressant ici de faire état — peut-être que ça peut être la DGEC, ou peut-être monsieur PHILIBERT éventuellement — de scénarios autres, de l'ADEME ou d'autres acteurs, qui effectivement minimisent, voire suppriment le recours à l'éolien en mer, et à quelles conditions, quels sont leurs avantages et leurs inconvénients ? Monsieur PHILIBERT, vous avez la parole. Et monsieur MARIIGNAC ensuite, qui pourra la prendre également.

#### **M. Cédric PHILIBERT, IFRI**

Merci beaucoup. Oui, il y a des scénarios qui existent qui font finalement reposer l'essentiel de la production électrique française sur le nucléaire à long terme. Ce sont des scénarios extrêmement incertains, si vous voulez, parce qu'aujourd'hui, on a effectivement un parc nucléaire assez puissant, vieillissant, qui produit déjà moins qu'il ne produisait au début des années 2000, de façon structurelle parce que tous les réacteurs vont passer le cap des 40 ans, avec des examens qui sont assez longs et sans doute des travaux de remise en état ensuite. Pour l'instant, l'Autorité de sûreté nucléaire nous a dit ce qu'il fallait faire pour les prolonger jusqu'à 50 ans, on parle de les prolonger peut-être jusqu'à 60 ans. Après, il y a des gens qui disent « on va les prolonger jusqu'à 80 ans, pourquoi pas 100 ans ou 200 ans ? », on ne sait pas ce qui pourrait les retenir. En réalité, ce matériel malgré tout se fatigue, il vieillit, et il ne pourra pas durer toujours. Donc, voilà. Après, il y a la proposition de construire de nouveaux EPR-2, de nouveaux EPR, qui également est une proposition intéressante, mais incertaine. On ne sait pas quel est le calendrier réel, puisque toute l'expérience qu'on a depuis 20 ans, et ceci est vrai partout dans le monde, y compris en Chine, y compris aux États-Unis, les nouvelles centrales sont toutes hors délais, hors budget. Donc, c'est en ça qu'elles ne sont probablement pas compatibles avec un budget carbone qui est restreint. Elles pourraient servir de relais ultérieurs, mais la croissance dont nous avons besoin, d'électricité décarbonée pour décarboner non seulement le système électrique, mais aussi les secteurs finaux d'usages, cette croissance, aujourd'hui, ne peut reposer de façon assez certaine que sur des technologies éprouvées, que sont le solaire et l'éolien.

#### **M. Étienne BALLAN, CPDP**

Très bien, merci beaucoup, Monsieur PHILIBERT. Monsieur MARIIGNAC, vous vouliez aussi, je pense, réagir sur ce point.

#### **M. Yves MARIIGNAC, Chef du pôle expertise nucléaire et fossiles et porte-parole chez négaWatt**

Oui, tout à fait. Très rapidement, sur les deux points, les scénarios et la sobriété. Sur les scénarios, il faut être clair, aujourd'hui certains scénarios effectivement font plus ou moins l'impasse sur l'éolien

offshore, mais ces scénarios ne sont pas des scénarios d'atteinte de la neutralité carbone au sens d'une modélisation bouclée sur l'ensemble du système économique de trajectoire. Et donc, aujourd'hui, l'état de l'art, c'est que tous les scénarios d'atteinte des objectifs — enfin, tous les scénarios conformes à l'Accord de Paris au niveau français de façon à peu près certaine, et la question s'est posée dans le groupe 3, j'ai vérifié entretemps tous les scénarios de l'ADEME, les scénarios de RTE, le scénario négaWatt, tous les scénarios donc compatibles avec l'Accord de Paris en France, au niveau européen à ma connaissance et au niveau mondial intègrent une part plus ou moins importante d'éolien offshore, et donc, la discussion est de savoir à quel point. Pour savoir à quel point, un des éléments effectivement, c'est quelles autres énergies on mobilise, et la question notamment du nucléaire fait l'objet de débats à part, ou quels efforts on fait pour avoir besoin de mobiliser moins d'énergie décarbonée, et c'est tout l'enjeu de l'efficacité et de la sobriété. Je voudrais juste, sur ce point, dire que d'abord, à date, les scénarios tels que le scénario négaWatt qui envisagent de la sobriété ne sont pas des scénarios radicaux, ce sont des scénarios de relative stabilisation, par exemple des mètres carrés par habitant dans les logements, et surtout que plus on élargit la focale des enjeux, au-delà du changement climatique, sur la question des matières premières, sur la question de la biodiversité, et plus on se pose la question de la maîtrise des transformations nécessaires, des investissements, des réalisations industrielles et des coûts associés, plus la sobriété en fait trouve d'intérêt dans ces scénarios. C'est sous cet angle qu'il faut aujourd'hui la regarder, et il y a beaucoup de travaux européens qui de plus en plus explorent cette question, y compris dans sa dimension sociale, son lien avec l'équité, la solidarité et la justice sociale, et dans sa dimension économique, en réfléchissant, la question a été posée dans le chat tout à l'heure, à ce qu'on appelle aujourd'hui l'économie de la post-croissance, c'est-à-dire le fait de continuer à créer de la valeur, mais en se détachant du PIB qui mesure surtout de la création matérielle.

**M. Étienne BALLAN, CPDP**

Parfait. Je vous remercie beaucoup pour ces points. Alors, on a plusieurs demandes de parole. Je souhaiterais bien sûr que ce soit toujours sur cette question des scénarios, les scénarios qui sont à disposition, les scénarios qui sont connus, je pense qu'il y a vraiment une demande là d'expertiser finalement ces différents scénarios, et donc on est vraiment dans ce cadre-là. Alors, pour le PIEBÎEM, il y avait deux personnes, donc je vais demander à madame NEAU, parce que vous avez moins parlé que monsieur SARTORI. Je donne la parole à madame NEAU d'abord, et ensuite à monsieur MONNIER. Madame NEAU, s'il vous plaît, toujours sur les questions de scénarios s'il vous plaît.

**Mme Elizabeth NEAU, Association PIEBÎEM**

Merci beaucoup. Moi, je crois effectivement que la question est : comment se donne-t-on les moyens de débattre dans des conditions, je dirais, sérieuses et équilibrées sur les différents scénarios ? Comment ne pas — je dirais, compte tenu des intervenants qui se sont déjà largement exprimés et qui parlent, je dirais, d'une voix, qui effectivement ont des partis, ont des opinions tranchées sur certains modes d'énergies, je pense à l'association négaWatt qui a, je dirais, constitutivement, c'est-à-dire lors de sa création, l'opposition au nucléaire. Donc, la question est...

**M. Yves MARNAGAC, Chef du pôle expertise nucléaire et fossiles et porte-parole chez négaWatt**

C'est faux, mais je vous laisse continuer.

**M. Étienne BALLAN, CPDP**

Attendez, laissez madame NEAU terminer, s'il vous plaît.

**Mme Elizabeth NEAU, Association PIEBÎEM**

Sauf erreur de ma part, mais peut-être que monsieur MARNAGAC s'exprimera là-dessus. Voilà, donc : comment peut-on constituer un tour de table avec les scénarios, je dirais, de think tanks, qui d'ailleurs ont contribué aussi à la prospective RTE, Cérémé, Sauvons le climat, ex-PMC (Patrimoine Nucléaire et Climat), qui puissent venir exprimer un autre point de vue que ceux qu'on entend dits et redits par des intervenants ce soir.

**M. Étienne BALLAN, CPDP**

Alors, merci beaucoup, Madame NEAU. Je vous propose déjà de vous indiquer peut-être quelques points. Vous pouvez bien entendu transmettre ces différents autres scénarios sur la plateforme participative du débat pour les faire connaître. Vous pouvez aussi, n'hésitez pas à le faire et à encourager les personnes qui produisent ces différents scénarios à produire des cahiers d'acteurs dans le débat puisque ça leur permet d'être diffusés très largement au public. Et enfin, c'est un point important, vous avez la possibilité de demander à la CNDP des expertises complémentaires, notamment par exemple autour justement de la qualité ou de la comparaison des différents scénarios les uns avec les autres. C'était un des objectifs de la réunion de ce soir, malheureusement effectivement

tous les scénarios n'ont peut-être pas été présentés, mais ça reste tout à fait valable de pouvoir imaginer de rassembler et de pouvoir comparer l'ensemble et la totalité des scénarios énergétiques, de pouvoir les comparer sur les différents thèmes. Sur l'expertise complémentaire, je vous propose, si vous le souhaitez, qu'on puisse en reparler en dehors de la réunion, via un mail ou un contact qu'on pourrait avoir directement pour vous expliquer les modalités à suivre dans ce cas-là. Je vais donner du coup la parole maintenant à monsieur MONNIER, toujours sur les scénarios, je pense. Très brièvement, s'il vous plaît, Monsieur MONNIER, pour qu'on puisse passer aux sujets suivants.

#### **M. Mathieu MONNIER, Directeur général adjoint, France Renouvelables**

Merci, Monsieur BALLAN, de me donner la parole. Je trouve un peu dommage que l'association anti-éolienne n'argumente que rarement leur propos, notamment sur la base de sources étayées et de rapport. Enfin, voilà, on peut le regretter, notamment par rapport aux personnes qui s'interrogent, se posent des questions, et du coup sont abreuvées de fausses informations. Ceci étant, sur les scénarios, juste un témoignage, en tant que filière énergétique, on a participé à la concertation de RTE, qui s'est quand même étalée sur trois ans, avec des centaines d'experts et la contribution de toutes les filières énergétiques bas-carbone, nucléaire comprise, donc EDF aussi était partie prenante et a pu faire des propositions, puisque le nucléaire revient souvent sur la table. Et notamment, toutes les filières s'accordaient à sortir des énergies fossiles autour de l'objectif de neutralité carbone, sur lequel tout le monde semble quand même s'accorder. Et donc, je pense aussi que RTE comme l'ensemble des parties prenantes ont jugé aussi que certains scénarios étaient en décalage par rapport à la réalité industrielle et aux capacités de production pour un certain nombre de filières. Notamment, la filière nucléaire, Cédric PHILIBERT l'a rappelé, aujourd'hui, on a un retour sur expérience sur des réacteurs EPR, on espère aller plus vite, et ce serait une bonne nouvelle par rapport à la transition énergétique. Et nous, en tout cas, on voudrait vraiment que le débat sorte de l'opposition entre les filières bas-carbone, parce que le seul objectif, c'est de sortir des énergies fossiles.

Juste pour terminer, chez nos voisins européens, si on prend le Royaume-Uni, l'objectif pour l'éolien en mer ce sont 50 GW à horizon 2030. Donc, l'objectif français, ce sont 45 GW éventuellement à horizon 2050. Ça vous donne aussi le décalage, et pourtant le Royaume-Uni aussi promeut le nucléaire, souhaite sortir des énergies fossiles, et dispose du premier potentiel éolien en mer en Europe. Quant à l'Allemagne, qu'on cite souvent, ce sont plus de 70 GW à horizon 2045. Voilà. Et en termes d'énergies fossiles dans toute l'énergie consommée, on est sur des rapports un peu supérieurs en Allemagne, mais des défis qui restent communs. Donc, voilà, vraiment la filière appelle de ses vœux à objectiver un peu chaque argument, parce que là, ce n'était vraiment pas le cas ce soir.

#### **M. Étienne BALLAN, CPDP**

Merci. Alors, je vous laisse juge de vos propos, Monsieur MONNIER. Cela dit, les associations, on a bien veillé effectivement à ce que tout le monde s'exprime à partir d'arguments, et à l'instant tout à l'heure madame NEAU a bien mentionné un certain nombre d'autres sources et d'autres études. Et donc, nous sommes bien dans une logique d'argumentation. Et donc, je vous laisse la responsabilité de vos propos, de les qualifier de fausses. Nous, ce qui nous importe en tout cas, c'est que le public ait accès à un maximum d'informations pluralistes, et donc on espère que cette réunion y aura contribué, en tout cas un petit peu. Mais ce qu'il en reste, je le constate dans les différents post-its qui sont encore à l'écran, ce qu'il en reste, c'est effectivement une complexité technique — alors, là, l'écran vient de disparaître, mais ce n'est pas grave. Il en reste quand même un sentiment dans plusieurs groupes, et c'est intéressant, je pense, à noter, que les questions sont particulièrement techniques et complexes. Et notamment, dans le groupe 3, une proposition que l'éolien fasse l'objet d'une évaluation, alors, là, qui pourrait être par le Parlement et qui pourrait du coup être confiée à l'OPECST, l'office scientifique et technique, l'office d'évaluation, pardon, pour les choix scientifiques et techniques. Mais on a aussi plusieurs autres remarques sur les impacts, et donc améliorer les informations concernant les impacts et les retours d'expériences. On a également dans le groupe 1 la volonté d'attendre les enseignements des fermes pilotes, je pense notamment sans doute à l'éolien flottant en Méditerranée. Donc, un besoin aussi de retours d'expériences. Peut-être que ce soir, on a plus insisté en effet sur la trajectoire énergétique, c'était vraiment le souhait, mais on sent qu'il y a vraiment besoin d'aller plus loin sur une façon d'expertiser, et notamment, une dernière chose, sur les impacts cumulés sur les autres secteurs d'activité.

Donc, maintenant, il va être le moment de passer à notre dernière section de la réunion. Donc, toute une série de derniers échanges, de dernières questions, de derniers post-its, qui portait justement sur la filière et les façons de pouvoir accompagner la filière dans son développement, et à quelles conditions — quelles conditions économiques, on a beaucoup parlé de coût dans les différents groupes, il y a eu plusieurs controverses, en tout cas, moi, j'ai pu en être témoin, sur les perspectives d'évolution et de convergence des coûts. Donc, je vous propose, et je remercie donc monsieur SARTORI, monsieur LÉONARD, merci d'avoir à nouveau levé la main, mais je ne pourrai pas la parole à présent. Je vais

redonner la parole à Isabelle BARTHE pour la dernière partie de notre réunion, consacrée un peu plus aux conditions techniques et socioéconomiques de ce développement envisagé de l'éolien en mer.

### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci, Étienne. Je vais reprendre le fil, et, Isabelle, n'hésite pas à compléter. Donc, effectivement, on a glissé, vous l'avez vu, sur le timing, parce qu'il était prévu initialement qu'on passe directement en groupes. Donc, on vous propose quand même de tenir le rythme. Merci beaucoup, Étienne, sur cette restitution, et merci aux différents intervenants et intervenantes. On vous l'a annoncé tout à l'heure, on avait un deuxième sujet, qui était celui des défis auxquels la filière de l'éolien en mer devait faire face pour finalement répondre aux différents enjeux soulevés. Donc, là aussi, on va avoir trois interventions de 7 minutes, et puis on fera une petite synthèse du chat. Encore une fois, le chat est ouvert, toutes les questions qui n'auront pas reçu une réponse seront versées sur la plateforme, donc n'hésitez pas à bien l'utiliser, je vois que c'est déjà le cas, et on vous en remercie.

Donc, sans plus attendre, je vais proposer à monsieur PHILIBERT, que vous avez déjà entendu, qui est chercheur associé au centre énergie et climat de l'IFRI, de prendre la parole pour 7 minutes sur la question de la filière éolienne en mer. Merci.

### **M. Cédric PHILIBERT, IFRI**

Merci beaucoup. Je vais quand même reprendre, en deux mots, comment on en arrive là, et après je vais parler des problèmes de la filière éolienne en mer, qui comme beaucoup de projets techniques, évidemment, rencontre parfois des difficultés. On est venu là parce qu'on a d'abord un souci de décarboner l'économie française, et ça veut dire de la décarboner en profondeur. Aujourd'hui, l'électricité, certes, ne fait que 25 % de l'énergie finale, 27 % plus exactement en France, mais ce sont 40 % des émissions dans le monde. Et surtout, ce qu'on voit, c'est que les autres énergies décarbonées renouvelables, par exemple thermiques, sont quand même beaucoup moins souples. Juste un exemple, le solaire thermique, c'est très bien, mais en gros, pour le chauffage en hiver, c'est plus compliqué, et on en a beaucoup trop en été, etc. Avec l'électricité, on a une souplesse. On a une souplesse dans les sources, et une souplesse dans les consommations, qui peuvent être parfois très, très efficaces, plus efficaces quand ça remplace du thermique, parce que la pompe à chaleur est trois fois plus efficace qu'un chauffage, la voiture électrique est plus efficace qu'une voiture conventionnelle, etc. Donc, avec l'électricité, on a quand même un moyen, avec deux sources principales, le solaire et le vent, d'arriver à remplacer beaucoup les combustibles fossiles dans les bâtiments, l'industrie, le tertiaire. Alors, après, j'entends bien qu'en France, on a aussi beaucoup d'électricité nucléaire, la vraie question, c'est : jusqu'à quand et pour combien de temps ? On a des questions qui sont posées sur la durée de vie des centrales existantes, et sur le réalisme aujourd'hui sur les agendas et les coûts de construction de centrales nucléaires nouvelles. Donc évidemment, ça fera partie du mix, mais ça reste beaucoup de points d'interrogation.

À côté, les énergies renouvelables, le solaire et l'éolien sont beaucoup plus mûrs techniquement, et on sait que quand on construit — alors, j'entends bien l'intermittence et la variabilité, mais on sait que quand on construit, on produit de l'énergie. Et d'ailleurs, il faut bien voir que ces deux sources se complètent de façon intéressante. Tous les scénarios dans tous les pays tempérés suggèrent que l'éolien joue un rôle fondamental — pourquoi ? Parce qu'on a plus de besoins d'électricité en hiver et que l'éolien produit plus en hiver, alors que le solaire produit plus en été, et pour ce type de pays, eh bien c'est moins intéressant, c'est plutôt intéressant pour les pays tropicaux et équatoriens, mais moins chez nous.

Alors, à partir de là, il y a évidemment une question, c'est que l'éolien, il peut être à terre, il peut être en mer, quand on a la chance d'avoir plusieurs façades maritimes, ça vaut le coup d'avoir une partie de notre éolien en mer. Je défends fortement l'éolien terrestre parce qu'il se développe plus rapidement, et on risque d'en avoir besoin dans les 8 prochaines années. L'éolien maritime est plus long à mettre en œuvre, il apportera un relai de croissance d'électricité décarbonée seulement à partir de 2030 de façon importante, même si ça commence aujourd'hui avec Saint-Nazaire, etc. Donc, on a besoin des deux, mais avoir de grandes façades maritimes, eh bien ça permet de développer de façon plus équilibrée et plus harmonieuse l'éolien sur les deux ensembles, maritime et terrestre.

Alors, j'en viens aux difficultés. Effectivement, il y a une incertitude aujourd'hui sur les coûts. Il y a eu des problèmes techniques chez certains constructeurs. L'éolien a grandi très vite et très fort, il est allé chercher des vents plus hauts, donc de meilleure qualité, plus réguliers, c'est très intéressant pour l'équilibre du système, ça aide beaucoup à l'équilibrer, mais, voilà, il y a des maladies de jeunesse chez certains fabricants. Mais surtout, l'éolien a été un peu pris en tenailles entre l'augmentation des prix des matières premières et l'augmentation des taux d'intérêt. Et cet effet de cisailles, tout ça est largement dû d'abord à la fin des confinements et de la crise sanitaire, puis la guerre en Ukraine évidemment. Alors, la première chose à remarquer, c'est d'abord que cette augmentation des prix vient d'abord d'une

augmentation des prix des énergies fossiles. Donc, par rapport aux énergies fossiles, évidemment, ça n'affaiblit pas la compétitivité de l'éolien. Et puis, d'autres technologies, le nucléaire, je l'ai rappelé, ont vu aussi des changements de prix considérables — l'EPR de Flamanville se termine avec un prix qui est 5 fois celui qui était envisagé à la création. Là, on est dans une dérive qui peut être de 30 à 40 % par rapport à certains prix dans les enchères. Alors, en France, on est un peu protégé — disons que les développeurs sont un peu protégés de ça par le fait qu'il y a une indexation, mais ils ont été, on a des entreprises françaises qui sont actives sur d'autres territoires dans lesquels l'indexation n'a pas été mise au début. Et quand on a quelque chose qui a été acté il y a 5 ans et puis qu'il faut le construire maintenant, eh bien les conditions économiques ont pas mal changé, et certains effectivement ont jeté l'éponge, et quelques fois ont payé un débit de plusieurs millions de dollars aux États-Unis, ou de livres sterling au Royaume-Uni, pour ne pas construire ce qu'ils avaient obtenu le droit de construire, mais à des tarifs effectivement qui étaient devenus très, très affriolants, très bas, mais qui n'étaient plus tenables dans les conditions économiques d'aujourd'hui.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci. Je vais vous inviter à conclure.

**M. Cédric PHILIBERT, IFRI**

Oui. Il y a un problème de croissance, surtout que c'est dans toute l'Europe, donc il faut construire des machines partout, donc il faut des bateaux partout, il faut du personnel, il faut former ce personnel, tout ça — c'est évidemment difficile, et des erreurs ont pu être commises. Voilà, mais je crois que la filière va s'en sortir, elle est menacée effectivement par l'émergence d'une filière éolienne chinoise compétitive, elle a été la première historiquement, et la plus puissante, elle doit pouvoir le rester, et je vois qu'il y a quand même beaucoup d'emplois industriels qui restent attachés à cette filière, en France et en Europe.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup, Monsieur PHILIBERT. Merci pour cet éclairage. Je vous propose maintenant qu'on entende madame Yara CHAKHTOURA, qu'on a eu l'occasion d'entendre aussi tout à l'heure, qui est présidente de la commission offshore pour France Renouvelables.

**Mme Yara CHAKHTOURA, France Renouvelables, Présidente de Siemens Energy France**

Merci beaucoup.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

C'est vous peut-être qui avez la main sur les slides.

**Mme Yara CHAKHTOURA, France Renouvelables, Présidente de Siemens Energy France**

Non, on n'a pas de slides. Comme monsieur PHILIBERT.

**Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Parfait. Alors, vous avez 7 minutes.

**Mme Yara CHAKHTOURA, France Renouvelables, Présidente de Siemens Energy France**

Merci. Donc, comme rappelé par RTE, on est ici pour discuter de comment on peut atteindre la sortie des énergies fossiles et assurer notre souveraineté énergétique rapidement, et puis au global à l'horizon 2050. Et il a été discuté que toutes les énergies sont désormais absolument nécessaires, décarbonées, pour y arriver, à la fois nucléaires, à la fois renouvelables, et toutes les énergies renouvelables, pour du coup nous permettre d'y arriver. Même avec une dose de sobriété, ce qui a été discuté, parce que sur le fond on est tous d'accord pour dire que la meilleure énergie, c'est l'énergie qu'on ne consomme pas. Mais malgré ça, on a tous envie d'avoir notre petit téléphone portable et notre petite voiture, donc il va falloir utiliser de tout. Et aujourd'hui, l'éolien en mer posé est l'une des énergies renouvelables les plus compétitives. On a aujourd'hui, les derniers appels d'offres éoliens en mer qui ont été attribués en France étaient aux alentours des 44 euros du MWh, en Europe on est à peu près dans les mêmes ordres de grandeur, avant en effet l'effet d'inflation, mais qui touche toutes les énergies. Et aujourd'hui, pour rappeler à peu près où en est la France, on a en exploitation environ, on va dire, 1 GW, quand en Europe aujourd'hui on a plus de 34 GW en exploitation. Donc, la France a pris un retard notable. Et c'est très mauvais à la fois pour la lutte contre les énergies fossiles, et à la fois bien sûr pour notre balance commerciale. Parce qu'il faut se le dire, par exemple en 2022, on a eu un impact sur la balance commerciale de 16 milliards d'euros en plus payés pour les énergies fossiles au moment où on avait des problèmes notamment sur notre parc nucléaire français. Donc, important de garder en tête, on déploie le nucléaire et les énergies renouvelables pour lutter contre les énergies fossiles.

Donc, aujourd'hui, l'État s'est fixé comme objectif d'atteindre 18 GW d'éolien en mer en 2035, et puis 45 GW en 2050, pour pouvoir répondre justement à cet objectif de lutte contre les énergies fossiles et de souveraineté énergétique. Nous, ce qui a été un des enjeux les dernières années, c'était d'adapter le cadre réglementaire. Donc, on a un certain nombre d'étapes qui ont été faites pour adapter le cadre le simplifier pour le développement des énergies fossiles, mais aujourd'hui, l'enjeu pour la filière, c'est l'accélération.

Donc, pour y arriver, plusieurs étapes. 1) La planification. Donc, l'objet de ce débat, la planification spatiale, sortir de la planification projet par projet, donner de la visibilité aux gens, aux filières, aux usagers de la mer, aux organisations environnementales, et aux autres parties prenantes de l'occupation justement de l'espace maritime, pour qu'on puisse définir les projets à horizon 2035 et 2050 qui pourront être potentiellement développés. Et entre nous, le syndicat des énergies renouvelables, qui parlera après, et notre organisation, France Renouvelables, proposera des cartographies d'ici quelques semaines pour montrer des propositions potentielles, mais dans l'ensemble, soyons clairs, nos organisations, on ira se mettre là où vous le souhaitez, et là où le compromis se trouvera tant que c'est techniquement faisable. L'enjeu derrière ça, c'est : est-ce que la communauté sera prête aussi à supporter le coût pour la société ? Dans la limite, bien sûr, de la compétitivité. Deuxième point, c'est qu'il faut développer les infrastructures, donc portuaires, etc. Et troisième point, adapter un peu le cadre opérationnel de nos projets. Parce qu'aujourd'hui, on a montré qu'on avait tout le temps du retard, donc il faut renforcer le pilotage de ces projets, s'assurer que les ressources et les moyens sont à disposition, pour s'assurer que les projets sont délivrés dans les temps. Donc, l'État a un certain nombre d'étapes à réaliser en amont de ces projets, qui prennent du temps, il faut leur donner les ressources et les moyens pour pouvoir y arriver. Je vous donne un exemple : est-ce que tout le monde trouve ça normal qu'on est capable de donner un permis à un terminal LNG en à peu près 6 mois, quand pour un projet éolien en mer, il en faut 15 à 18 ? Donc, c'est : quand un sentiment d'urgence est nécessaire face à notre souveraineté énergétique, qu'est-il possible de faire ?

Enfin, le dernier point, ce sera de revoir un peu les modalités des appels d'offres, à discuter ensemble, aussi dans le cadre probablement de ce débat, pour permettre de développer et protéger l'industrie européenne qui a été créée, donc on en a parlé, 12 usines en France et en Europe, 12 usines en Europe pour les assemblages de nacelles et fabrications de pales, dont 4 en France, les chantiers de l'Atlantique en parleront aussi après de leur propre expérience. Et c'est s'assurer en effet qu'on puisse arrêter la course vers le bas, comme l'a mentionné un peu Cédric PHILIBERT, et s'assurer qu'on valorise cette industrie, les emplois qui ont été créés et développés, les compétences associées.

Voilà, je passe la parole maintenant à Frédéric GRIZAUD, qui en parlera un peu plus.

### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup. Merci beaucoup pour le respect des temps impartis. Effectivement, maintenant, on va entendre monsieur Frédéric GRIZAUD, qui est vice-président de la commission offshore au SER, donc le syndicat des énergies renouvelables. Allez-y, Monsieur GRIZAUD. Et je vous laisse partager peut-être votre diapo. Je crois qu'on n'a pas les dernières modifications, donc...

### **M. Frédéric GRIZAUD, Vice-président de la commission offshore, SER**

Alors, est-ce que j'arrive à partager ? OK, c'est bon. Donc, on va parler — je suis vice-président de la commission de l'éolien en mer au syndicat des énergies renouvelables, et par ailleurs je dirige l'activité énergie marine renouvelable des Chantiers de l'Atlantique, qui emploie en ce moment 350 personnes sur notre site de Saint-Nazaire et contribue au développement de cette activité sur notre territoire depuis les 15 dernières années.

Alors, on va parler de quelques chiffres. D'abord, donc les engagements de la filière dans le cadre du Pacte éolien en mer qui a été signé avec l'État en 2022, c'est de créer 20 000 emplois à l'horizon 2035, lorsque 18 GW auront été mis en service. C'est aussi de faire 50 % de parts françaises dans son activité, c'est-à-dire que sur l'ensemble des dépenses que vont générer ces parcs, de faire 50 % avec des entreprises sur le territoire. Donc, c'est un engagement de la filière, c'est un engagement de nous tous, des membres de nos associations, que de faire ces 50 % de parts françaises, et d'investir 40 milliards d'euros pour la réalisation des projets qui seront en cours dans les 15 prochaines années. Donc, voilà, le chiffre à horizon 2035, c'est 20 000 emplois.

Alors, où est-ce qu'on en est aujourd'hui ? C'est une filière qui est déjà très active, puisque le rapport en 2023 de l'Observatoire des énergies de la mer qui recense les emplois 2022 dénombrait déjà 7 500 emplois sur notre territoire pour l'éolien en mer, et un petit peu pour l'hydrolien, mais c'est très majoritairement dans le domaine de l'éolien en mer posé. C'étaient aussi près de 2 milliards de chiffre d'affaires en 2022, et un investissement de plus de 3 milliards d'euros en 2022, dont la plupart par des développeurs exploitants, évidemment des champs de Saint-Nazaire, Fécamp, Courseulles et Saint-Brieuc, champs qui sont en cours de construction ou en activité. Donc, une filière qui emploie déjà

7 500 personnes, qui a crû d'environ 1 000 personnes, 1 000 emplois en 2022, et les prévisions pour 2023 étaient là aussi d'une croissance de 1 000 emplois. Les chiffres de l'Observatoire 2023 sortiront au mois de juin cette année, et vu le dynamisme de la filière, on peut s'attendre à un millier d'emplois supplémentaires pour l'année passée.

Alors, ces emplois, ils se situent sur tout le territoire, pas seulement dans les régions côtières, principalement — on va dire que les deux principales régions, c'est la Normandie et les Pays de la Loire, qui ont su accueillir les premières usines. Donc, Yara en a parlé tout à l'heure, les usines de General Electric à Saint-Nazaire et de sa filière LM Wind à Cherbourg, et puis les deux grandes usines de Siemens Gamesa au Havre, qui construisent des pales et des nacelles — c'est un tiers de la capacité de production européenne de ce type de composants. Alors, les Chantiers de l'Atlantique à Saint-Nazaire, où nous fabriquons des postes électriques en mer depuis maintenant plus d'une dizaine d'années, et en particulier pour l'export. Des câbliers comme Prysmian et Nexans, qui sont les leaders mondiaux du marché des câbles électriques, très grosses parts d'investissement dans les champs éoliens. Et il faut noter que tous ces sites exportent dans toute l'Europe et vers les États-Unis. Ça veut dire que c'est déjà une filière qui contribue positivement aux exportations et à la balance commerciale, avec 540 millions d'euros exportés en 2022 depuis l'ensemble de ces sites. Je pense qu'on va avoir cette année un développement un peu plus important des emplois en Méditerranée, avec les activités autour de Fos-sur-Mer et de Port-la-Nouvelle, créés par les fermes pilotes dans l'éolien flottant.

Ensuite, et éventuellement dernier point, c'est évidemment une filière qui recrute, pour répondre aux objectifs de 45 GW. Donc, 54 % des entreprises qui recrutent et vont avoir recours au recrutement externe, et une partie par de l'évolution interne, donc c'est-à-dire de la diversification de leur activité. Cependant, les formations qui sont liées aux énergies marines renouvelables, elles ne sont remplies qu'à 72 % aujourd'hui, donc ce sont des filières qui demandent encore des candidats, dans des métiers qui sont de toutes catégories. Alors, c'est ce qui fait la beauté de l'industrie de façon générale, pas uniquement l'industrie de l'éolien en mer, mais toute l'industrie, c'est-à-dire qu'elle fournit du travail à toutes les catégories socioprofessionnelles, pour tous les niveaux de formation, tous les types d'emplois. Dans les métiers de l'éolien offshore, on cherche beaucoup d'ingénieurs électriciens, des techniciens de qualité, des techniciens de maintenance, des soudeurs, des marins, mais on peut citer une centaine de métiers différents, ouverts à tous dans le domaine de l'éolien offshore. Alors, c'est difficile de recruter aujourd'hui, on n'est pas les seuls sur le marché, 40 % des entreprises de l'éolien en mer déclarent avoir eu des difficultés de recrutement en 2022. Et on voit de nouvelles formations qui se créent, la Haute école de formation de soudage à Cherbourg, ici à Chantiers de l'Atlantique, nous avons créé nous aussi une école de soudage. Donc, voilà, des formations se créent et créent des opportunités pour des métiers passionnants. Je vous invite, j'ai vu que des gens étaient intéressés à venir les découvrir sur site, il y a des métiers en mer, vous voyez une image de quelqu'un qui fait de la maintenance d'éolienne, il y a des gens qui vont tous les jours en mer pour faire des activités de maintenance ou d'installation. Donc, des métiers passionnants, dans une filière en plein essor, avec un objectif d'avoir créé ces 20 000 emplois en 2035, si le programme dont on parle aujourd'hui, 18 GW, est bien évidemment tenu. Parce que pour embaucher, pour investir, pour créer de la capacité, les industriels ont besoin de visibilité. Yara l'a rappelé tout à l'heure, on investit et on embauche pour le long terme. Quand on forme quelqu'un, on ne le forme pas pour un an, on le forme pour toute sa carrière, ou pour une bonne partie de sa carrière. Donc, la visibilité que va nous donner la planification dont nous parlons aujourd'hui, elle est cruciale pour permettre aux industriels d'investir et d'embaucher. Voilà.

#### **Mme Sofia ALIAMET, WDPE**

Merci beaucoup. Merci pour cette présentation, vous pouvez arrêter le partage d'écran si vous le souhaitez, et merci d'avoir respecté les délais. Je vois qu'il est 20 h 35, les discussions se poursuivent dans le chat, encore une fois on en tiendra bien compte, et puis on va bien verser les questions qui seraient restées sans réponse sur le site participatif. Je vous propose de passer la parole à Isabelle BARTHE et Floran AUGAGNEUR pour un petit mot de conclusion. Il y a de petits éléments aussi à vous partager sur les suites du débat, et notamment les dates des prochains webinaires. Floran, Isabelle ? Je partage le diapo.

#### **M. Floran AUGAGNEUR, Commission particulière du débat public**

Tu veux dire un mot, Isabelle ?

#### **Mme Isabelle BARTHE, Commission particulière du débat public**

Sauf si tu veux dire un mot sur les prochaines dates. Je te laisse la conclusion.

#### **M. Floran AUGAGNEUR, Commission particulière du débat public**

Comme tu veux, sinon on peut faire ça à deux voix, il n'y a aucun souci. Je voulais juste préciser que pour nous, c'est vraiment important, dans le cadre de ce débat qui ne porte pas que sur l'éolien en mer,

il y a de nombreux sujets dans ce débat, qui est un débat de planification maritime, on pourrait presque dire que chaque sujet du débat pourrait faire l'objet de son propre débat public. Donc, nous essayons de mettre l'ensemble des sujets en débat, c'est pour ça qu'on est à mi-parcours du débat et qu'il y a déjà eu 150 évènements organisés à ce stade. C'est quand même, en termes d'organisation, extrêmement important. Et nous souhaitons que l'opportunité de développer l'éolien en mer puisse aussi être débattue dans le cadre de ces webinaires. En revanche, il est bien évident qu'il est impossible de faire le tour de la question en un seul webinar, c'est pour ça que nous l'avons divisée, et nous avons décidé que les enjeux de l'impact environnemental de l'éolien en mer sur la biodiversité et les écosystèmes marins, qui est un élément qui revient très souvent, ait son propre webinar, et qu'aujourd'hui on soit plutôt sur un débat sur les scénarios. Mais on voit bien qu'on est au cœur du sujet, qu'on ne peut pas traiter ça dans un seul webinar, et ça tombe bien, puisque ce n'est pas une conclusion que nous faisons puisqu'il reste encore trois mois de débats. Nous allons étudier le meilleur moyen de poursuivre ces échanges et d'approfondir au mieux ces questions.

Comme je l'ai dit, on est à mi-parcours du débat, donc il reste encore près de trois mois. Il y a eu 150 évènements organisés jusqu'à ce jour, ce qui nous donne quand même beaucoup, beaucoup de matière. En plus, il y a aussi beaucoup de matière sur un outil en ligne qui s'appelle Faites l'expérience. Donc, nous allons faire une restitution à mi-parcours, donc nous restituerons les enseignements du débat et les éléments du débat avant la fin du débat, bien avant la fin du débat, ce qui permettra à tout un chacun de rebondir sur ce qui a été dit, et nous aussi de challenger la façon dont on va présenter les conclusions du débat.

Juste un mot pour vous dire que le 12 mars prochain, on va continuer à débattre de l'opportunité de l'éolien en mer, mais du point de vue de l'impact sur la biodiversité et les écosystèmes marins. Et un autre webinar le 27 février prochain sur la planification maritime et la place du droit, où les associations qui demandent un moratoire interviendront. Il y a aussi d'autres webinaires qui sont prévus, dont un avec RTE sur le raccordement, et un autre webinar sur la pêche, mais les dates ne sont pas encore fixées, en tout cas pas pour ce dernier. Autre évènement important à avoir en tête, La Mer en 3D, le 16 mars, il reste encore sur certaines façades de la place, je vous invite à vous inscrire. Et surtout, il y a l'outil Faites l'expérience et l'outil sur les préférences spatiales de la Chaire maritime de Nantes élaboré dans le cadre du débat. Vous avez le lien sur l'écran en ce moment même, et je vous invite à faire un tour sur cet outil de préférences spatiales.

Merci à tous les intervenants et toutes les intervenantes pour leur participation. Merci à toutes et à tous pour votre présence dans ce webinar, qui n'est pas une conclusion, il reste encore trois mois de débats. À très bientôt.

**Mme Sofia ALIOMET, WDPE**

Merci beaucoup. Au revoir à toutes et à tous, bonne soirée, et merci pour votre participation. Et encore navrée pour les légers couacs techniques du démarrage. Bonne soirée. Au revoir, merci beaucoup.