

Débat public « Branché sur demain : le réseau électrique en débat »  
Verbatim – compte rendu intégral

**Webinaire - Jeudi 25 septembre 2025**  
**Les hypothèses de changement climatique et de production électrique**

---

Salle / Adresse : Webinaire en ligne

---

Participants : 100

---

Début-fin : 18h30-20h30

---

**Commission nationale du débat public (CNDP)**

Mme Anaïs LEFRANC-MORIN – CPDP  
M. Philippe BERTRAN - CPDP

**Intervenants**

M. Olivier HOUVENAGEL – RTE  
Mme Sophie MARTINONI-LAPIERRE – METEO France  
M. Marc FONTECAVE – Professeur à l'Académie des Sciences

**Animation**

Mme Shirine OMARI – WDPE  
Mme Claire BOUDIER- WDPE

## Mme Shirine OMARI – Animatrice

Merci à toutes et tous de vous être connectés ce soir. Bienvenue à ce webinaire organisé dans le cadre du débat sur le Schéma de développement du réseau d'électricité, organisé par la CNDP, la Commission nationale du débat public. Ce deuxième webinaire est sur le thème des hypothèses climatiques et de production d'électricité. Il s'agit du premier webinaire thématique du débat. Il y a deux semaines, on s'est retrouvés pour le webinaire d'ouverture qui posait le cadre les grands enjeux de ce débat public. On vous propose ce soir de commencer à rentrer dans chaque thématique avec ce soir les sujets d'hypothèses de changement climatique et de production d'électricité. Pour les personnes connectées depuis un moment, vous m'avez déjà entendu le dire, mais quelques informations sur l'aspect technique d'un webinaire en ligne : Vos micros sont désactivés par défaut et vous pourrez bien entendu les rallumer lors des temps d'échanges. Vous pouvez aussi vous renommer si vous le souhaitez avec votre nom, prénom et votre organisation ou association. Ça nous permettra d'identifier qui s'est connecté ce soir et qui est intéressé par le sujet. Pour cela, vous pouvez cliquer sur la fenêtre *Participants*. Vous aurez trois petits points à droite de votre prénom et en cliquant dessus, vous pourrez vous renommer.

Pendant les temps d'échange, on vous invite à lever la main pour qu'on puisse identifier qui veut prendre la parole et puis s'assurer de prioriser les personnes qui ne se sont pas encore exprimées et d'avoir un équilibre hommes-femmes également. On vous invitera à cliquer sur le petit bouton *Réagir* qui est en bas de votre écran pour lever la main. Peut-être une dernière information : Vous prévenir que cette réunion est enregistrée. Elle sera mise en ligne sur la chaîne YouTube de la CNDP, mais aussi sur le site du débat. Peut-être avant d'ouvrir cette rencontre, rappeler les objectifs de ce webinaire. Ce soir, nous allons donc rentrer dans une thématique un peu plus précise, celle des scénarios d'évolution du climat et leurs conséquences sur le réseau de transport d'électricité, mais aussi les différentes hypothèses d'évolution de la production d'électricité et leurs potentiels impacts sur le réseau électrique. Notre objectif ce soir, c'est donc de recueillir vos réactions aux hypothèses climatiques et hypothèses de production d'électricité sur lesquelles RTE se base à ce stade pour son schéma d'évolution du réseau électrique.

Donc, tout au long de cette rencontre, il y aura plusieurs temps où vous pourrez prendre la parole. D'abord dans le chat, n'hésitez pas à réagir tout au long de la soirée, mais aussi pendant deux temps d'échanges où vous pourrez poser vos questions ou adresser vos remarques aux intervenantes et intervenants présents ce soir. Peut-être vous préciser le déroulé de cette soirée. Nous sommes ensemble jusqu'à 20h30. Je serai la garante de la maîtrise du temps prévu pour chaque intervenant et chaque séquence pour vous libérer en temps et en heure.

Nous allons commencer par une introduction qui a déjà commencé. Pour vous rappeler les objectifs de cette soirée, le déroulé, les règles du jeu et un peu entendre la Commission particulière du débat public sur sa vision de cette thématique et pourquoi elle est importante dans le cadre de ce débat.

Nous ouvrirons ensuite une première séquence dédiée au scénario d'évolution du climat à horizon 2050, mais également 2100. Dans les présentations, On ira aussi un peu plus loin avec une présentation des enjeux du changement climatique par Météo France et une présentation des

impacts du changement climatique et des moyens de s'y adapter par RTE, le responsable du Schéma d'évolution du réseau électrique.

On ouvrira ensuite une deuxième séquence dédiée aux hypothèses d'évolution de production d'électricité. On fera un point sur la Programmation pluriannuelle de l'énergie qui cristallise beaucoup de questions et de remarques sur les débats sur l'énergie, mais qu'on a déjà entendues aussi dans le webinaire d'ouverture. On va essayer de comprendre où est-ce qu'on en est au niveau de cette PPE, Programmation pluriannuelle de l'énergie, et quelles sont les perspectives d'évolution de la production d'électricité. On aura avec nous un professeur au Collège de France, mais également président du Comité de prospective en énergie de l'Académie des sciences. Et puis, nous entendrons aussi comment les conséquences de cette évolution de la production électrique impactent le schéma envisagé à ce stade par RTE. Ces deux séquences seront ponctuées par des temps d'échanges avec vous pour entendre vos remarques et vos questions.

Avant peut-être d'entrer dans le vif du sujet, on voulait vous rappeler quelques règles du jeu, des règles qui sont assez systématiques dans les débats CNDP et qui correspondent aux valeurs de la Commission nationale du débat public, à savoir une écoute et un accueil respectueux de la parole de chacun, même si parfois, on peut être en opposition ou ne pas rejoindre complètement le point de vue exprimé. Des propos argumentés et compréhensibles, on vous invite autant que faire se peut à éviter les langages trop techniques ou avec trop d'acronymes pour que tout le monde puisse suivre ce webinaire sereinement. Faire preuve de concision et de respect des temps de parole, vous le verrez, à certains moments, il y aura des timers qui seront affichés. Donc, on vous invite à respecter ce temps-là, c'est pour s'assurer que le plus de personnes puisse prendre la parole et aussi de vous libérer à l'heure pour dîner. Et puis enfin, une transparence et une traçabilité des échanges. On vous invitera lorsque vous prendrez la parole à vous présenter, succinctement bien sûr. Et puis tous les échanges, comme je le disais tout à l'heure, sont enregistrés et seront retranscrits sur le site internet du débat.

Avant d'ouvrir ce webinaire, je vous propose de répondre à quatre petites questions. Mon collègue Benjamin, qui est à la régie, va ouvrir un sondage. Ces questions, on vous les pose pour un peu comprendre qui s'est connecté ce soir. Je ne sais pas si vous voyez le sondage apparaître. C'est bon. Vous avez une fenêtre qui vient de s'ouvrir. N'hésitez pas à la faire défiler pour voir les différentes questions : De quelle région venez-vous ? À quel titre participez-vous ? Et puis, pour un peu évaluer qui sont les adeptes du sujet ce soir, comment vous évalueriez vos connaissances sur les enjeux liés au changement climatique et sur les modes de production d'électricité ?

Il y a quatre questions. C'est sur la même page qui vient de s'ouvrir. N'hésitez pas à faire défiler l'écran pour pouvoir répondre à tout. Si vous rencontrez des difficultés, vous pouvez bien sûr répondre dans le chat. On voit qu'il y a des personnes de la région Auvergne-Rhône-Alpes, Centre-Val de Loire, Grand Est, Hauts-de-France, Île-de-France, Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur. On a une belle représentativité ce soir : Quelques étudiants, des membres d'associations ou de syndicats. Bonsoir à la personne du groupe citoyen qui s'est connectée ce soir, des professionnels du secteur de l'énergie... Et puis, on voit que c'est plutôt partagé sur les niveaux de connaissance sur les enjeux, sur le changement climatique et sur les modes de production d'électricité. Il y a quand même des personnes apparemment très connaisseuses puisqu'on a des 4 sur 5 et 5 sur 5. Écoutez, j'espère que ce soir, ce webinaire

permettra d'avoir plus d'informations, d'avoir des éclairages sur ces questions-là et puis de pouvoir débattre de façon argumentée de l'avenir du Schéma de développement du réseau électrique. Je vous propose de mettre fin au sondage. Merci pour votre participation. Et puis, je vais laisser la parole aux membres de la Commission particulière du débat public qui sont référents de ce webinaire et qui l'ont pensé et organisé, madame Anaïs Lefranc-Morin et monsieur Philippe Bertran.

### **Mme Anaïs LEFRANC-MORIN – CPDP**

Bonjour. Moi, je vais laisser la parole à Philippe, puisqu'on a convenu que c'était lui qui allait introduire cette séquence.

### **M. Philippe BERTRAN – CPDP**

Bonsoir à toutes et à tous. Merci d'abord pour votre présence à ce deuxième jeudi de l'électricité, puisque c'est le nom que nous avons donné à ces webinaires du jeudi. Je suis Philippe Bertran, un des cinq membres de la Commission particulière du débat public, nommé par la Commission nationale, pour organiser ce débat public sur le projet de Schéma Décennal de Développement du Réseau de transport d'électricité. Nous savons tous que le changement climatique appelle deux types d'actions. D'une part, des actions destinées à en limiter l'ampleur, et comme on sait bien qu'on ne pourra pas empêcher complètement ce changement climatique, des actions destinées à s'y adapter. Tout d'abord, en limiter l'ampleur : Pour limiter le réchauffement, il faut réduire les émissions de gaz à effet de serre, ce qui suppose en particulier de remplacer le plus possible les énergies fossiles par de l'électricité décarbonée. Tout en visant bien sûr, et en commençant par là, à réduire la consommation totale d'énergie. Il est donc probable que dans les prochaines années, on va connaître, d'une part une évolution de la consommation d'électricité, avec l'apparition de nouveaux besoins liés à la décarbonation de sites industriels, au développement des véhicules électriques, et aussi au remplacement progressif des systèmes de chauffage au gaz et au fioul.

Et dans le même temps, on va connaître aussi une évolution de la production d'électricité, avec la création de nouvelles sources de production, qu'elles soient nucléaires, photovoltaïques ou éoliennes en particulier. Pour faire face à ces évolutions, le réseau à haute tension, très haute tension, a besoin d'être adapté. Il faut donc programmer son adaptation, et c'est là un des objectifs du schéma décennal. Mais pour cela, il faut évidemment commencer par faire des hypothèses sur ce que seront ces évolutions de la consommation et de la production d'électricité. Et c'est ce qu'a fait RTE dans le projet de schéma décennal, qui est soumis au présent débat public. Et ces hypothèses, elles-mêmes, sont à discuter dans le cadre du débat public.

L'autre série d'actions à mener pour faire face au changement climatique, je l'ai dit, ce sont les actions visant à s'y adapter. Et c'est là aussi un des objectifs du schéma décennal. Là encore, pour pouvoir programmer les actions, les adaptations à réaliser sur le réseau de transport d'électricité, il est nécessaire de commencer par poser des hypothèses sur le rythme du changement climatique et sur ses impacts sur le territoire français dans les années à venir. Quand je dis des années, c'est aussi des décennies, sachant que quand on construit une ligne électrique, c'est pour plusieurs décennies, bien sûr.

Donc, les hypothèses ainsi retenues en matière de changement climatique par RTE pour son schéma décennal font, elles aussi, partie du débat. En d'autres termes, avant de débattre des travaux et investissements prévus dans le projet de schéma décennal, il nous a paru important de commencer par discuter, par mettre en débat les hypothèses sur lesquelles ce schéma repose. Hypothèses en matière de changement climatique, de production d'électricité et de consommation d'électricité. Ce sujet étant vaste, il nous a paru impossible de le traiter sérieusement en deux heures, qui est la durée maximale qu'on peut prendre pour un webinaire comme celui-ci. Donc, nous avons décidé d'y consacrer deux webinaires, mais qui doivent être considérés comme un tout. Celui de ce soir, qui portera sur les hypothèses climatiques et sur les hypothèses de production d'électricité, et celui de jeudi prochain, qui portera, lui, sur les hypothèses de consommation d'électricité. Voilà, le cadre de nos travaux de ce soir, et dans une certaine mesure de la semaine prochaine, étant ainsi précisé, je rends la parole à notre animatrice.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup Philippe. Alors, peut-être un petit mot pour compléter. L'articulation de ces deux sujets est très claire et merci pour ce mot introductif. On voit qu'elle est partagée aussi par les participants en ligne de ce débat, puisque peut-être que vous avez constaté les différents outils disponibles dans ce débat, donc un parcours électrique, enfin un quiz... un parcours numérique qui vous permet de découvrir le schéma d'évolution du réseau et d'exprimer vos avis dans lequel nous avons constaté que l'adaptation au changement climatique doit être une priorité dans les considérations de RTE, mais aussi d'être en capacité de s'adapter aux nouvelles productions d'électricité. On voit aussi dans les participations en ligne, également sur la plateforme participative, qu'il y a des interrogations, des incertitudes sur comment peut-on planifier un schéma de ce type en l'absence de Programmation pluriannuelle de l'énergie. C'est autant de sujets, autant de questions que nous allons aborder ce soir et que je vous propose d'aborder dès maintenant avec la première séquence dédiée au scénario d'évolution du climat à horizon 2050. Pour ce faire, je vous propose d'entendre ce soir Sophie Martinoni-Lapierre, Directrice de la Climatologie et des Services Climatiques à Météo France et monsieur Olivier Houvenagel, Directeur de l'économie du système électrique pour RTE.

Madame Martinoni-Lapierre, merci de vous être mobilisée ce soir. Alors, à horizon 2050, mais aussi 2100, pourriez-vous nous dire quels seraient les impacts du changement climatique, quels seraient les différents risques ? Et puis peut-être nous reclarifier ce que cela signifie pour qu'on parte tous de la même définition.

### **Mme Sophie MARTINONI-LAPIERRE - METEO France**

Merci. Merci de me donner la parole. Bonsoir à tous. Je vais vous présenter en quelques diapos le climat auquel il convient de s'adapter, et donc le climat auquel il faut se préparer dans les prochaines décennies. J'évoquerai avec vous plusieurs échéances, mais en particulier l'échéance 2050 et l'échéance 2100, donc fin de siècle. Tout d'abord, rappeler simplement que le changement climatique se traduit d'abord par une augmentation des températures au niveau global. Augmentation largement observée et très suivie. Et je vous remets ici les derniers chiffres

de d'augmentation de la température moyenne globale, tout d'abord, sur la décennie 2015-2024. La température moyenne observée, estimée à  $+1,24^{\circ}\text{C}$ , est la part de cette augmentation qui est attribuée à l'homme, donc à l'origine anthropique du réchauffement qui est de  $+1,22^{\circ}\text{C}$  à l'échelle du globe. Si on regarde plus précisément en France sur la dernière décennie, quelles sont les augmentations de température, tout d'abord, vous pouvez le constater visuellement sur ce graphique qui parcourt les siècles de 1900 à 2023 et qui affiche ici les anomalies de température par rapport au début du XX<sup>e</sup> siècle, donc la période 1900-1930, ce qui est très visible. Je parle bien sûr de température moyenne annuelle en France. Ce qui est très visible sur ce graphique, c'est qu'à la période la plus récente et à partir des années 80, on voit une inflexion majeure de température, une élévation qui se poursuit et qui s'accroît, même si elle n'est pas tout à fait régulière, mais qui s'accroît avec des années les plus chaudes qui sont également les plus récentes. L'année la plus chaude étant l'année 2022.

Donc cette hausse de température en France, la hausse observée est de plus  $2,1^{\circ}\text{C}$  sur la dernière décennie, et la part attribuée à l'homme dans ce réchauffement est de  $+1,7^{\circ}\text{C}$ . Je vous mets tout à la fin de ma présentation, les publications scientifiques sur lesquelles s'appuie cette présentation qui vous permettent de retrouver la source des informations que je cite.

Diapo suivante, s'il vous plaît. Pour se préparer au climat de demain, il faut s'accorder sur une trajectoire de référence. C'est-à-dire que même si l'on doit tout faire pour atténuer les effets du changement climatique et respecter les Accords de Paris, on ne peut à nous seuls changer l'avenir climatique du monde et il faut bien prendre en compte la trajectoire qui se dessine aujourd'hui devant nous. L'Etat français a étudié ces trajectoires et s'est doté en 2023 d'une trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique qui définit plusieurs jalons dans cet horizon d'adaptation et qui est basée sur le fait qu'en l'absence de mesures additionnelles par les États, le climat mondial se réchauffera d'environ  $3^{\circ}\text{C}$  à la fin du siècle, donc à l'horizon 2100.

Vous voyez sur le graphique de droite, pour ceux qui lisent les travaux du GIEC qui s'intéressent de près à l'évolution climatique, les différents scénarios dits SSP, qui sont des scénarios de différents niveaux de réchauffement en quelque sorte, pour la Terre et qui correspondent à des émissions, des scénarios d'émission de gaz à effet de serre qui sont classés dans différentes familles, les familles bleues et vertes qui sont des scénarios de basse émission, des scénarios d'émission modérées, ici en jaune et orange, et des scénarios d'émissions très fortes, fortes et très fortes en gris et gris foncé sur ce graphique. En noir, vous voyez l'état actuel des émissions de dioxyde de carbone. Et ce qu'on constate, c'est qu'à l'échelle du globe, les émissions de gaz à effet de serre, elles continuent d'augmenter, de manière modérée, mais elles continuent d'augmenter, et elles nous situent plutôt sur une trajectoire d'émission intermédiaire. C'est-à-dire qu'on s'écarte des scénarios de faibles émissions, et on s'écarte également des scénarios de fortes émissions. Et donc, une hypothèse raisonnable pour se préparer aux évolutions du climat futur, c'est de tablez sur un réchauffement global de  $+ 3^{\circ}\text{C}$  au niveau du globe à l'horizon 2100.

Diapo suivante, s'il vous plaît. Comme je l'ai dit, cette trajectoire d'adaptation, elle s'appuie sur des jalons intermédiaires, notamment en 2050 et en 2030, avec une hypothèse de réchauffement de  $2^{\circ}\text{C}$  en 2050 et de  $1,5^{\circ}\text{C}$  en 2030. Météo France a produit un jeu de données pour décrire le climat de la France dans cette hypothèse, qui est le climat auquel il faut se préparer. Je rappelle, ce n'est pas une prévision, c'est vraiment la trajectoire d'adaptation, donc le climat auquel nous

devons nous préparer. Puisqu'on ne souhaite pas arriver à ce climat, il faut tout faire pour ne pas y arriver. Donc, si on regarde - au clic suivant, s'il vous plaît - la déclinaison de ces valeurs au niveau de la France, vous constatez que le réchauffement en France, il va s'exprimer de plus forte qu'à l'échelle globale, puisque les continents, notamment, se réchauffent plus vite que la moyenne globale. Donc, ces niveaux correspondent à une trajectoire de plus 2°C en 2030. 2030, c'est quasiment le climat actuel. 2,7°C en 2050 et plus 4°C en 2100.

La diapo suivante, s'il vous plaît. Maintenant, je vais vous montrer quelques expressions de ce climat dans une France à plus 4°C, qui, j'espère, pourront éclairer le débat qui va suivre. On évoque donc plus 4°C par rapport à la période préindustrielle... Je vais prendre un tout petit peu plus de temps sur cette diapo pour bien situer les différentes cartes et que vous ayez des bons repères par rapport au discours que je vais tenir par la suite sur d'autres variables. Ici, on s'intéresse à la température, à l'évolution de la température annuelle. Et la carte de gauche montre qu'en fait, si on évoque un réchauffement sur la France de + 4°C, en fait, ce réchauffement, il ne s'exprime pas de manière homogène sur le territoire. On voit qu'il y a un gradient assez fort qui s'établit entre les régions du nord-ouest et du sud-ouest et que le réchauffement est notamment plus marqué sur le sud-est, et sur les reliefs. Cet écart, il est d'environ 0,8°C entre la Normandie et la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il y a également de fortes variations saisonnières, c'est-à-dire que le réchauffement ne s'exprime pas de la même façon en hiver et en été. D'après les projections climatiques qui sont exploitées ici, ce réchauffement sera plus marqué en été, avec un écart d'environ un degré entre le réchauffement estival et le réchauffement hivernal.

Par ailleurs, il va aussi s'exprimer différemment d'une année à l'autre. C'est-à-dire, comme vous le savez, en climat aujourd'hui et comme demain, les années se suivent, mais ne se ressemblent pas. Donc, ce que vous voyez sur le graphe à droite, c'est à la fois l'observation des années 2005 à 2024, donc les différentes années, et l'expression de leur température moyenne annuelle pour chacune de ces 20 années. La même chose représentée par les projections climatiques dans l'hypothèse d'une France à + 2,7°C, et ensuite, la même chose dans une France à + 4°C. Et vous voyez que l'intervalle des températures moyennes annuelles, il est très largement modifié et qu'il évolue vers des températures beaucoup plus chaudes, ce que je vais vous montrer dans la diapo suivante.

Ce qu'il faut avoir bien en tête, c'est que l'été sera la saison qui se réchauffera le plus, je viens de le dire, et qu'on doit s'attendre à des étés beaucoup plus chauds et souvent caniculaires. Ici, je vous montre encore la France à + 4 °C, donc l'horizon 2100, mais j'évoquerai aussi sur cette diapo l'horizon 2050. Donc, en été, réchauffement particulièrement important. J'attire votre attention sur les graphes au centre, par exemple, on a représenté ici l'année 2022, qui est l'année record sur la période 2005-2024. Et ce que vous pouvez voir, c'est que cet été 2022, dans une France à + 2,7°C, si vous suivez la ligne horizontale, il va correspondre à un été chaud ordinaire dans une France à + 2,7°C. Il correspondrait à un été frais dans une France à + 4°C, puisqu'il passe sous la valeur médiane que vous voyez ici de + 3,9°C. Et donc, il rejoint les étés plutôt frais. Si j'exprime ça en termes de nombre de jours en vagues de chaleur, ça, j'espère que ça illustra l'ampleur des changements pour vous. Il faut savoir que dans la période de référence qu'on étudie ici, avec les projections climatiques disponibles, qui sont les années 90, donc la période 1976 - 2005, on avait dans les années 90, environ et en moyenne, quatre jours seulement par an en vagues de chaleur à l'échelle de la France. Au cours des deux dernières décennies, ce

chiffre évolue déjà de manière très significative et on passe à 13 jours par an en vagues de chaleur. Ce sont des valeurs moyennes, donc bien sûr, ça cache de très fortes disparités d'une année sur l'autre. Et il ne faut pas oublier qu'il peut y avoir des années avec un nombre beaucoup plus grand de vagues de chaleur dans la période.

À l'horizon 2100, on arriverait dans une France à + 4°C à 45 jours par an. Dit autrement, et c'est l'objet de la carte qui est montrée ici, il faut s'attendre à une multiplication par 10 du nombre de jours en vagues de chaleur dans une France à + 4°C. Et si je ramène à l'horizon plutôt 2100, dans une France à + 2,7°C, ce nombre serait déjà multiplié par 5, par rapport à ce qu'on connaissait antérieurement. Donc, c'est une évolution extrêmement importante. Il faut se préparer à affronter de manière beaucoup plus fréquente des températures extrêmes et notamment, par exemple, des températures au-delà de 40°C en été, comme on commence à le connaître déjà au cours de ces dernières années.

La diapo suivante, s'il vous plaît. Il n'y a pas que la température qui va être largement modifiée, on s'attend aussi à une modification des précipitations. Et là aussi, en particulier en été. Donc, c'est la saison qui va concentrer les problèmes de ressources en eau. Je ne vais pas pouvoir rentrer dans le détail dans le temps qui m'est imparti, mais là aussi, toutes les cartes que je vous montre et les informations sont disponibles dans des rapports qui sont cités sur la dernière diapo, donc vous pourrez vous y référer pour plus de détails.

La carte que je vous montre à gauche, elle montre l'évolution du cumul de précipitations estivales dans une France à + 4°C. Le chiffre en gras, le moins 19%, c'est la médiane de l'ensemble des projections climatiques. Et vous voyez qu'autour de ce chiffre, on a mis en dessous des chiffres entre-crochets qui montent l'incertitude autour de cette valeur. Puisque bien sûr, les climatologues associent toujours une valeur à une fourchette d'incertitude qui est liée à la diversité d'expression des simulations climatiques. Donc, quand on considère ces valeurs, si les modèles ne sont pas d'accord entre eux sur le signe de l'évolution, on grise la carte de France. Donc vous voyez ici, sur certaines régions, le signal des modèles n'est pas convergent. Mais par contre, on a des zones sur lesquelles le signal est très convergent, en particulier la région Sud-Ouest, et où on doit s'attendre à une baisse des précipitations dans une France à + 4°C et une baisse qui pourrait être importante puisque la médiane des modèles est, en Nouvelle-Aquitaine, de moins 30%, par exemple.

Comment ça se situe par rapport à ce qu'on connaît, par rapport à ce que vous avez déjà vécu ? Là aussi, l'été 2022 est un bon exemple et vous le voyez sur le graphe au centre.

L'été 2022, qui est la valeur record minimale, va devenir... Excusez-moi, j'ai une petite interférence avec le chat... va devenir un été sec ordinaire à l'horizon 2050, alors que c'est notre valeur la plus sèche sur les 20 dernières années, et un été normal à l'horizon 2100 pour la France. Comment ça va se traduire ? Ça va se traduire en matière d'impact par des modifications importantes et en particulier sur la sécheresse, avec une augmentation très forte à attendre du nombre de jours en sol sec pour une France à + 4°C, mais également une augmentation très significative du risque de feu de végétation, qui va s'étendre et qui s'étend déjà à des régions beaucoup plus au nord de la France que ce qu'on avait l'habitude de connaître antérieurement. Juste pour citer un chiffre, on s'attend à une augmentation, une évolution, c'est-à-dire que ça va s'ajouter à la moyenne du nombre de jours de sol sec sur la période de référence, qui est des années 90, de près de plus de 40 jours.

Diapo suivante, s'il vous plaît. On doit également s'attendre à des hivers plus humides et à une augmentation des pluies intenses. Ça, c'est également un cadre très important dans les débats que vous aurez sur l'évolution du réseau, parce qu'il faut se préparer à des conditions favorables à l'augmentation du risque Inondation.

Je ne rentre pas trop dans le détail, mais sur les précipitations hivernales, on s'attend à une hausse et là, vous voyez que les modèles sont convergents sur une grande partie Nord, avec une hausse marquée, plus 17% dans une France à + 4°C. Et de même, si on compare l'hiver 2018, qui est un hiver qui avait été particulièrement pluvieux, l'hiver 2018, il fera partie... Excusez-moi... il sera un hiver, je dirais, relativement standard dans une France à plus de 7°C. On aura des hivers potentiellement plus humides dès 2050, mais également des hivers secs qui pourront se reproduire. Ça, c'est l'expression de la variabilité, je dirais, naturelle, il faut qu'on se prépare aussi à des contrastes entre les années.

Enfin, je termine par cette carte sur le maximum du cumul annuel de précipitations. Donc, c'est la valeur quotidienne la plus importante de l'année. Et c'est un message très important parce que cette valeur, aussi, les projections climatiques nous montrent un risque d'augmentation de cette valeur de l'ordre de + 15% en valeur médiane, avec une incertitude relativement resserrée. Donc, une assez bonne convergence des modèles, en particulier sur toute une grande partie nord de la France.

Ces valeurs conjuguées aux estimations que je donne, qui viennent du BRGM, de l'élévation du niveau de la mer, donc à la fin du siècle, dans l'hypothèse de la TRACC, des valeurs qui sont de l'ordre de + 60 à + 80 centimètres d'élévation du niveau de la mer, sont évidemment très favorables à l'augmentation des risques d'inondation, que ce soit par ruissellement pour les pluies intenses ou par submersion pour l'évasion du niveau de la mer.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Je vais vous inviter à conclure, Madame Martinoni.

### **Mme Sophie MARTINONI-LAPIERRE - METEO France**

Excusez-moi. Je crois que, si vous voulez bien juste passer la dernière diapo, parce que je crois que j'en ai terminé. Comme je vous l'ai dit, je vous invite à consulter tous les articles scientifiques et les rapports dont sont issues ces données. Vous aurez accès à bien d'autres diagnostics détaillés si nécessaire. Merci encore pour votre attention.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup pour cette riche présentation très exhaustive qui pose bien le cadre, qui a fait réagir dans le chat. On y reviendra tout à l'heure. Monsieur Houvenagel, vous êtes Directeur de l'économie du système électrique. Je vous propose de prendre la suite pour justement nous expliquer quelles seraient les conséquences de ce changement climatique sur l'état du réseau actuel. Si vous pouvez nous présenter quelques exemples de risques et d'adaptation. Quelles

sont les stratégies prévues pour accompagner le réseau à ce changement climatique et si vous partagez les projections à + 4°C à 2100 présentées précédemment.

## M. Philippe HOUVENAGEL – RTE

Bonjour à toutes et à tous. J'espère que vous m'entendez bien. Pourquoi c'est important, finalement, de parler des hypothèses de changement climatique. Pour bien comprendre le schéma de réseau qu'on présente aujourd'hui, il faut savoir que les infrastructures de réseau... Je pense qu'on peut aller directement à la slide suivante. Il faut savoir que les infrastructures de réseau, les lignes électriques et les postes électriques, sont d'ores et déjà sensibles aujourd'hui à des événements climatiques, ce n'est pas quelque chose de nouveau. Par exemple, par le passé, quand on remonte à 1999, les tempêtes de 1999, elles ont créé des problèmes sur les lignes électriques avec des effondrements de pylônes. On avait une vulnérabilité du réseau électrique aux tempêtes et aux forts vents à cette époque-là. Et depuis 1999, RTE a engagé un programme de sécurisation mécanique du réseau. On a renforcé les pylônes et les lignes électriques qui circulent, qui sont dessus. Et donc, ce programme de sécurisation mécanique, il a été abouti en 2017. On a aujourd'hui un réseau qui résiste bien mieux aux tempêtes. Et sauf cas particulier, on a peu de problèmes lors des épisodes de tempêtes les plus récentes.

Maintenant, le défi qui se présente à nous, c'est celui du changement climatique, avec des événements qui vont évoluer en fréquence et en intensité. On va avoir des événements extrêmes qui vont... qui vont être modifiés. Et comme on a des infrastructures de réseau qui ont été construites il y a plusieurs décennies dans un climat qui était différent, il va falloir les adapter à ces nouveaux événements climatiques. Là, ce qu'on a étudié dans le schéma de réseau fait tout à fait écho à ce qui vient d'être présenté par Météo France avec l'évolution d'un certain nombre d'événements climatiques. On a étudié notamment l'évolution, les phénomènes de canicule qui peuvent affecter le fonctionnement des lignes électriques - je vais détailler juste après. Et on a étudié également en détail la question des inondations, du risque d'inondation qui affecte les postes électriques et leur fonctionnement.

Alors, pour rentrer un peu plus dans le détail, on peut aller à la diapositive suivante. Pour reprendre les deux grands types d'événements, en commençant par les inondations qui ont un impact sur les postes électriques. Je rappelle, les postes électriques, c'est les nœuds du réseau, ce qui sert d'aiguillage pour le réseau dans lequel on trouve un certain nombre de matériels qui permettent de transformer la tension. Ces postes électriques, en cas d'inondation, on ne peut plus les faire fonctionner. Il y a un risque de coupure si jamais on ne peut pas faire circuler l'électricité sur d'autres postes en parallèle.

Donc, il y a un enjeu à pouvoir protéger ces postes contre les inondations. On peut aussi avoir des matériels qui sont endommagés. Donc, c'est pour ça que dans le cadre de l'adaptation au changement climatique, on cherche vraiment à trouver des solutions pour s'adapter à ce risque Inondation. Alors, c'est assez simple, finalement. Ce qu'on fait, c'est soit on installe des protections, des digues, des barrières, des portes étanches, ou alors on surélève le poste en le mettant un peu plus haut, en mettant un terrassement un peu plus haut ou en l'installant carrément sur pilotis. Ça, c'est pour les postes. Si je peux donner un exemple, par exemple, dans le Nord, on a un poste électrique qui est assez ancien et qui est le poste de Warande, près de Dunkerque, qu'on va devoir renouveler. Il est dans une zone qui est à risque d'inondation, à risque

de submersion marine. Et donc, on va mutualiser son renouvellement en fin de vie avec une adaptation au changement climatique pour le rendre résilient aux inondations et éviter qu'il soit inondé en cas d'événements climatiques extrêmes. Puis, c'est aussi un poste qui va être important pour la zone de Dunkerque pour le raccordement. Donc vraiment, on va mutualiser toutes ces fonctions-là et on va l'adapter au changement climatique en même temps qu'on reconstruit le poste.

Alors, si je passe à la diapositive suivante et que je détaille la question maintenant des fortes chaleurs, des canicules et de l'impact que ça peut avoir sur les lignes aériennes. Dans le cas des lignes électriques aériennes, celles qui circulent sur les pylônes, le sujet de la vulnérabilité au changement climatique, il se présente parce qu'en fait, les lignes électriques, quand on fait passer l'électricité dessus, elles se réchauffent. Et quand elles se réchauffent, elles se dilatent, donc elles s'allongent et elles se rapprochent du sol. C'est ce qu'on appelle dans notre jargon le phénomène de flèche et que vous voyez sur le petit schéma ici. Et donc, forcément, lorsque ça se rapproche du sol, on a une distance minimale à respecter pour assurer la sécurité des personnes, des biens, de la végétation. Et donc, si jamais il fait très chaud en cas de canicule, on peut être amené à réduire l'électricité qui circule sur ces lignes pour éviter qu'elles se rapprochent trop fortement du sol. Et au bout d'un moment, dans un monde qui se réchauffe, on pourrait avoir besoin de réduire assez largement le courant qui circule sur les lignes électriques lors des canicules, ce qui peut poser un problème pour l'acheminement, les de l'électricité.

Donc là, les solutions techniques qu'on a à disposition, c'est soit de surélever les pylônes pour augmenter la distance entre les câbles et le sol, éviter que ça se rapproche trop rapidement du sol, ou alors d'utiliser des câbles de plus grands diamètres ou en tout cas des câbles qui se dilatent moins et donc qui peuvent résister à des chaleurs plus importantes.

Alors, maintenant, j'en arrive à la stratégie qu'on met en place pour s'adapter, comment on l'articule de manière générale. Dans le travail d'élaboration du schéma de réseau, on est justement partis d'une analyse qui correspond aux projections qui ont été présentées par Météo France juste avant et qui correspondent, enfin dans un scénario qui est cohérent avec la TRAC, la température de référence pour l'adaptation au changement climatique, avec environ + 4°C en France à l'horizon de la fin du siècle. Et on a fait un travail un peu minutieux d'identification de toutes les infrastructures qui seraient sensibles, vulnérables au changement climatique, en s'appuyant sur les projections de Météo France et en s'appuyant aussi sur un travail avec la Caisse centrale de réassurance, qui est une modélisation très précise de certains événements climatiques comme les inondations.

La stratégie que l'on propose, elle repose sur deux grands principes. Le premier, c'est de laisser le rythme d'adaptation au changement climatique dans le temps, d'ici 2060, de ne pas adapter toutes les infrastructures maintenant, mais de le faire sur les prochaines décennies d'ici 2060. Vous voyez ici sur les cartes, même si c'est un peu petit, qu'aujourd'hui, on a environ 37% de lignes aériennes qui sont vulnérables au changement climatique, aux températures, aux canicules de demain. Et on vise à réduire progressivement ce taux pour l'amener à 0% en 2060. En 2060, toutes les lignes électriques seront adaptées au changement climatique. De la même manière, pour les postes électriques, on a aujourd'hui 18% de postes électriques qui sont vulnérables aux inondations. Et donc, on vise à réduire progressivement ce rythme d'ici à 2060, à réduire progressivement ce taux d'ici à 2060.

On peut passer à la slide suivante pour illustrer le deuxième pilier de notre stratégie, qui repose sur le fait de mutualiser l'adaptation au changement climatique avec le moment où on va renouveler le réseau. Vous le savez peut-être, mais le réseau électrique de RTE, c'est un réseau qui est, pour une bonne partie, assez vieux, qui est vieillissant, qui a été construit pour une partie à l'après-guerre dans les années 1940-1950 et qu'on va être amené à renouveler au cours des prochaines années. L'idée, c'est de mutualiser le moment où on renouvelle les lignes pour les adapter en même temps au changement climatique et éviter de venir changer deux fois les équipements à quelques années ou quelques décennies d'intervalle. Il y a vraiment ce phénomène de mutualisation qui nous permet d'optimiser les investissements. C'est ce qu'on fait, par exemple, dans les vallées pyrénéennes, dans la vallée d'Ossau, où on a des lignes électriques qui datent des années 1920, qui sont utiles pour évacuer la production des barrages hydrauliques, qu'on va devoir renouveler et qu'on va en même temps adapter au changement climatique pour que ce soit adapté aux températures de demain. Voilà pour les grands éléments de la stratégie.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup. Peut-être pour conclure, est-ce que vous pourriez nous préciser, au regard de cette stratégie envisagée, s'il y a des alternatives qui ont été étudiées ?

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Oui, évidemment, il y a des alternatives. Il y a des alternatives qui sont notamment liées au rythme de l'adaptation au changement climatique que l'on souhaite déployer, le rythme de renouvellement du réseau. Donc, en fait, le SDDR, de manière générale, donc le schéma de réseau, il est conçu pour être adaptable. On peut paramétrer un peu les curseurs. Et donc, sur l'exemple de ce volet Renouvellement et adaptation au changement climatique, vous voyez qu'on peut adapter les curseurs. Dans la stratégie de référence qu'on a proposée, qui repose sur l'adaptation du réseau d'ici 2060, il faut investir environ 20 milliards d'euros sur les 15 prochaines années. Et on peut aller un peu plus vite, mais dans ce cas-là, il faut investir plus rapidement. Par exemple, si on veut adapter toutes les infrastructures au changement climatique d'ici 2040, il faut investir 29 milliards d'euros. À l'inverse, on peut aussi ralentir le rythme d'adaptation au changement climatique, se dire qu'on va adapter les infrastructures qu'en 2080 ou en 2100. Donc là, on réduit mécaniquement les investissements qui sont nécessaires. En revanche, on a un risque beaucoup plus élevé d'avoir des coupures qui sont liées à cette vulnérabilité au changement climatique.

Donc, on peut avoir une dégradation de la qualité de service. On peut avoir aussi des coûts qui sont très importants pour exploiter le réseau et continuer à acheminer l'électricité. Donc, c'est pour ça qu'on a plutôt privilégié cette stratégie un peu centrale qui est illustrée ici.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup pour cette présentation et pour la présentation de cette stratégie et des différentes mesures envisagée. Je vous propose d'ouvrir un premier temps d'échanges. On a pu voir que vous avez beaucoup réagi dans le chat sur divers sujets. Ma collègue Claire, chargée de la modération, va nous faire une synthèse rapide de ce qui s'est dit concernant la première séquence, à savoir les sujets liés au changement climatique. Claire, je te laisse prendre le relais pour nous synthétiser ce qui s'est dit.

### **Mme Claire BOUDIER – Modératrice**

Bonsoir, est-ce que vous m'entendez bien ?

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Très bien.

### **Mme Claire BOUDIER – Modératrice**

Super, je vais vous partager mon écran. Pendant que vous écriviez dans le chat, merci beaucoup pour toutes vos contributions. Je me suis permise de les *copier-coller* dans un tableau que je vous partage en ce moment pour qu'on puisse un peu les regrouper par thématiques. Il y a beaucoup de contributions qui portaient déjà sur les hypothèses d'évolution de la production. Je vous propose pour celles-ci de plutôt prendre les questions et les réactions dans un second temps quand on sera à la deuxième séquence, pour qu'on puisse se concentrer cette fois pour la première séquence sur les questions autour de l'adaptation du réseau au changement climatique. On a d'abord certaines réactions qui ont été partagées pendant la présentation de madame Martinoni-Lapierre sur les scénarios qui ont été présentés, avec des interrogations sur pourquoi est-ce qu'il y a autant de variabilité entre les impacts du réchauffement climatique sur le territoire, selon les saisons, et aussi peut-être sur la fiabilité de ces scénarios en s'interrogeant : est-ce qu'on n'est pas déjà au-dessus des prédictions qui ont été partagées quand on voit les températures qu'on a atteint cet été ? Voilà pour la première catégorie d'interrogation.

Et ensuite, il y avait plutôt des réactions ou des interrogations sur les moyens de s'adapter ou les moyens de lutter contre le changement climatique, avec une interrogation d'abord sur la capacité de la France à résoudre cette problématique de manière isolée et sur les moyens de s'adapter plus précisément.

Il y a une interrogation sur l'adaptation du territoire. Si on l'aménageait différemment, est-ce que les conséquences du changement climatique pourraient être atténuées ? Et peut-être sur le volet plus lié directement au réseau électrique, des questions sur les solutions qui ont été étudiées pour renforcer les pylônes, pour augmenter la tension des câbles, réduire la distance et limiter leur hauteur.

Une interrogation sur la consommation de matières premières supplémentaires qui serait nécessaire pour adapter ces pylônes et augmenter le diamètre des câbles par rapport aux câbles tels qu'ils sont conçus actuellement.

Et enfin, une question sur la mutualisation des différentes opérations. Est-ce que ces opérations d'adaptation seront combinées à celles de renforcement du réseau, par exemple ? Ou est-ce que

ce sont des travaux qui seront faits de manière différenciée ? Voilà. Et n'hésitez pas, si jamais il y a d'autres questions dans le chat, à continuer de les poser. On les prendra bien en note pour la suite.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup Claire. Peut-être avoir quelques éléments de réponse avant d'ouvrir le temps d'échanges avec des personnes qui viendraient prendre la parole directement. Madame Martinoni-Lapierre, si vous êtes encore en ligne, je vous propose peut-être de réagir à la fiabilité de ces projections, si elles peuvent encore s'accélérer, s'accentuer.

### **Mme Sophie MARTINONI-LAPIERRE - METEO France**

Ça, c'est une question un petit peu technique, mais les résultats que je vous montre, ils sont effectivement issus d'un ensemble de projections climatiques à l'état de l'art, c'est-à-dire au meilleur de ce qui peut être produit aujourd'hui. Vous savez que ces projections climatiques, elles sont remises à jour régulièrement. Actuellement, il y a un nouvel épisode qui est lancé pour préparer le septième rapport du GIEC, notamment au niveau de la modélisation planétaire du climat. Donc, on évolue systématiquement au niveau français, puis des autres États en fonction de ces différentes versions des modèles et amélioration de ces modèles. Donc oui, il y a des incertitudes autour de ces modèles et c'est en en prenant plusieurs, et en en prenant même beaucoup, puisqu'on a ici 17 modèles, qu'on arrive à estimer les incertitudes autour de la modélisation et à vérifier la robustesse des évolutions que je vous ai présentées.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

J'allais peut-être rebondir sur la deuxième question qui était les solutions éventuelles pour s'adapter en matière d'aménagement du territoire à ces impacts du changement climatique.

### **Mme Sophie MARTINONI-LAPIERRE - METEO France**

J'avais envie d'abord de répondre à la question sur le 1,5°C, parce qu'effectivement, vous avez raison, malheureusement, l'année 2024, si on la considère seule, sa moyenne annuelle au niveau global était supérieure à 5°C, donc c'est sans doute ça que vous avez en tête. Quand j'évoquais les chiffres que je vous ai montrés, je faisais la moyenne sur une période de 10 ans. Et en général, en climat, on étudie des moyennes sur au moins 10 ans, 10, 20, 30 ans. Donc, on considère qu'on n'a pas encore franchi le seuil symbolique de l'Accord de Paris, parce qu'il faut qu'il soit étudié et dépassé pendant plusieurs années. Voilà la différence avec les chiffres que je vous ai présentés. Sur l'adaptation par rapport à l'aménagement du territoire, excusez-moi, je vous ai coupée, je n'ai peut-être pas...

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Il y avait une question sur les dispositions à prendre en matière d'aménagement du territoire pour résister au risque, mais c'est une large question qui peut-être ne rentre pas...

### **Mme Sophie MARTINONI-LAPIERRE - METEO France**

Oui, c'est vrai que cette question, elle ne concerne pas... Comment dire ? Météo France ne peut pas y répondre directement. Je vous apporte un peu les modifications de l'environnement et des impacts. Donc, il faut se préparer à des impacts, je l'ai dit, mais je le redis, des augmentations sévères de température, en particulier en été. Donc, ça va avoir aussi des impacts sur notre environnement au sens des écosystèmes ou des productions agricoles qu'on sera capable de mettre en œuvre. Donc, ça aura un impact direct sur l'aménagement du territoire au sens déjà des forêts, des parcelles agricoles et autres. Et aussi, il faut se préparer à un renforcement du risque Inondation. Je vois qu'il y avait une question sur les ruisseaux, mais il ne suffira probablement pas d'entretenir les ruisseaux. Il va falloir se préparer à des conséquences plus graves, plus fréquentes, qui amèneront des mesures plus importantes en termes d'aménagement et de protection des habitations. Si on prend juste, et je termine par ça, l'exemple de l'élévation du niveau de la mer, qui va probablement conduire à des retraits de certaines zones aujourd'hui habitées. Donc, on est sur des conséquences beaucoup plus importantes que ça.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup pour ces réponses. Peut-être une réaction pour vous, monsieur Houvenagel sur les ressources supplémentaires nécessaires pour adapter le réseau, si vous pouviez peut-être éclairer sur cet aspect-là ?

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Oui, alors c'est... Merci pour cette question parce que c'est un sujet important. Et d'ailleurs dans notre schéma de réseau, de matières pour le développement de notre réseau. Et on a mis en évidence les leviers qu'on pourrait développer pour maîtriser un peu ces consommations de matières. Par exemple, en privilégiant le recyclage de l'aluminium, des choses comme ça. Donc, je vous renvoie à cette évaluation-là qui est présente dans notre schéma de réseau, qui sera peut-être abordée dans d'autres webinaires. En tout cas, il y a bien cet aspect environnemental qui est pris en compte dans les décisions et dans le schéma de réseau.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Une question également sur la mutualisation, vous l'avez évoquée.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Oui. Pardon. Je peux répondre. J'ai vu qu'il y avait des questions sur la mutualisation. Peut-être pour préciser ce que j'ai entendu par mutualisation. En fait, pour certaines infrastructures qui sont

anciennes, plutôt que de les reconstruire, on va dire, en lieu et place avec les mêmes caractéristiques, donc les mêmes hauteurs de pylône ou les mêmes types de postes, on va, au moment où on va les renouveler, on va adapter au changement climatique et donc on va rehausser les pylônes, par exemple, ou on va protéger les postes pour les inondations. C'est bien l'idée de faire les travaux de renouvellement des infrastructures les plus anciennes et les travaux d'adaptation au changement climatique en même temps pour optimiser, pour éviter de faire les travaux deux fois. Et puis, ça nous permet aussi de prioriser, c'est-à-dire qu'en fait, dans les infrastructures qui sont les plus anciennes, on va prioriser le renouvellement de celles qui sont vulnérables au changement climatique. Donc, par exemple, dans les lignes électriques qui ont été construites il y a presque 100 ans, on va regarder celles qui sont les plus vulnérables au changement climatique et ce sont celles-ci qu'on va renouveler en premier en les adaptant en même temps au changement climatique, en mettant des nouveaux câbles ou en surélevant les pilotes.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci pour ces précisions. Je vous propose de retourner à la salle pour prendre quelques mains levées et entendre des questions. J'ai vu que deux personnes avaient déjà sollicité la parole. Monsieur Benjamin Laredo ? Je vous en prie, allez-y.

### **M. Benjamin Larédo – Participant**

Vous m'entendez, c'est bon ?

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Oui.

### **M. Benjamin Larédo – Participant**

Parfait. J'avais deux questions, principalement pour monsieur Olivier, de RTE. En prenant en compte ce que nous a dit la dame de Météo France concernant l'augmentation du risque d'inondation, qui va devenir l'un des points majeurs de l'évolution climatique de ces 50 prochaines années en hiver, cela va-t-il changer l'équilibre à trouver entre l'enfouissement et la technique aérienne pour les nouvelles lignes, les nouvelles ou les renouvellements ?

C'est la première question. La deuxième, c'est avec la multiplication des phénomènes extrêmes et donc des possibles dommages sur le réseau qu'elle pourrait engendrer, même si le réseau était remboursé, on rappelle quand même qu'en 99, on est passé pas loin de l'effondrement complet. Est-ce qu'il ne serait pas pertinent de revoir en profondeur le principe de tolérance aux défauts du réseau et par exemple de passer d'une logique de N-1 à une logique de N-2 ? Voilà, c'était mes deux questions.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Alors peut-être Monsieur, si vous voulez bien, deux précisions, vous présenter si vous le voulez bien et puis expliciter pour le reste des participants, les principes de N-1 et N-2.

### **M. Benjamin Larédo – Participant**

Oui, pardon. Moi, Benjamin Laredo. Là, je viens en tant que simple citoyen avec mes questions de citoyen. Le principe du N-1, c'est que le réseau doit être capable de garantir son approvisionnement à tous les consommateurs si un élément du réseau vient à défaillir. Et le N-2, c'est la même chose, mais avec deux éléments du réseau. Donc aujourd'hui, c'est une obligation légale, normalement, au niveau européen, si une ligne, par exemple, tombe à cause d'un arbre, à cause d'une tornade, à cause de la foudre ou peu importe, ça ne doit pas conduire à une coupure d'approvisionnement chez n'importe qui en fait. Avec l'intensification des phénomènes extrêmes, ne serait-il pas pertinent de vouloir renforcer cette exigence et de la passer à un niveau N-2 ? Voilà, c'était ça la question.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci pour ces précisions. Une deuxième main levée. Je vous propose qu'on prenne plusieurs questions pour pouvoir y répondre au cas où elle se rejoindraient. Il y a Alain Lamy qui a... Vous avez levé la main. Allez-y, je vous en prie.

### **M. Alain Lamy – Participant**

Je mets le micro. Oui, bonjour.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Oui, on vous entend.

### **M. Alain Lamy – Participant**

Je ne suis pas du tout d'accord avec les hypothèses de base que le monsieur vient de nous présenter. Premièrement, L'histoire de dire que l'augmentation de température va jouer sur les câbles, c'est vraiment risible, parce que ces câbles, ils supportent déjà des changements de température entre l'hiver et l'été. Et ce n'est pas une augmentation de température de l'air qui va faire fluctuer les câbles un peu plus. D'autant plus qu'en plus de ça, il y a des phénomènes climatiques. La deuxième chose, c'est que les pylônes qu'on remplace par périodicité, c'est aussi ridicule, parce que ça dépend de l'entretien qui a été fait depuis leur construction. Et à titre d'exemple, la Tour Eiffel, il aurait fallu la changer trois fois. Alors que moi, j'ai vécu dans la région nantaise, des lignes 220 000 qui ont été remplacées, alors que les pylônes pouvaient encore faire quelques dizaines d'années. Et ça, ça fait... J'ai l'impression qu'il y a une politique de dépenses de l'argent pour justifier qu'on fait beaucoup de maintenance et d'entretien. Voilà, je pense qu'il y a aussi un truc, mais ce n'est pas dans cette partie-là : On n'utilise pas du tout ce que préconise

RTE dans les câbles sous-marins, l'utilisation des courants continus, qui coûtent moins cher, qui permettent d'avoir des charges beaucoup plus importantes.

Et là, on continue à faire de l'alternatif avec des pylônes qui sont techniquement souvent, d'origine, mal calculés. C'est pour ça qu'ils sont tombés d'ailleurs en 99, certains. Et que, contrairement à ce que disait le monsieur tout à l'heure, on n'a pas renforcé le réseau, surtout dans le réseau 400 000. On a mis en place des pylônes anti-cascade. Ça veut dire que des pylônes tombent, mais que la file ne tombe pas. Moi, pour avoir vécu une expérience, j'ai eu 14 pylônes qui sont tombés. Ça s'arrête naturellement. Quand il y a un temps... Voilà, j'ai fini.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci monsieur. Si vous pouviez juste nous préciser qui vous êtes pour que chacun garde ses réflexes.

### **M. Alain Lamy – Participant**

Je suis un retraité EDF, ancien responsable d'équipe entretien ligne et qui a travaillé sur ce qui n'était pas RTE à l'époque pendant presque 40 ans.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup. On va prendre une dernière main levée. Je vous invite toutefois à toutes et tous veiller à avoir une approche bienveillante envers ce qui a été présenté et les réactions des uns des autres. Je vous vois sous le nom de l'Union Française des Pêcheurs. Je vous laisse réagir également et on laissera les intervenants réagir.

### **M. Jean-Vincent Chantereau – Union Française des Pêcheurs Artisans**

Bonjour, je suis Jean-Vincent Chantereau, le secrétaire général de l'Union Française des Pêcheurs Artisans. On est bien évidemment concerné par les énergies renouvelables et entre autres par l'éolien offshore, mais il y a un point sur lequel je voudrais intervenir dès à présent, c'est celui de cette mutualisation du coût. Je voudrais avoir une petite précision parce qu'il conviendrait peut-être de faire la différenciation entre l'entretien des structures existantes, qui devrait être provisionné depuis longtemps, puisqu'on sait en effet que certains ouvrages arrivent et deviennent obsolètes. Et puis la création et le raccordement de nouveaux réseaux, et particulièrement ceux qui sont liés à l'éolien offshore, parce qu'on n'arrive pas très bien à faire la différenciation dans les coûts et les investissements. Je vous remercie.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup. Je vais proposer à Monsieur Houvenagel de réagir aux différentes réactions. D'abord sur la stratégie à adopter, sur le risque Inondation, si cela conduit à plus d'enfouissement

des lignes que plutôt une technique aérienne. Je vous propose qu'on les prenne par étapes parce qu'il y a eu beaucoup de questions.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

D'accord. Effectivement, il y a eu beaucoup de questions, mais qui sont effectivement importantes. Sur la question des inondations, de la stratégie d'adaptation, ce que j'ai présenté, justement, c'est le risque Inondation, il se présente surtout pour les postes électriques qui sont susceptibles d'être inondés et qui sont dans ces cas-là coupés, voire endommagés. Alors, c'est vrai qu'on peut avoir aussi des inondations qui, dans certains cas, affectent les pylônes, notamment les pylônes qui sont très proches des rivières. Donc, en cas de crue, on peut avoir des sujets sur ces pylônes. Donc, ça aussi, je ne l'ai pas abordé, mais c'est bien quelque chose que l'on traite dans le cadre de notre schéma de réseau. Ça concerne un petit nombre de pylônes, mais pour autant, c'est bien pris en compte dans la stratégie d'adaptation au changement climatique. Et puis après, sur la question, je ne sais pas si vous répondez maintenant à la question du risque sur le réseau du N-1 et du N-2 ? En fait, le risque, il faut adapter l'investissement en fonction du risque. Le N-2, c'est quelque chose qu'on peut faire de temps en temps sur des cas particuliers, avec des lignes qui sont exposées à des risques particuliers d'orage ou qui sont dans une configuration particulière dans lesquelles on peut avoir ce qu'on appelle un défaut. Donc, ça peut se faire, mais c'est dans des cas plutôt assez ciblés dans lesquels on peut avoir ces modes communs.

Et puis, sur le souterrain, le passage en souterrain, oui, c'est quelque chose que l'on intègre aussi dans notre stratégie pour une partie des lignes, pour un certain nombre de nouvelles lignes. Selon les niveaux de tension, on les positionne en souterrain. Donc, ça fait partie des éléments qui permettent de réduire le risque par rapport au changement climatique. En revanche, ce n'est pas toujours possible pour différentes raisons, mais aussi pour des raisons techniques. Parfois, ce n'est pas possible de les mettre en souterrain pour des questions géographiques. Et puis, parfois aussi pour des questions de coûts, puisque pour les tensions les plus hautes, notamment le 400 000 volts, les grands niveaux d'électricité, on va avoir de l'ordre d'un facteur 10 entre les coûts d'une ligne souterraine qu'on va devoir faire en courant continu et le coût d'une ligne aérienne. Donc, par rapport à ce qui était dit tout à l'heure, quand on passe sur des lignes souterraines en courant continu pour ces niveaux de tension-là, on va avoir des coûts qui sont très importants. C'est pour ça que sur certains projets, on privilégie encore l'aérien.

### **M. Benjamin Larédo – Participant**

Pardon, excusez-moi. Vous avez compris ma question à l'envers. Ce n'était pas dans ce sens-là qu'elle devait être comprise. C'était dans le sens où si le risque Inondation devient plus prédominant qu'anticipé, les lignes souterraines qui vont être plus sensibles à tout ce qui se passe qui peut venir raboter le sol.

Est-ce que justement, dans certains cas vous prévoyez d'enfouir pour se protéger des tempêtes, des influences atmosphériques, est-ce que ça peut venir renverser la balance bénéfices-risques ? C'était ça ma question. Ce n'était pas dans l'autre sens. Je sais très bien que l'enfouissement, ce n'est pas du tout la panacée.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci Monsieur. Excusez-nous, on va se permettre de rappeler les règles de ce webinaire. On vous invite bien à lever la main quand vous voulez prendre la parole. L'intérêt est bien de répartir la parole. Donc, on vous invite à ne pas réagir comme ça directement. On essaie de répondre à tout le monde, Monsieur Houvenagel, si vous voulez préciser peut-être rapidement sur ce point pour qu'on puisse évoquer d'autres choses et qu'on puisse avancer sans prendre trop de retard.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Oui, sur les lignes souterraines, pour le coup, elles sont peu vulnérables au risque Inondation, puisqu'elles sont protégées. Donc, ce risque-là est moindre pour les lignes souterraines. Les éléments de vulnérabilité, dans certains cas, qui peuvent se présenter pour les lignes souterraines, c'est plutôt la sécheresse, pour le coup, qui peut, lorsque le sol et des caractéristiques particulières, peut présenter un sujet, mais c'est moins le risque Inondation.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci. Peut-être des derniers éléments sur des doutes sur la susceptibilité réelle que le réseau puisse être impacté par le changement climatique, puisqu'il subit déjà les changements de saison, pour résumer très largement ce qui a été posé comme question. Et puis, sur la périodicité de la maintenance, est-elle nécessairement avec des périodes prédéterminées ou ne pourrait-elle pas être sur mesure ?

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Merci beaucoup pour ces questions, puisque ça fait partie des éléments très importants de la stratégie. Sur le doute par rapport aux températures. C'est vrai qu'aujourd'hui, il y a des variations saisonnières. Mais quand on regarde les lignes électriques, elles ont des caractéristiques, elles sont conçues pour supporter une certaine température. Et pour certaines des lignes les plus anciennes, elles sont conçues pour supporter une température de l'ordre de 45 à 50°C. Quand on voit les températures aujourd'hui dans certaines régions qui approchent, enfin la température de l'air approche cette température-là, on voit bien qu'à ce moment-là, on aura du mal à faire passer de l'électricité sur ces lignes. Et donc, c'est justement pour ça qu'on a besoin d'adapter au changement climatique. Aujourd'hui, les lignes les plus récentes, d'ailleurs celles qu'on renouvelle, qu'on adapte au changement climatique, elles sont conçues plutôt pour supporter des températures de 85°C. C'est à peu près le standard européen, mais les lignes les plus anciennes, pour le coup, certaines, sont assez sensibles à des canicules de l'ordre de 40°C ou plus. Et puis, sur l'entretien, ça me donne l'occasion de dire qu'effectivement, on ne cherche pas à avoir une obsolescence programmée du réseau. Donc, il y a bien un entretien récurrent pour pousser la durée de vie plus loin et pour optimiser l'utilisation du réseau et sa durée de vie. Il y a d'autres gestionnaires de réseau en Europe qui ont renouvelé beaucoup plus rapidement leur réseau électrique. Mais pour nous, on a une partie des infrastructures qui ont 85, voire 100 ans. Et là, ça

devient compliqué. Certains de nos homologues ont renouvelé à 60, 70 ans. Nous, le constat qu'on fait aujourd'hui, c'est que de toute manière, certaines infrastructures, elles vont arriver en bout de leur durée de vie. On fait encore des choses pour essayer d'optimiser, en regardant avec des capteurs à quel point l'état des lignes est dégradé ou pas avant de les renouveler. Mais en tout cas, on sait que dans les prochaines années, dans les prochaines décennies, c'est déjà le cas maintenant, on va de toute manière devoir renouveler les lignes les plus anciennes.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup. Je vous propose qu'on revienne plus tard sur la question du raccordement plutôt lié à l'éolien offshore qui concerne peut-être plus l'adaptation aux nouveaux modes de production d'électricité qui est justement l'objet de notre deuxième séquence. Je vous prie de m'excuser pour les personnes qui ont des mains levées. Nous sommes un peu tenus par le temps. Nous prendrons volontiers votre parole pendant le deuxième temps d'échanges et sinon, on vous invite évidemment à réagir via le chat. Tout est pris en compte.

Je vous propose donc d'ouvrir cette deuxième séquence plutôt dédiée à l'évolution de la production d'électricité qui fait énormément réagir dans le chat. Peut-être pour rappel, il ne s'agit pas ici d'un débat sur quel mix énergétique est souhaitable, mais bien comment le schéma du réseau d'électricité doit-il l'accompagner, peut-il l'accompagner et sur quelles hypothèses il s'appuie à ce stade. Pour cette deuxième séquence, nous allons accueillir monsieur Marc Fontecave, qui est professeur au Collège de France et président du Comité de prospective en énergie de l'Académie des sciences, et nous retrouvons monsieur Houvenagel pour RTE. Monsieur Fontecave, nous vous avons sollicité pour avoir peut-être un état des lieux qui nous resitue un peu sur l'état d'avancement de la Programmation pluriannuelle de l'énergie. Nous réexpliquer peut-être de quoi il s'agit, où en est la troisième PPE, Programmation pluriannuelle de l'énergie. Et quelles sont aujourd'hui les controverses scientifiques qui existent autour des perspectives de production d'électricité.

### **M. Marc FONTECAVE – Académie des Sciences**

Très bien, vous m'entendez, j'imagine.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Très bien, on vous entend.

### **M. Marc FONTECAVE – Académie des Sciences**

Bonsoir et donc merci de m'avoir invité à participer à cette discussion. Alors d'abord, la PPE. Alors, PPE pour Programmation pluriannuelle de l'énergie. Et puis, par la suite, je dirai PPE. Donc, ça a été créé par la loi du 17 août 2015. C'est la loi Transition énergétique pour la croissance verte. Et en fait, c'est un outil de pilotage de la politique énergétique de la France. Donc ça, c'est un texte proposé par le gouvernement, qui est débattu. Alors après, il y a différents niveaux de discussion, mais qui fixe les priorités d'action pour la politique énergétique.

Évidemment, dans le contexte de la recherche de la neutralité carbone en 2050. Et donc, objectif, aussi bien en termes de consommation que de production. Et effectivement, c'est une politique qui est identifiée pour les dix années qui viennent. Donc là, on est en 2025, puisque c'est un texte qu'on a actuellement presque finalisé, et qui nous amène à 2035. Et chaque PPE porte sur deux périodes successives de cinq ans. Voilà, donc la PPE III, celle dont on parle, elle est établie pour la période 2025-2035. Et elle sera revue. Normalement, le principe, c'est qu'elle est revue à 5 ans, en 2030.

Alors, elle a fait l'objet, ce texte a fait l'objet de nombreux échanges avec un peu tout le monde. Et le texte n'est toujours pas... Il n'y a toujours pas de décret. Et c'est donc avec beaucoup de retard donc on est dans une situation sans véritable définition de la politique énergétique, puisque ça devait être déjà sorti en 2023. Puis, le texte a été publié en novembre 2024. Il y a eu une période d'ailleurs dans laquelle la Commission nationale de débat public a agi. En permettant aux uns et aux autres de publier des cahiers d'acteurs. Par exemple, l'Académie des Sciences, en décembre 2024, a donné son point de vue sur le texte. Et sur la base de tous les retours qu'il y a eu à ce moment-là, il y a eu un deuxième texte, PPE 3 révisé, qui est sorti en mars 2025. Et Aussi, pour information, l'Académie des Sciences a redonné un avis de publier le 8 avril 2025, comme d'autres. Et puis, le Premier ministre, François Bayrou, avait annoncé qu'il y aurait un décret avant la fin de l'été. Et puis, finalement, ça n'a pas été fait. Le gouvernement n'existe plus. Et donc, ce texte de PPE est toujours sur le bureau du Premier ministre, enfin, de personne, puisqu'il n'y a pas de Premier ministre, et que sans doute, le prochain gouvernement, enfin, tout dépend de sa durée de vie, devra effectivement prendre un décret sur la PPE.

Alors, on me pose la question de qu'est-ce qui est consensuel et qu'est-ce qui ne l'est pas ? Ce qui est consensuel et qu'on trouve dans la PPE, c'est au fond ce qui se dessine comme transition énergétique. C'est trois choses : La première, c'est au fond une diminution de la consommation totale d'énergie par des mesures de sobriété, d'efficacité énergétique, de lutte contre les gaspillages énergétiques, etc. C'est ce que propose la PPE. Alors après, on peut débattre de la quantité qu'on enlève à la consommation énergétique d'aujourd'hui qui est autour de 1 500 térawattheures. Le deuxième point, c'est d'augmenter la part de la consommation électrique. Et la troisième chose, comme tout ne sera pas électrique, c'est qu'il va rester des choses non-électriques, et qu'il faut donc s'intéresser à une consommation non-électrique qui ne sera pas fossile. Tout ça, baisse de l'énergie, augmentation de la part électrique, évidemment bas carbone, l'électricité bas carbone, et troisièmement, consommation non-électrique avec des sources autres que fossiles. Tout ça est destiné à diminuer notre consommation d'énergie fossile, et nos émissions de CO<sub>2</sub>.

Quand on regarde les hypothèses de consommation d'électricité, il y a eu aussi un accord sur le fait que l'électricité devait augmenter assez massivement et assez vite. RTE a tout un tas de scénarios qu'il a proposés, et bien sûr, c'est pour tirer avantage de notre production bas carbone d'électricité.

La France a un avantage de ce point de vue-là. Et si vous voulez, tous les scénarios ont parlé d'une situation - et c'est RTE, le grand producteur des scénarios - de consommation. Aujourd'hui, nous sommes à, disons, 440, 450 térawattheures de consommation électrique, et tous les scénarios indiquaient qu'on pourrait, en dix ans, dépasser 600 térawattheures. Certains ont dit 650, d'autres La Commission du Sénat a dit 750. Nous-mêmes, à l'Académie des Sciences ou à

l'Académie des Technologies, on avait élaboré des scénarios qui montraient cette montée de la consommation électrique.

Donc ça, c'est le point de départ très fort. C'est assez facile à calculer cette montée. Vous dites qu'il y a tant de véhicules électriques, donc vous avez tant de térawattheures. Vous dites qu'on met de l'hydrogène vert, ça fait tant de térawattheures. On électrifie tout un tas de procédés industriels, l'acier, la production de chaleur, les carburants alternatifs, etc. Et puis vous faites la somme et vous arrivez à peu près à ça. Donc ça, c'est la base.

Sur la partie non-électrique, c'est beaucoup les biocarburants, mais ce n'est pas que ça, c'est la chaleur renouvelable... Tout ça est indiqué comme ça. Le problème, et c'est là qu'il y a une difficulté, c'est que, alors que tous les scénarios de consommation visent une augmentation massive de la consommation électrique, de la demande électrique, par tous les mécanismes que je vous ai indiqués, électrification de la mobilité, du chauffage de l'industrie, etc. La réalité, c'est qu'on n'électrifie rien du tout. Et ça, ça pose un problème, puisque la PPE, c'est essentiellement une proposition de production électrique sur la base d'une consommation qui exploserait. La réalité, c'est que depuis 2017, période dans laquelle nous avons une consommation d'énergie de 475, 480 térawattheures, depuis 2017, ça diminue. Ça n'augmente pas, ça diminue. Et donc, on est aujourd'hui autour de 450. En 2024, je crois que c'était 450 térawattheures. Nous sommes déjà en dessous des courbes de tous les scénarios sur lesquels cette PPE est construite. C'est ça qui pose un problème. Alors, il y a tout un tas de raisons pour lesquelles je n'ai pas le temps de les discuter. Et je vous invite à lire un document qui est toujours très, très intéressant que produit RTE, c'est le bilan, non pas de l'année, mais RTE produit un bilan au premier semestre, de l'électricité. Et là, il y en a un qui est sorti en juillet 2025, sur les six premiers mois. Et là, on voit bien que pour 2025, c'est la même chose. Il n'y a pas d'électrification. Le premier semestre 2024, c'était 230 térawattheures. Et le premier semestre 2025, c'est 230 térawattheures.

Donc, on n'est pas dans une tendance... alors ça se stabilise, mais on n'est pas dans une tendance de montée. Face à cette hypothèse-là, la PPE répond en disant : On a besoin d'augmenter massivement la production d'électricité en dix ans. Alors, on ne sait pas ce que sera... Si la situation actuelle de consommation va perdurer ? Pendant combien de temps ? Quand est-ce que ça va remonter ? Évidemment, tout le monde souhaite que ça remonte, parce que c'est effectivement une façon de diminuer notre dépendance aux fossiles. Mais on ne sait pas. Et la production électrique qui est proposée dans le texte de la PPE, c'est une augmentation massive de la production, d'une part, puisque quand on fait le calcul, alors que nous sommes aujourd'hui dans une situation de surproduction électrique, puisque nous produisons 540 térawattheures à peu près d'électricité, et nous en consommons 440, 450., donc, à la louche, 100 térawattheures de plus. On en exporte une très grande partie, presque 90 térawattheures. Ça rapporte 5 milliards d'euros. Mais on est déjà très en excès de production par rapport à la consommation. Et donc, ce qui est proposé, c'est d'ajouter 200 térawattheures de plus. Ça, c'est le premier point. Donc, de passer pratiquement à 750 térawattheures de production électrique, sans savoir si on va rester à 450 ou si on va monter à 600 et quelques. Mais de toute façon...

**Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Monsieur Fontecave, je vais vous inviter peut-être à conclure. Excusez-moi...

### **M. Marc FONTECAVE – Académie des Sciences**

Voilà, je termine, ça suffit. Et le deuxième point, c'est que ces énergies qu'on ajoute sont exclusivement des énergies intermittentes, éolien et solaire. Donc évidemment, pas plus de réacteurs, en dix ans ce n'est pas possible. L'hydroélectricité, ça sera la même chose. Et donc, c'est que de l'intermittent. Et c'est là qu'il y a des débats, parce que rajouter uniquement des énergies intermittentes, ça pose tout un tas de problèmes. En effet, pour les réseaux, pour la modulation de la production nucléaire, qui est l'outil par lequel, en plus de l'hydroélectricité, on module, on aligne l'offre et la demande, c'est ce que fait RTE. Et donc, je termine là-dessus. L'académie des Sciences, par exemple, a recommandé que la PPE fasse un peu plus attention dans l'équilibre entre production et consommation. Et nous ne sommes pas les seuls. Le Haut - commissaire à l'énergie atomique a dit la même chose. Merci beaucoup.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup, monsieur Fontecave, pour l'explication de l'état d'avancement de cette PPE et de l'exposé sur les différents points de vue sur la prospective au niveau de la production d'électricité. Je vais peut-être laisser monsieur Houvenagel prendre la suite pour justement comprendre comment RTE se positionne vis-à-vis de tout cela. On vient de comprendre que nous n'avons pas de Programmation pluriannuelle de l'énergie votée. L'idée ici est de comprendre comment le mix énergétique influence le système électrique et sur quelles bases, sur quelles hypothèses se fonde RTE actuellement.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Oui, merci. Avant de détailler les hypothèses de production, je voudrais rappeler un peu le cadre dans lequel on fait nos projections sur l'évolution du réseau et du système électrique. Ça va faire beaucoup écho à ce que vient de dire Marc Fontecave. Pour planifier l'évolution du système, il faut regarder à la fois l'évolution de la production et de la consommation. Et pour nous RTE, qui sommes gestionnaires du réseau et de l'équilibre du système, c'est un peu contre-nature de parler uniquement de production sans parler de consommation. J'aurais l'occasion de vous retrouver dans le webinaire de la semaine prochaine sur la consommation. Mais ce qu'il faut voir, c'est bien que les hypothèses de production que l'on considère, elles sont adaptées, elles sont mises en cohérence avec les besoins de consommation. Il y a bien un raisonnement global sur les trajectoires de consommation et de production. Et donc là, même si on n'a pas la PPE, on a quand même un cadre qui a été rappelé aussi par monsieur Fontecave, qui est celui de la sortie des énergies fossiles qui nous permet d'atteindre la neutralité carbone, et qui doit nous permettre, dans le même temps, de réduire notre dépendance aux importations d'énergie fossile, donc d'améliorer notre souveraineté.

Et pour faire ça, les leviers ont été rappelés, je pense, à la fois par monsieur Fontecave et par monsieur Bertran dans l'introduction : Il faut baisser la consommation d'énergie, mais aussi basculer des usages vers l'électricité. Et donc, à court terme, ou à court et moyen terme, si ces

objectifs de décarbonation, de remplacement des énergies fossiles se concrétisent, même au moins partiellement, et puis, si on a aussi des objectifs de réindustrialisation qui se concrétisent au moins partiellement, ça va conduire à une augmentation de la consommation d'électricité. Et donc, dans le même temps, il faudra aussi augmenter la production d'électricité bas carbone, soit nucléaire, soit renouvelable, enfin, les deux même, pour accompagner cette évolution de la consommation.

Il peut y avoir des discussions sur le rythme. C'est ce qui était dit juste avant. Et nous, dans notre approche, on étudie un certain nombre de scénarios. On a d'ailleurs souvent une certaine prudence par rapport à des objectifs publics qui peuvent apparaître très ambitieux. On fait à la fois des trajectoires qui sont prospectives, dans lesquelles on atteint les objectifs publics, qui sont construites pour atteindre ces objectifs publics. Il y a aussi des trajectoires plus prévisionnelles ou des analyses de risques dans lesquelles on va à un rythme qui peut être un peu moindre.

Donc, c'est un peu le type de scénario que l'on manipule. Puis, au-delà des scénarios que je vais présenter juste après, pour compléter un peu la vision d'ensemble. Il faut voir qu'au cours des dernières années, on a eu pas mal de concertations sur la production, pas mal de débats publics, que ce soit sur l'éolien en mer, sur le nouveau nucléaire, etc. qui ont permis de discuter le développement des moyens de production et qui ont aussi permis de donner des informations sur la localisation des projets qui existent. Donc, c'est vraiment avec tous ces éléments-là, avec les objectifs de décarbonation, avec les projets qui existent, que l'on constitue des scénarios. C'est aussi nos missions légales. Ça a été rappelé par monsieur Fontecave, RTE a pour mission légale de produire des scénarios d'évolution du système électrique au travers du bilan prévisionnel.

Donc, si on passe à la slide suivante. Vous voyez ici une vision un peu synthétique des deux grands scénarios qu'on a étudiés dans le dernier bilan prévisionnel et donc sur lesquels on a construit notre schéma de réseau, qui sont des scénarios dans lesquels il y a de l'électrification des usages, il y a des nouveaux projets qui utilisent de l'électricité, des nouveaux projets industriels, par exemple. Et puis, on a une augmentation plus ou moins rapide de la production d'électricité en face. Par exemple, le scénario qui est à gauche, qui est le scénario qu'on appelle A ou A-référence, il est fondé sur une augmentation de l'électricité assez rapide pour atteindre les objectifs climatiques qui sont définis au niveau européen. Donc, on a une consommation qui augmente assez rapidement et donc on a aussi une production d'énergies renouvelables, notamment, qui augmente rapidement et puis aussi du nouveau nucléaire qui apparaît au-delà de 2035.

Et à l'inverse, ou à l'inverse, en tout cas, un autre scénario qu'on a étudié à côté, qui est le scénario B, le scénario B-bas, pour être très précis, puisqu'on teste plein de variantes. Donc nos scénarios, ils ont des noms parfois de code ou combinent différentes choses. Donc, ce scénario B, il est fondé sur une augmentation moins rapide de la consommation d'électricité. On n'atteint pas nos objectifs ou en tout cas, on les atteint en décalé en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Et donc là, dans ce type de scénario, la production d'électricité, notamment le développement des énergies renouvelables, va à un rythme un peu plus long.

Vous voyez que dans les deux scénarios, on ne produit pas exactement la même chose en 2035 et la part des énergies dans le mix électrique, le jaune, c'est le nucléaire - Je vois qu'il manque la légende, mais le jaune, c'est la partie nucléaire. Ce qui apparaît en vert, c'est plutôt l'éolien, en vert clair, l'éolien terrestre, en vert foncé, l'éolien en mer. En orange, le photovoltaïque, donc le solaire, et puis en bleu, l'hydraulique. Donc, plus le rythme d'évolution du système électrique augmente vite, plus on produit et plus on a des énergies renouvelables aussi.

Voilà pour les principaux scénarios qu'on a étudiés. Au-delà des trajectoires prospectives, ce qui est intéressant, c'est de regarder aussi la dynamique de projets et notamment des demandes de raccordement qui nous sont adressées à nous en tant que RTE, soit des consommateurs, soit des producteurs qui veulent se raccorder. On a parlé justement de la question de la consommation. Il y a une question, il y a une incertitude sur l'évolution de la consommation et je pense qu'on en reparlera la semaine prochaine. Mais il faut voir qu'on a aujourd'hui 25 gigawatts de demandes de raccordement pour des nouveaux projets industriels ou des nouveaux projets numériques. 25 gigawatts, ça correspondrait à un doublement de la consommation d'électricité de l'industrie. Tous ces projets ne vont peut-être pas se faire tout de suite ou peut-être pas tous, mais en tout cas, si une partie se concrétise, c'est ça qui va conduire à une augmentation de la consommation d'électricité dans les prochaines années.

Et de la même façon, pour la production, on a aussi beaucoup de demandes de raccordement. C'est ce qui est représenté ici sur cette diapositive - on peut peut-être laisser la diapositive précédente. On voit qu'on a déjà un certain nombre de contrats d'accès au réseau, de contrats de connexion au réseau qui sont déjà signés. Il y a à peu près 46 gigawatts de contrats pour des énergies renouvelables terrestres, soit de l'éolien à terre, soit du solaire photovoltaïque qui sont signés pour des projets qui devront être mis en service avant 2035. De la même manière, on a des contrats qui sont signés, des capacités qui sont réservées pour des capacités d'éolien en mer et des capacités de nucléaire. Après, nous, dans les scénarios qu'on étudie, ils sont plutôt... Le scénario qu'on étudie, il se trouve... qu'il se base sur ces demandes de raccordement, il se trouve un peu entre les deux scénarios que je vous ai présentés avant, parfois plutôt dans la fourchette basse pour certaines grandeurs.

Et ensuite, quel impact tout ça peut avoir sur notre réseau ? Alors en fait, par rapport au schéma de réseau que l'on présente, le développement de la production va avoir principalement un effet sur deux grands volets : La partie raccordement - le raccordement, c'est le fait de construire des lignes qui permettent de connecter ces nouvelles installations au réseau électrique existant. Et puis, ça va impacter aussi le renforcement. J'y reviendrai après. Mais pour ce qui est du raccordement, on a des enjeux qui peuvent être assez différents selon les filières et selon les types d'équipements que l'on va raccorder. Par exemple, pour le cas des nouveaux réacteurs nucléaires qu'on s'apprête à raccorder au cours de la fin de la décennie 2030 et de la décennie 2040, l'idée, c'est de mutualiser ce raccordement avec le moment où on va devoir renouveler des installations sur le réseau 400 000 volts. Pour l'éolien en mer, l'enjeu qu'on a proposé, c'est de lisser le rythme industriel de raccordement au réseau des éoliennes en mer afin de maximiser les retombées économiques en France et en Europe. Donc, en s'appuyant sur des capacités industrielles de production de câbles, de production de plateformes en mer qui sont en France et en Europe. C'est une vraie question de rythme. On peut aller plus vite et essayer de tenir coûte que coûte les objectifs de la PPE ou les objectifs des scénarios les plus ambitieux, mais ça veut dire qu'il va falloir, dans ce cas-là, acheter des matériels à l'étranger ou qui viennent d'ailleurs

dans le monde ou qui pourraient aussi coûter plus cher. Donc, la stratégie qu'on a proposée, c'est une vraie stratégie industrielle qui vise à vraiment maximiser les retombées économiques en France et en Europe.

Pour les énergies renouvelables terrestres, l'enjeu, c'est de donner de la visibilité aux producteurs pour leur permettre de se raccorder, plutôt avec une *vision-enveloppe* de là où on va pouvoir mettre du réseau pour raccorder des énergies renouvelables terrestres. Et enfin, pour le stockage, l'enjeu, c'est d'inciter les batteries à se mettre dans les zones où il y a beaucoup de production solaire photovoltaïque. Comme ça, les batteries peuvent stocker de l'électricité au moment où il y a beaucoup de soleil, au moment où il y a un pic de production solaire, ce qui nous permet de limiter les flux qu'on va devoir envoyer sur le réseau. Donc ça, ça fait aussi partie de la stratégie qu'on déploie pour essayer d'optimiser le besoin d'investissement dans le réseau pour raccorder les nouveaux sites de production.

Alors peut-être, je passe rapidement sur la partie renforcement et puis...

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Oui, nous sommes un peu contraints par le temps, effectivement.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

D'accord. Juste en deux mots sur la partie renforcement. Forcément, quand on fait changer, quand on développe des nouveaux moyens de production et des nouveaux sites de consommation, on va changer la géographie de la production et de la consommation. On va changer les flux sur le réseau. Il va falloir adapter la grande structure du réseau, le squelette du réseau qui n'a pas beaucoup évolué depuis les années 80. Là, on a proposé un certain nombre de principes avec deux phases d'adaptation, de renforcement du réseau. Je ne rentre pas dans le détail, mais ça fait aussi partie des choses qu'on va devoir déployer dans les prochaines années.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Et peut-être pour conclure sur ces éléments, et ça correspond un peu aux réactions dans le chat, si vous pouviez nous expliquer à quel point ce schéma, finalement, est souple au regard du caractère variable des hypothèses sur lesquelles on se base actuellement.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

C'est très clair, le SDDR, je l'ai dit déjà avant, il est vraiment conçu pour être un schéma ajustable qui peut évoluer en fonction de là où on met les curseurs. Dans le document et dans le schéma qui est présenté, on a représenté ces curseurs et naturellement, si on baisse le développement des énergies renouvelables terrestres, on va baisser un petit peu les investissements qui sont nécessaires pour leur raccordement. Si on augmente, c'est l'inverse. De la même manière, si on veut construire plus de réacteurs nucléaires, de nouveaux réacteurs nucléaires ou construire plus

vite, on a parlé par exemple des 8 EPR2 supplémentaires. Il faut anticiper des besoins de renforcement du réseau qui vont être plus importants, qui vont dépendre aussi d'où est-ce qu'on met ces nouveaux sites nucléaires. Donc ça, ça va accroître le besoin d'investissement si on l'anticipe. Et puis, de la même manière, sur l'éolien en mer, si on réduit les cibles, si on réduit le nombre de parcs qui est développé, on va réduire les dépenses de raccordement. Si on accélère le rythme, comme je l'ai dit avant, on va accélérer le montant d'investissement qui est nécessaire pour le raccordement et potentiellement devoir aussi acheter plus cher et plus loin nos équipements pour raccorder ces éoliennes.

De manière générale, il faut bien comprendre que notre plan réseau et la trajectoire d'investissement qu'on a présentée, ce n'est pas un chèque en blanc, ce ne sont pas des dépenses qu'on engage dès maintenant. C'est une trajectoire qui s'adaptera en fonction du développement effectif des moyens de production et donc en fonction aussi des orientations de l'État dans la PPE. Ce n'est pas nous qui faisons la PPE, c'est bien l'État ensuite qui décide de la production. On adaptera ça en fonction des orientations.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci pour ces précisions. Nous sommes un peu contraints par le temps, donc je vais vous proposer d'ouvrir le temps d'échanges. Peut-être pour précisions avant de faire la synthèse du chat, on a vu beaucoup de réactions sur la nécessité de faire le point aussi sur les projections en matière de consommation d'électricité. Comme on l'a annoncé en introduction de ce webinaire, la semaine prochaine est prévue un webinaire dédié au, finalement, jumeau de celui-ci pour traiter des sujets de consommation. Claire, je te laisse peut-être prendre le relais sur la synthèse du tchat.

### **Mme Claire BOUDIER – Modératrice**

Oui, merci Shirine. Je vais de nouveau partager mon écran. J'espère que vous le voyez bien. Il y a eu beaucoup de réactions dans le chat et beaucoup de discussions, donc ne vous en faites pas, on les prend bien en note. Je ne vais pas pouvoir tout restituer au cours de cette synthèse, sinon on sera encore là à 21h30 et je pense que ce n'est pas l'objectif. Mais en tout cas, il y a beaucoup de débats qui portaient sur les hypothèses de production. Est-ce que finalement, on ne risque pas d'être dans de la surproduction ? Avec certaines personnes qui disaient qu'aujourd'hui, on exporte de l'électricité et qu'on risque de continuer à le faire. Ils s'interrogent sur l'utilité d'augmenter ces capacités de production d'électricité, quand d'autres, à l'inverse, disaient plutôt qu'il fallait absolument augmenter ces capacités-là pour répondre à une hausse des besoins. Ce sont des sujets qu'on pourra réaborder la semaine prochaine, en effet aussi, quand on traitera l'évolution de la consommation, mais on voit bien que ces deux sujets vont de pair. Sur les hypothèses de production, pour vraiment se centrer sur ces questions-là, il y a plusieurs réactions aux hypothèses retenues ou en tout cas présentées avec des personnes qui s'interrogent sur le fait de se baser sur la PPE3 comme hypothèse, étant donné que, selon la personne qui posait cette question, elle ne fait l'objet d'aucun consensus. Certains aussi déplorent qu'elle n'ait pas fait assez l'objet de concertation.

Une interrogation aussi plutôt pour RTE sur les scénarios étudiés. Est-ce qu'il a été étudié un scénario zéro ENR non pilotable raccordé au réseau dans le cadre des études menées en amont de ce SDDR, de ce schéma de développement du réseau ? Et enfin, deux questions aussi sur les moyens d'adapter le réseau : Est-ce qu'il serait nécessaire de développer sa flexibilité si on raccorde plus d'énergie intermittente et renouvelable avec des systèmes de stockage comme les batteries, par exemple ? Et enfin, une question qui s'adresse peut-être davantage à l'équipe du débat sur le choix des intervenants. Pourquoi avoir choisi monsieur Fontecave ce soir pour présenter les enjeux de la PPE ? Et pourquoi est-ce qu'ils n'ont pas été présentés par RTE ou par un membre de l'administration publique ? Voilà un petit peu pour la synthèse à grosse maille.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup Claire. Peut-être laisser la Commission réagir en conclusion de ce webinaire et donner la parole à RTE. Monsieur Houvenagel, si vous souhaitez réagir sur ces choix de se positionner sur la base de la PPE 3.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Oui, en fait, je n'ai probablement pas été suffisamment clair dans mon propos. En fait, notre schéma, il n'est pas basé sur un scénario déterministe. Parce qu'en fait, ce qui est intéressant pour construire ce schéma et de regarder là où peuvent être nos priorités, ce n'est pas d'étudier un scénario déterministe en se disant que c'est celui-là qui va se réaliser, donc qu'il faut construire ce réseau par rapport à un scénario déterministe. On étudie bien différents scénarios et on en déduit des priorités en fonction de ça. Et donc, les scénarios qu'on a étudiés, ils ne correspondent pas directement à la PPE, puisque c'est une ... prévisionnelle qui a été publiée avant le projet de PPE. Le scénario, pour essayer de situer, le scénario A que j'ai présenté, il est proche de la PPE, mais un peu en dessous sur certains aspects, notamment sur le développement des énergies renouvelables. Le scénario B, c'est un scénario qui est assez largement en retard par rapport à la PPE. Par exemple, sur l'éolien en mer, notre stratégie, ne permet pas d'atteindre la cible de... ne permet pas en tout cas... la stratégie de référence, elle n'est pas fondée sur l'objectif de 18 gigawatts d'éolien en mer en 2035, qui était prévu par la PPE, mais quelque chose qui est un peu plus progressif et qui conduit à atteindre cet objectif avec un peu de retard. C'est bien pour montrer qu'on n'est pas fondé sur un seul scénario, mais on essaie de regarder vraiment les priorités qui sont robustes à différents scénarios.

Et puis, après, peut-être pour réagir sur la partie surproduction, le risque de surproduction et le risque de sous-production, au contraire de sous-production, c'est une question très importante. Peut-être qu'on aura l'occasion d'en reparler. Il y a quelques années, tout le monde s'inquiétait beaucoup de savoir si on allait avoir assez d'électricité. On avait une crise sur la production et puis il y avait aussi beaucoup de projets qui commençaient à arriver. Et je crois que monsieur Fontecave l'avait dit, beaucoup d'institutions nous incitaient aussi à regarder des scénarios d'augmentation de consommation plus hauts et plus rapides. Tout le monde s'inquiétait de savoir si on allait manquer d'électricité. Quelques années après, on a plutôt le sentiment qu'on a beaucoup de production. Pour autant, il y a aussi beaucoup de projets de nouvelles consommations qui existent. Dans quelques années, si la consommation augmente, il faudra

probablement avoir développé le réseau et il faudra avoir développé la production pour accompagner cette transformation.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci pour ces premières réponses. Justement, au sujet de tous les scénarios examinés, peut-être une réaction sur un scénario zéro ENR pilotable, si celui-ci a été envisagé. Et également peut-être poursuivre sur la question en matière d'innovation en matière de stockage.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Oui, sur le scénario zéro ENR, dans notre schéma de réseau, on n'est pas allé jusqu'à zéro ENR. On a fait beaucoup de variantes, pour le coup, sur le développement des énergies renouvelables. Donc, je pense qu'on peut voir comment, quand on ajuste les curseurs comment ça fait bouger les besoins d'investissement dans le réseau. On n'est pas allé jusqu'à zéro ENR, pas allé jusqu'à un scénario de renoncement sur l'électrification à ce stade.

Sur le stockage, j'en ai un petit peu parlé. Effectivement, ça fait partie de la stratégie d'inciter le stockage à se localiser dans des zones dans lesquelles le réseau va être un petit peu contraint et donc pouvoir essayer d'utiliser le stockage pour réduire, pour limiter les flux qui vont circuler sur le réseau et donc limiter les besoins de renforcement du réseau. C'est notamment le cas dans les zones où on a de la production solaire, parce qu'en fait, la production solaire, on va avoir des pics qui vont se présenter, des pics de production qui vont se présenter quelques heures ou sur certaines heures assez particulières de la journée. On va devoir évacuer sur le réseau. Donc là, une batterie qui permet de stocker cette électricité et de la restituer plus tard, elle va permettre de limiter un peu ce pic qu'on doit envoyer sur le réseau. Donc, c'est ce type d'optimisation qui est assez favorable et qui est intégré à notre stratégie. On essaie d'inciter vraiment les batteries avec des incitations financières à se localiser dans les bonnes zones.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup pour ces précisions. On va peut-être laisser quelques personnes prendre la parole avant de conclure ce webinaire. J'ai vu qu'il y avait déjà une main levée. Peut-être aussi si des personnes ne se sont pas encore exprimées, n'hésitez pas. Monsieur Martin ? Je ne sais pas si vous...

### **M. Nicolas Martin – Participant**

Excusez-moi. Vous m'entendez ?

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Oui, très bien.

### **M. Nicolas Martin – Participant**

Ok, excusez-moi, je cherchais le bouton pour mettre le micro. Oui, alors, je m'appelle Nicolas Martin, je viens en tant que citoyen et en même temps en tant que membre des Voix du Nucléaire. Donc on est une association qui défend le rôle du nucléaire dans la lutte contre le changement climatique et pour la santé humaine. J'avais une question pour monsieur Houvenagel : Il avait présenté les différents scénarios avec les différents outils de production et les capacités de production qui pourraient éventuellement être déployées en fonction de certains scénarios. Au niveau du stockage, on parlait de batteries, mais je n'ai pas vu mentionner de STEP. J'ai entendu qu'il y avait déjà des discussions pour peut-être remettre un peu d'hydro en France. Les STEP, c'est des stations de transfert d'énergie par pompage. C'est des batteries à eau, particulièrement. Je voulais savoir s'il y avait des scénarios qui étudiaient la possibilité de construire des STEPS supplémentaires.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup et merci pour la précision. Je pense que c'était utile. On voit qu'il y a un certain niveau de technicité chez les participants ce soir, mais merci pour la précision. Est-ce qu'il y a une autre réaction ? Sinon, je vais laisser Monsieur Houvenagel réagir. N'hésitez pas à lever la main si vous avez d'autres questions ou remarques. Monsieur Houvenagel, je vous laisse donc réagir.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Oui, sur les STEPS, les stations de pompage et turbinage. Oui, dans certains de nos scénarios, on intègre, on prend bien en compte le développement de nouvelles installations ou l'augmentation de puissance de certaines installations qui existent déjà aujourd'hui. Ça, on le prend en compte dans nos scénarios. Après, ce qu'il faut voir, c'est que le potentiel pour mettre des nouvelles installations à des nouveaux grands barrages qui vont permettre de faire ce service-là de pompage/turbinage, est quand même relativement limité aujourd'hui. C'est sur des sites assez précis pour lesquels c'est plus difficile a priori, en tout cas en l'état des informations dont on dispose, qui nous sont remontées par les développeurs de projets, plutôt des sites assez spécifiques. Donc, ce n'est pas comme les batteries où les batteries peuvent se déployer un petit peu partout sur le réseau. Là, sur les stations de pompage/turbinage, elles sont vraiment dans certains endroits un peu particuliers. Donc, on prend en compte leur raccordement, mais c'est plus difficile d'optimiser leur localisation.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci pour cet éclairage. Je vois encore deux mains levées. Je vous propose qu'on prenne les deux avant de conclure. Véronique, je vois que vous avez levé la main. Excusez-moi, je ne vois que votre prénom. Je vous en prie.

### **Véronique – Participante**

Je vais rétablir le son. Ça y est, vous m'entendez ?

Oui, je me suis largement exprimée dans le chat, mais quand même, je voudrais quand même dire que, écoutez, tout ça, s'il y a des gros investissements, etc. Si on relance le nucléaire et tout ça, nous, ça nous paraît quand même assez disproportionné, vu qu'on a tout le temps des coupures sur la côte atlantique. Et je sais qu'en province aussi, très souvent. Donc, il faudrait quand même peut-être faire le lien avec les consommateurs. Sinon, ce n'est pas la peine d'investir autant d'argent. Et d'autre part, pour le nucléaire, écoutez, je ne suis pas sûre que le manque d'eau, la sécheresse soit bien prise en compte. Ça demande énormément d'eau. Donc nous, sur l'estuaire de la Gironde, la centrale, elle a tout le temps réussi à avoir évidemment des dérogations pour pomper, pour refroidir les réacteurs. C'est logique. On n'a pas envie que ça pète non plus. Mais alors, il y a des rejets d'eau chaude sans arrêt, ensuite l'été, dans l'Estuaire de la Gironde, qui impacte la biodiversité marine. Donc, avec le réchauffement climatique, je ne suis pas sûre que ce soit une bonne idée de foncer là-dedans. Moi, je suis plus pour les ENR, il y a moins d'inconvénient, quand même.

Et il faut réfléchir évidemment aux emplacements pour éviter que ce soit dans les couloirs d'oiseaux migrateurs. Ça, c'est encore quelque chose aussi à discuter dans vos débats. Je crois qu'on l'a fait d'ailleurs déjà. Dans les débats précédents, sur les éoliennes en mer, etc.

Où qu'elles soient, d'ailleurs. On réfléchit à l'emplacement. Moi, je suis assez inquiète de voir qu'avec toutes ces sécheresses, ces canicules, on veut quand même relancer le nucléaire. Je crois que c'est un petit peu aberrant.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci Madame pour cette réaction.

### **Véronique – Participante**

Je ne sais pas si ça convient à beaucoup, mais comme vous êtes très nombreux à être pour, Voix du nucléaire et compagnie, il faut quand même que je le dise. Voilà...

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup pour cette prise de parole. Peut-être resituer quand même le sujet du débat. Ici, on ne vient pas débattre de l'opportunité ou non des différentes sources de production d'électricité, mais en tout cas, on a bien pris en compte votre remarque. Monsieur Rémi Le Quilliec, je vous en prie et puis on laissera réagir après RTE.

### **M. Rémi Le Quilliec – Participant**

Rémi Le Quilliec, je travaille pour le SER, le Syndicat des énergies renouvelables. J'avais une question, je l'avais également posé dans le chat, sur le rythme de déploiement des batteries. Il y

a des hypothèses qui ont été faites dans le SDDR. Il s'avère que c'est une filière qui est fortement dynamique. Je voulais savoir à quel point les investissements prévus par RTE pourraient être impactés en fonction de d'un déploiement dynamique, et plus dynamique qu'anticipé, de cette filière de stockage en particulier sur les 10 prochaines années. Et de voir à quel rythme seraient un peu revus les investissements du SDDR si un développement était plus rapide qu'anticipé. Merci beaucoup pour la question et merci beaucoup pour l'ensemble de la présentation.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup. On va essayer de répondre Je vous propose peut-être de finir à 20h35, comme on avait commencé cinq minutes en retard. Je vois monsieur Fontecave qui intervenait tout à l'heure, qui réagira également. Peut-être que je peux vous laisser commencer avant de laisser répondre le responsable du programme ?

### **M. Marc FONTECAVE – Académie des Sciences**

Je prends la parole, c'est ça ?

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Oui, allez-y.

### **M. Marc FONTECAVE – Académie des Sciences**

Juste pour faire quelques commentaires. Je pense qu'il faut que tout le monde ait en tête. D'abord, les scénarios de RTE ne s'alignent pas sur la PPE. C'est le contraire. Ça a été dit, mais les scénarios de RTE ont été faits avant qu'il y ait une PPE. C'est plutôt la PPE qui s'aligne sur des scénarios que propose RTE, et c'est une bonne façon de faire. Ça, c'est le premier point.

Le deuxième point, qu'on soit pour ou contre le nucléaire, il faut quand même savoir une chose, Et ça a été très bien dit dans des rapports de RTE et de l'Agence internationale de l'énergie. Un système 100% renouvelable, ça n'existe pas et ça n'existera jamais. Enfin... jamais. En tout cas, ça n'existera pas pendant longtemps, tant qu'il n'y aura pas de système de stockage d'électricité à très grande échelle. Pourquoi ? Parce que parfois, il fait nuit dans la journée et il n'y a pas de solaire, et parfois, il n'y a pas de vent, et que quand les deux se combinent, la planète ne peut pas fonctionner sans électricité du tout. Donc, il faut des systèmes pilotables. Alors, si ce n'est pas du nucléaire, dans les autres endroits où ce n'est pas le nucléaire, c'est des fossiles. Et pour le moment, sans stockage, on ne peut pas faire autrement que comme ça. Et la dernière chose, on parle de stockage, mais il n'y a pas que les batteries, parce que le stockage le plus embêtant, je dirais, c'est le stockage inter saisonnier. Avec une batterie, on ne stocke pas l'énergie qu'on stocke l'été pour le redonner en hiver. Ça ne marche pas. Donc, il faut d'autres formes de stockage et on est encore loin du compte de savoir-faire ça, je dirais, à des coûts raisonnables et aux échelles requises.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup pour ces réponses. Monsieur Houvenagel, je vous laisse également réagir, peut-être également sur ce sujet du stockage avec le potentiel des batteries et à quel rythme cette technologie aussi est développée. Et puis aussi faire le lien avec les consommateurs, comment ce schéma de développement du réseau, il garantit aux consommateurs d'avoir de l'électricité au quotidien. Et puis après, je vous invite peut-être à répondre rapidement pour pas trop qu'on retienne nos auditeurs et auditrices. Et puis, on laissera la Commission particulière du débat public conclure.

### **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Sur les batteries, pour donner quelques chiffres, pour illustrer ce que je disais sur le potentiel de réduction des investissements, on a chiffré que si on mettait 6 gigawatts de batteries dans des bonnes zones sur le territoire, dans les zones qui sont propices, on pourrait réduire les investissements nécessaires dans le réseau de 500 millions d'euros sur 15 ans. Si on passe à 12 gigawatts de batteries qui sont bien localisées, on peut économiser jusqu'à 700 millions d'euros d'investissement. Voilà quelques chiffres qu'on a mis en évidence dans notre schéma. Pour donner un ordre de grandeur, aujourd'hui, on a un peu moins d'une dizaine, autour d'une dizaine de gigawatts de demandes de raccordement sur le stockage. Il faudrait que je vous retrouve le bon chiffre parce que ça évolue régulièrement. Je pense qu'au début d'année, on était plutôt à sept gigawatts, mais ça évolue, ça évolue régulièrement. Après, on a sept gigawatts de demandes de raccordement pour des projets. Ça ne veut pas dire que tous les projets se feront nécessairement. Mais en tout cas, on est sur les mêmes ordres de grandeur que ce qu'on a étudié dans notre schéma de réseau.

Par rapport peut-être plus largement à la question du 100% renouvelable, par rapport à ce que disait Monsieur Fontecave, c'est vrai qu'en fait, pour le système 100% renouvelable, il y a beaucoup de conditions à aligner pour que ce soit possible. Donc, effectivement, ce n'est pas que du stockage par batterie qu'il faudra, qu'il faudrait, pour atteindre ce niveau important d'énergies renouvelables, il faudrait aussi des stockages de plus longue durée. Puis, il faudrait adapter aussi le réseau et un certain nombre d'équipements de réseau pour assurer l'équilibre, l'inertie du système, la stabilité, etc. C'est vraiment ça les conditions qui sont nécessaires dans un système à haute pénétration en énergie renouvelable. Pour autant, là, on voit qu'aujourd'hui, on est encore dans un système en France qui est assez largement... où la part du nucléaire est encore très importante, y compris dans les scénarios qu'on a étudiés et que j'ai présentés tout à l'heure. On n'est pas encore dans ces domaines-là, mais c'est vrai que si on va vers des parts très hautes, ce sont les défis qui se présentent. Est-ce que j'ai oublié une question Je ne sais pas dire mais...

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Il y avait une question sur comment garantir de l'électricité pour tous en faisant écho à des coupures et au regard de l'ampleur des investissements prévus.

## **M. Olivier HOUVENAGEL – RTE**

Pour les coupures en question dans le Sud-Ouest, il faudrait regarder dans le détail d'où elles proviennent, dans quelle zone exactement ça se situe. On pourrait regarder ça, mais elles peuvent provenir aussi d'ailleurs du réseau de distribution d'électricité qui n'est pas notre domaine, mais du réseau basse tension et moyenne tension. Sans forcément remettre la faute sur ce réseau-là, mais il faudrait regarder vraiment d'où viennent les coupures. Et puis, en tout cas, ça fait partie des objets qu'on cherche aussi à traiter dans notre schéma de réseau. C'est-à-dire que la question du renouvellement, c'est aussi pour maintenir la qualité de l'électricité, éviter les coupures. La question de l'entretien du réseau qui a été abordée tout à l'heure, c'est aussi pour ça. Donc, ça fait partie vraiment intégrante de ces objectifs prioritaires du schéma de réseau.

## **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Merci beaucoup pour ces réponses. Il est 20h31, je vais vous proposer de conclure et laisser la Commission faire un mot de conclusion en rappelant seulement peut-être que toutes les questions qui n'auront pas pu faire l'objet de réponses seront retransmises sur la plateforme participative et pourront avoir des réponses de la part du responsable de programme, mais aussi de la Commission. Anaïs, Philippe, je vous laisse prendre le relais.

## **Mme Anaïs LEFRANC-MORIN – CPDP**

Oui, bonsoir. Cette fois-ci, c'est moi qui vais prendre la parole. Déjà, je voulais vous remercier, à la fois les intervenants pour les éclairages qu'ils ont apportés, aussi les nombreuses participations. On voit que là, ça y est, on est vraiment rentrés dans le vif du sujet et qu'il y a encore beaucoup de questions qui s'ouvrent et qu'on va pouvoir poursuivre dans les prochains mois de débat public. C'est pour ça aussi qu'on propose des webinaires assez régulièrement pour pouvoir aborder les sujets sous différents angles et les approfondir. Merci aussi, à Shirine, pour l'animation, ainsi qu'à Claire. Peut-être pour répondre aux questions qui ont été posées plus spécifiquement à la Commission. Alors peut-être vous dire qu'en premier lieu, effectivement, l'objet du débat public n'est pas de débattre des orientations de la PPE, puisque ça n'est pas du ressort de la Commission du débat public que de la mettre en débat, mais aussi parce que cette PPE3 a déjà fait l'objet d'une concertation en 2024 et d'une consultation début 2025. Donc, on va dire que ce sont déjà des étapes qui ont été franchies. On avait évidemment en tête de pouvoir faire intervenir le ministère de la Transition écologique sur le sujet, mais les rebondissements politiques de ces dernières semaines ont rendu cette présentation impossible étant donné que le ministère n'est pas habilité à s'exprimer sur le sujet en l'absence de ministres.

Donc, malheureusement, on n'a pas pu avoir cet éclairage-là, mais c'est vrai que comme on a eu beaucoup de demandes lors du premier webinaire qui a été organisé il y a 15 jours sur la PPE3, le besoin d'avoir des éclaircissements sur les tenants et les aboutissants de cette PPE et aussi une explicitation des débats, des controverses qu'il pouvait y avoir autour, on a souhaité avoir tout simplement un intervenant qui puisse faire un état des lieux de ce sujet. Raison pour laquelle on a fait appel à Marc Fontecave qui, en tant que membre de l'Académie des Sciences, a pu approfondir le sujet autour des derniers mois. Il a présenté un point de vue qui était contrasté par

rapport à d'autres intervenants qui vont pouvoir s'exprimer aussi, notamment la semaine prochaine, puisqu'on poursuit le débat sur la question du dimensionnement du réseau, peut-être aussi préciser que comme on l'a expliqué en introduction, on a là un gros sujet qui est celui de, à la fois, les enjeux climatiques du SDDR et ce qu'ils emportent comme question, à la fois en termes d'adaptation, de d'adaptation au changement climatique, mais aussi à l'évolution de la production et de la consommation d'électricité.

Dans le webinaire d'aujourd'hui, on a proposé vraiment une entrée en matière par le climat avec un focus sur la question de l'adaptation au changement climatique et des objectifs de décarbonation qui emportent avec eux la question de la production des unités de production électriques, et donc des besoins d'adaptation du réseau en la matière.

La semaine prochaine, on va pouvoir aborder la question de la consommation qui méritait, selon nous aussi, un webinaire de deux heures, à elle toute seule, puisqu'on a vu aussi lors du webinaire d'ouverture qu'il y avait beaucoup de questionnements et de souhaits d'expression sur ce sujet, qui renvoie directement à la question du dimensionnement du SDDR.

En tout cas, on aura largement l'occasion, lors de ce futur webinaire qui a lieu dès la semaine prochaine, de poursuivre les discussions. Peut-être aussi vous dire que dans l'intervalle, n'hésitez pas à consulter les ressources qui sont sur le site du débat public, notamment le système de questions-réponses qui a été évoqué à plusieurs reprises, mais qui permet de poser des questions à la fois à la Commission particulière du débat public et à RTE pour avoir des réponses à diverses interrogations. Mais aussi les outils numériques qu'on a créés spécialement pour le débat que sont Cart'Elec et Elec'quiz, qui permettent chacun, à la fois de bénéficier de certaines informations sur le schéma et les enjeux qu'il soulève, mais aussi de pouvoir s'exprimer, à la fois via une modalité qui est sous forme de quiz et d'autre part, par une modalité qui présente des cartes, puisqu'on a eu un certain nombre aussi d'interrogations sur les enjeux de la géographie du réseau. Donc, cet outil est fait pour ça.

Et puis, comme l'a dit Shirine, toutes les questions ou les remarques, les observations, les partages qui ont été faits dans le chat vont être intégrés par l'équipe de débat. On en a pris bien note et donc vous y trouverez des réponses sur la plateforme SQR et on va aussi en tenir compte pour les prochains webinaires, notamment celui de la semaine prochaine qui est vraiment dans la continuité de celui d'aujourd'hui. Donc, n'hésitez pas à y participer. On sera ravis de pouvoir poursuivre les échanges intenses et riches d'aujourd'hui.

### **Mme Shirine OMARI – Animatrice**

Un grand merci à toutes et tous pour votre participation. On se retrouve dans les prochaines semaines pour les prochains webinaires thématiques. On espère vous retrouver pour poursuivre les échanges. N'hésitez pas à partager aussi à vos connaissances les informations sur le débat, les inviter à participer. Nous vous remercions encore une fois pour votre participation et pour ces échanges animés. Très bonne soirée.