

## Des outils de diagnostic au service de la transition énergétique

Réalisé en concertation avec un grand nombre d'acteurs (producteurs, fournisseurs, distributeurs d'électricité et de gaz, ONG, organisations professionnelles, universitaires et think-tanks, institutions) et élaboré à partir de 50 000 simulations, **le Bilan prévisionnel**<sup>1</sup> a pour vocation d'éclairer les décisions sur les choix énergétiques permettant de disposer d'une alimentation électrique sûre et durable en 2035. Les pouvoirs publics ont retenu deux scénarios pour le débat public sur la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), **comprenant l'installation entre 10 et 15 GW d'énergies marines renouvelables à horizon 2035.**

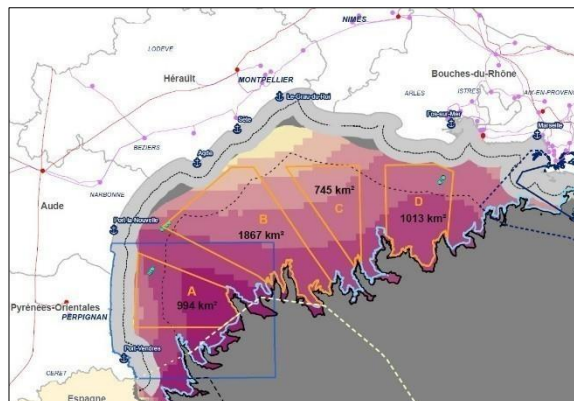
**Le Schéma décennal de développement de réseau**, qui fait également l'objet de larges consultations avec les parties prenantes et le public, décline les scénarios du Bilan prévisionnel de manière spatiale afin de préparer le réseau électrique de demain. Il identifie notamment les principales infrastructures de transport d'électricité à envisager dans les dix ans à venir, et anticipe les besoins d'adaptation du réseau à plus long terme en assurant la coordination entre développement de réseau et la localisation des moyens de production. L'édition 2018, qui sera publié pour consultation à l'été, **contiendra un volet maritime.**

### **Le réseau électrique de la façade Méditerranéenne**

À l'est du Rhône, le réseau 400 kV est peu maillé. Il permet d'alimenter la PACA et d'évacuer la production de la région. Le potentiel est lié au réseau de la zone de Marseille et au bilan production/consommation de PACA.

Le réseau 400 kV d'Occitanie a une fonction de transit inter-régional et international. Sa capacité d'accueil dépend des équilibres de production et d'échanges entre régions.

Aujourd'hui, la capacité d'accueil est de l'ordre de 2 GW en Occitanie et de plus de 1 GW en PACA<sup>2</sup>, ce qui est compatible avec la fourchette basse des objectifs fixés par les pouvoirs publics, soit 6 à 10 appels d'offres sur une superficie de 1 800 à 3 000 km<sup>2</sup>. D'ici l'été 2018, RTE sera en mesure de fournir une mise à jour de la capacité d'accueil sur la base des hypothèses du Bilan Prévisionnel 2017.



## Le raccordement : un enjeu clé pour l'acceptabilité des EMR et la réduction des coûts

Les parcs éoliens attribués dans le cadre des premiers appels d'offres pour l'éolien posé (3 GW) et de l'appel à projets éolien flottant (96 MW) sont situés à moins de 30 km des côtes et ont pu être mis en œuvre sans renforcement structurant du réseau terrestre. L'atteinte des objectifs en matière de transition énergétique passera probablement par un développement des EMR dans des zones plus éloignées des côtes, avec un potentiel de vent supérieur et moins de conflits d'usages. Le bilan des garants suite à la concertation sur les DSF menée sous l'égide de la CNDP fait ainsi apparaître un souhait de développement maîtrisé des EMR, avec des zones bien identifiées et situées plus loin des côtes<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> La version numérique du Bilan Prévisionnel peut être consultée ici : [https://rte-france.shinyapps.io/bp\\_numerique\\_dev/](https://rte-france.shinyapps.io/bp_numerique_dev/)

<sup>2</sup> Le potentiel en PACA peut aller jusqu'à 3GW sous réserve de lever des contraintes fortes d'acceptabilité locale.

<sup>3</sup> Par exemple : « Le développement des énergies marines renouvelables sur des zones restreintes » (NAMO) ; « Des champs d'éoliennes flottantes plutôt que posées (éloignement des côtes) » (MEMN) ; « L'éolien [...] suscite des oppositions, argumentées sur son coût pour la collectivité et sur son impact écologique » (SA).

Le nouveau cadre réglementaire des raccordements offshore<sup>4</sup> facilite cette évolution : l'extension du périmètre de RTE, qui englobe désormais les sous-stations en mer, permet en effet à RTE de devenir un véritable aménageur de l'espace maritime. Il sera possible de passer de la logique de raccordements individuels par parc de production à des « hubs » de raccordement mutualisés, contribuant ainsi à la réduction des délais, des coûts et des impacts environnementaux, au bénéfice de la collectivité.



Figure 1 Raccordement mutualisé

Outre une meilleure acceptabilité grâce à des installations plus compactes, la mutualisation des plateformes ouvre également de nouvelles perspectives pour répondre aux attentes en matière de recherche scientifique maritime, ou de nouveaux usages des infrastructures en mer (suivi environnemental, expérimentation de nouveaux procédés d'EMR, effet récif...), explicitement attendus par la stratégie nationale de la mer et du littoral.

La pertinence des raccordements mutualisés augmente lorsque les zones propices s'éloignent des côtes et que la puissance à raccorder s'élève. Si la planification de l'État apporte suffisamment de visibilité sur les appels d'offres (AO) futurs en termes de puissance et de localisation, RTE pourra en outre proposer un développement modulaire et progressif sur la base de composants standardisés. La Figure 2 illustre cette approche, d'ores et déjà proposée par certains constructeurs pour des sous-stations posées ou flottantes<sup>5</sup>.

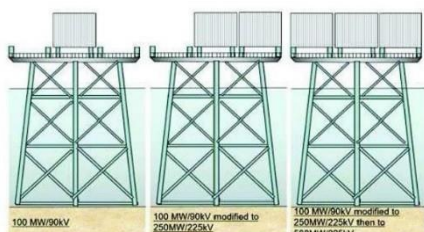


Figure 2 Développement modulaire

Deux technologies de raccordement sont possibles : le raccordement en courant alternatif (HVAC), et le raccordement en courant continu (HVDC). Cette dernière est plus onéreuse, mais à puissance identique, elle demande moins de câbles qu'un raccordement en HVAC et ne nécessite pas d'équipements de compensation de l'énergie réactive<sup>6</sup>. Maintenant que RTE réalise les plateformes en mer<sup>7</sup>, il n'y a pas vraiment de limite en distance pour l'utilisation de la technologie HVAC : toutefois, à partir de 100 à 120 km de distance totale de raccordement (maritime et terrestre) et selon la puissance à raccorder, la technologie HVDC est susceptible de présenter le meilleur bilan économique et environnemental.

**Sur la façade Méditerranée, le développement de raccordements mutualisés serait pertinent pour l'accueil des futurs parcs flottants situés loin des côtes, réduisant ainsi le délai, le coût et l'empreinte environnementale du raccordement. En concertation avec les parties prenantes, une plateforme multi-usages pourrait apporter des solutions concrètes aux attentes des parties prenantes, avec par exemple l'accueil de stations scientifiques permettant de mettre en place des suivis environnementaux optimisés, ou encore la possibilité de prévoir un dispositif d'accueil de sites d'essais en mer.**

<sup>4</sup> Loi n° 2017-1839 du 30 décembre 2017, article 15.

<sup>5</sup> <https://www.windpoweroffshore.com/article/1436834/stx-offers-modular-offshore-substations>

<sup>6</sup> L'énergie réactive est générée ou consommée par les composants mêmes du réseau en *réaction* à la variation périodique des grandeurs électriques dans un système à courant *alternatif*. Elle est notamment produite par les câbles. Cette production d'énergie réactive doit alors être compensée par des groupes de production (par exemple les éoliennes) ou des compensateurs de puissance réactive.

<sup>7</sup> L'installation de moyens de compensation de l'énergie réactive sur la plate-forme en mer, désormais de propriété RTE, est facilitée.