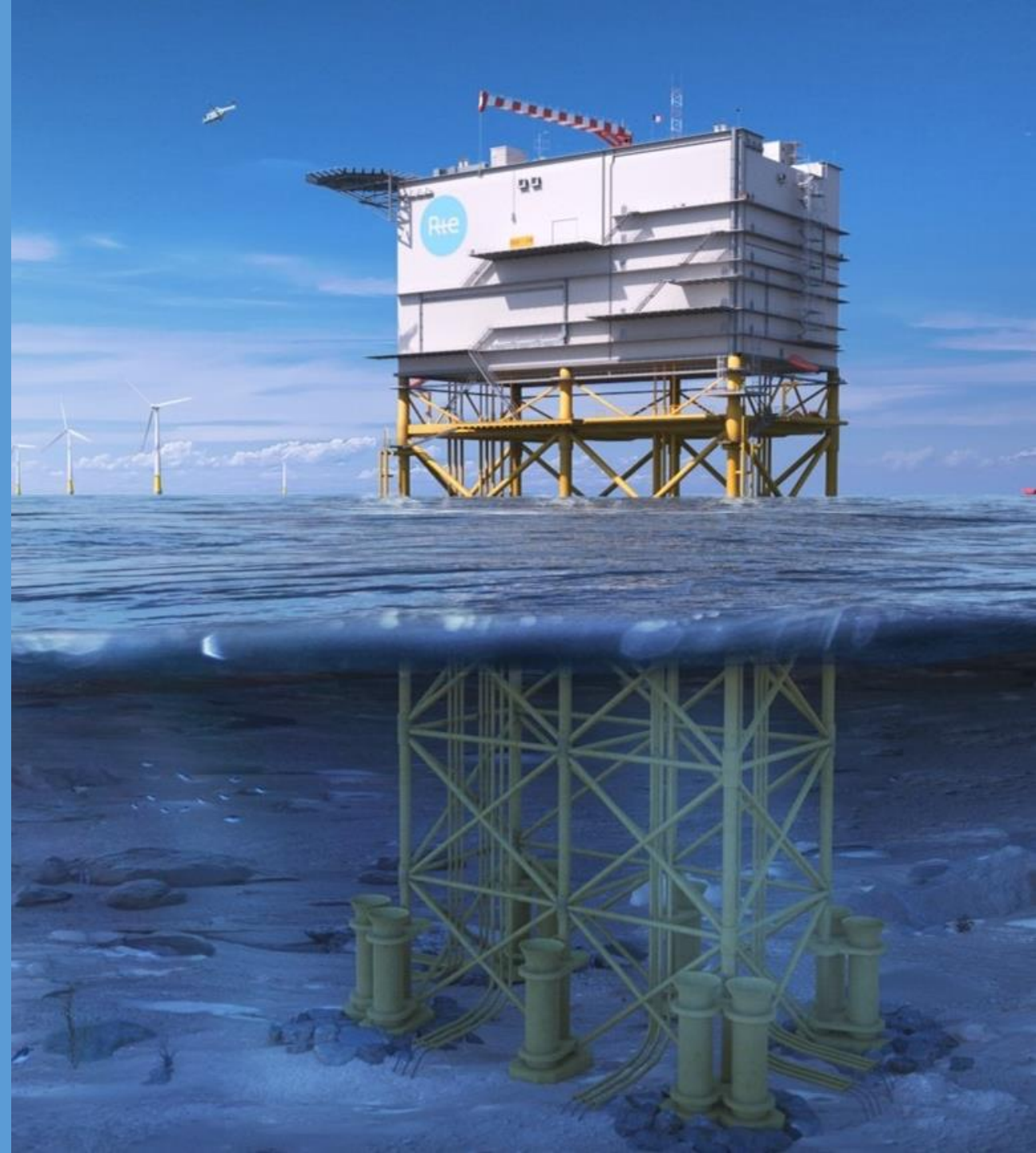


Enjeux raccordement

.....
Février 2024

Débat public – façade Sud-Atlantique

Copyright RTE – 2021. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité (RTE)

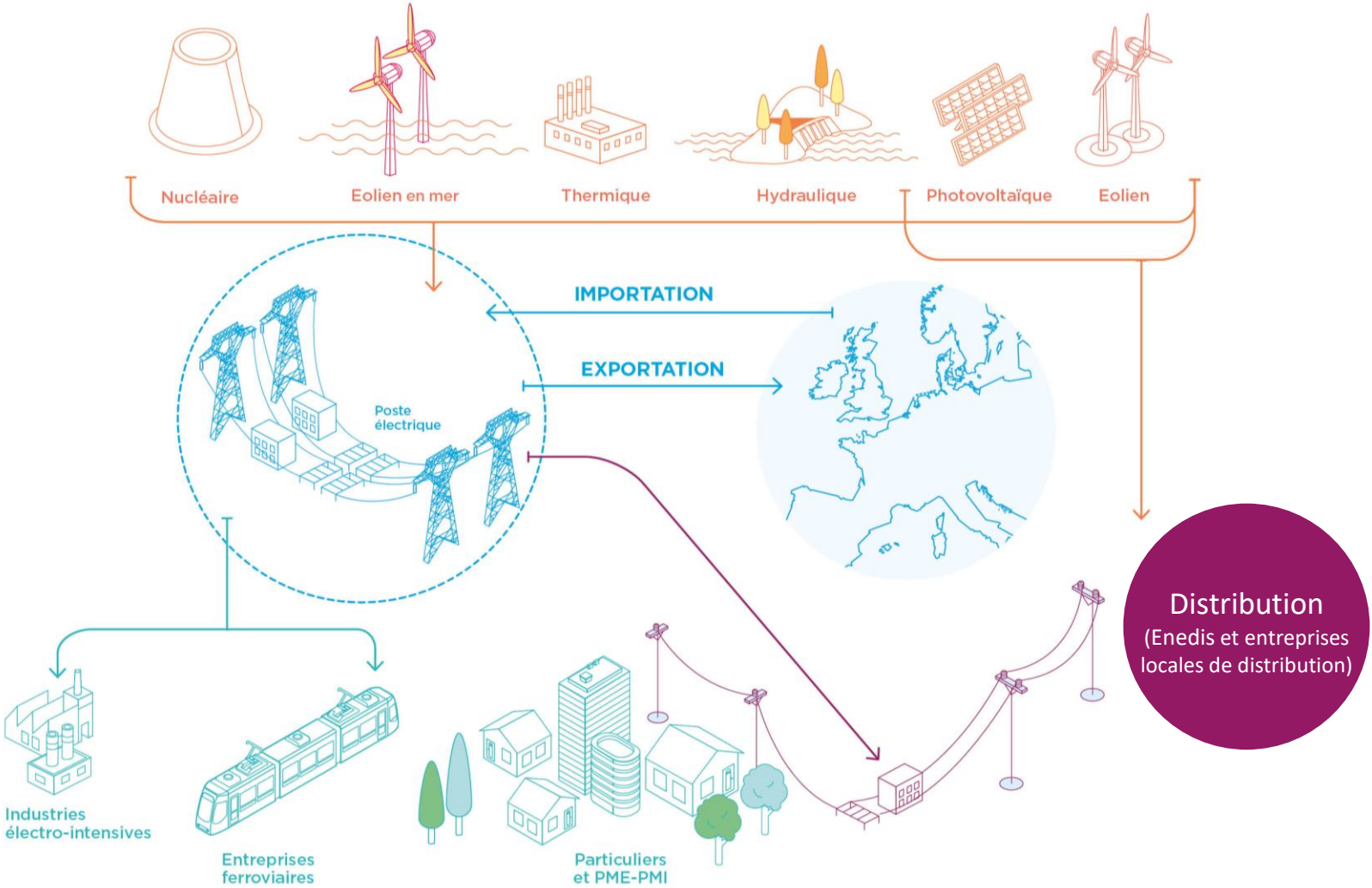


Rôle et missions de RTE

Production d'électricité

Transport (RTE)

Consommation



LES INTERVENANTS DANS L'ÉLABORATION DU PROJET

Débat public

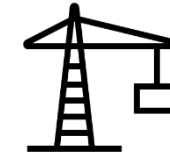
Conception, construction et exploitation



Parcs éoliens



L'État porte le projet de parc éolien jusqu'au choix du développeur éolien



Développeur éolien

Le développeur éolien conçoit, construit et exploite le parc



Débat public sous l'égide de la CNDP

Association du public sous l'égide de la CNDP



Raccordement



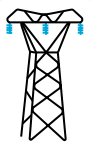
RTE porte le projet de raccordement



RTE réalise et exploite le raccordement

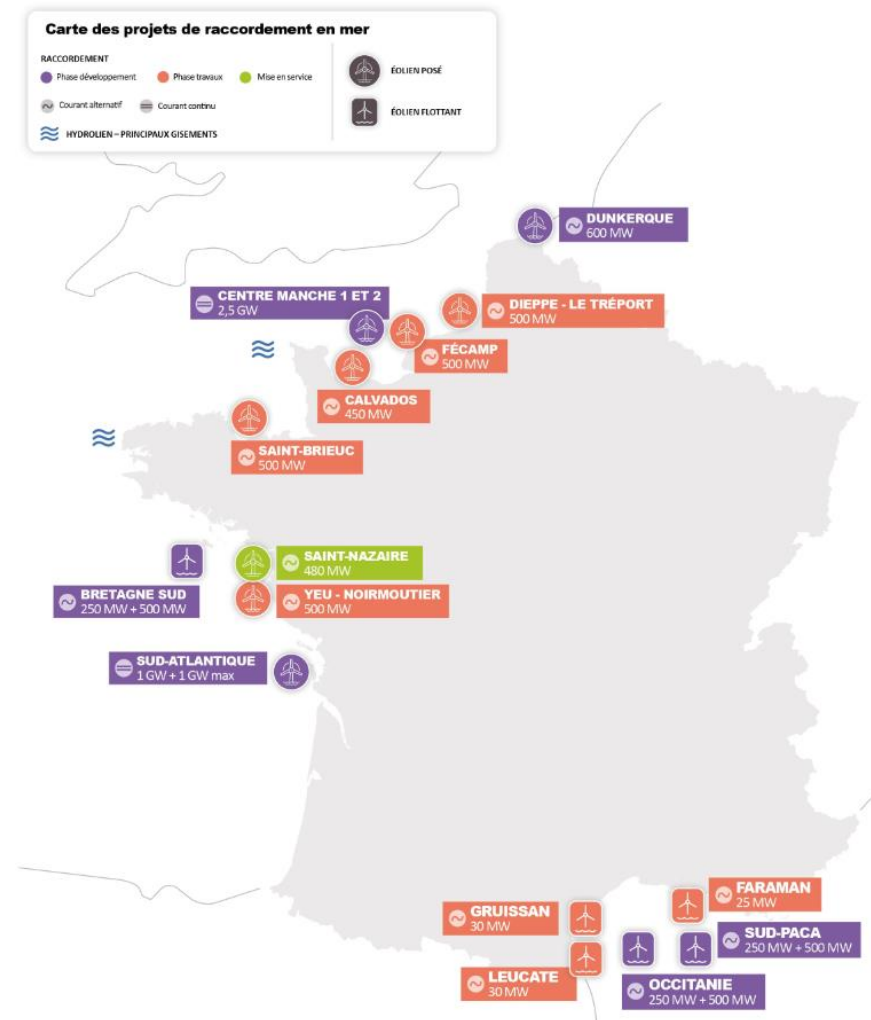


Enjeux réseaux/raccordement sur la façade Sud-Atlantique



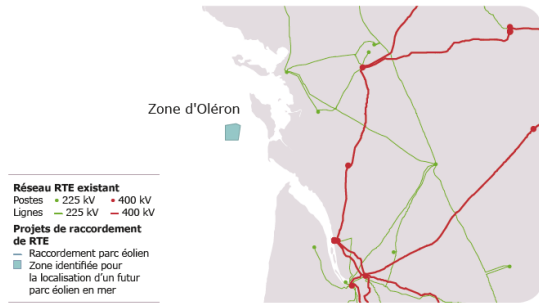
- **2033-2035** : RTE privilégie des raccordements éolien en mer vers des zones où le réseau permettra d'évacuer la production offshore (capacité d'accueil existante ou planifiée)
- **2035 – 2050** : RTE intégrera les conclusions du débat de façade et la planification souhaitée par l'Etat pour planifier le réseau et prévoir les renforcements nécessaires pour l'accueil des volumes d'éolien en mer et leur raccordement (et des autres énergies).

NB : Schéma décennal de développement du réseau (SDDR) pour 2040 à paraître à l'été 2024



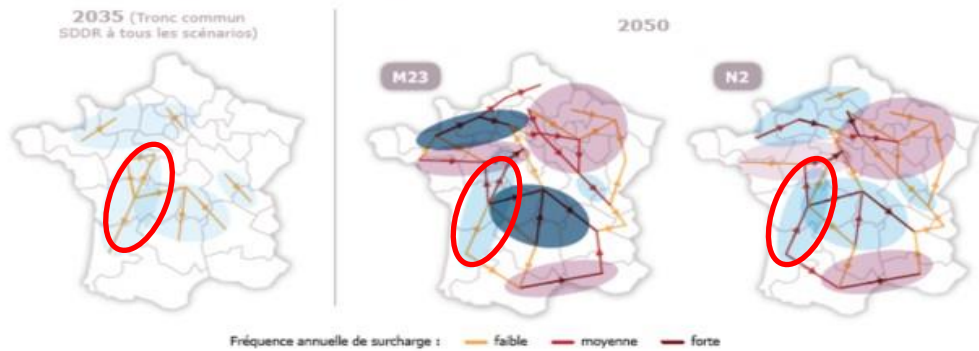


Façade Sud-Atlantique : une « zone de fragilité » du réseau à horizon 2035 identifiée depuis 2019 (SDDR)

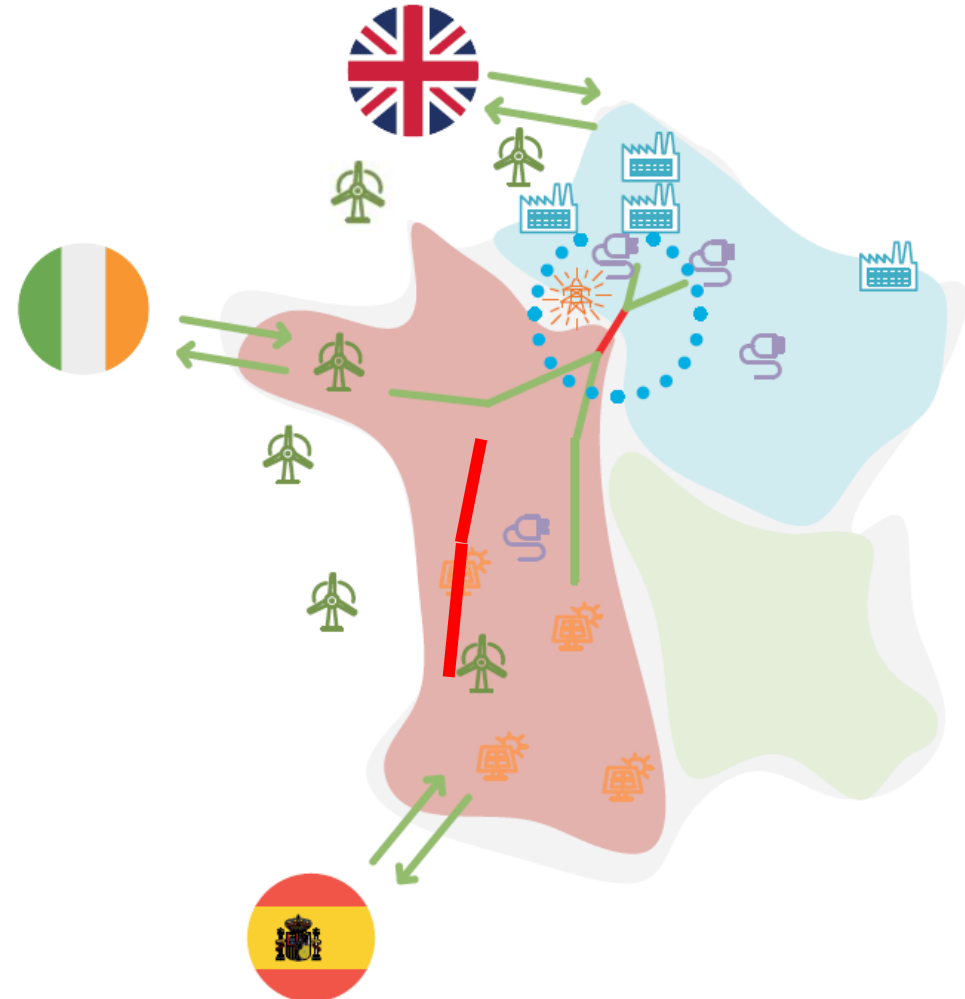


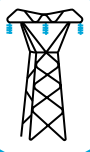
DMO projet Sud-Atlantique, 2021

Évolution des zones de fragilité du SDDR dans les scénarios M23 et N2



FE 2050, RTE 2021



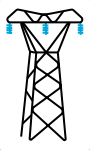


Le projet de renforcement du réseau entre la Gironde et la Loire-Atlantique



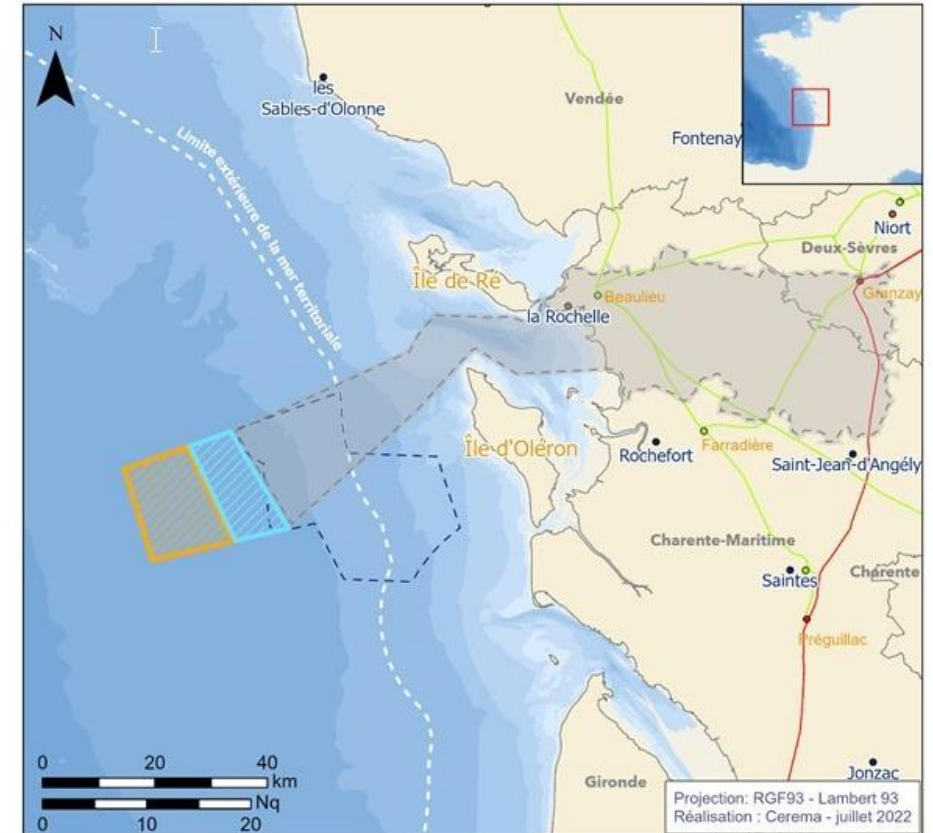
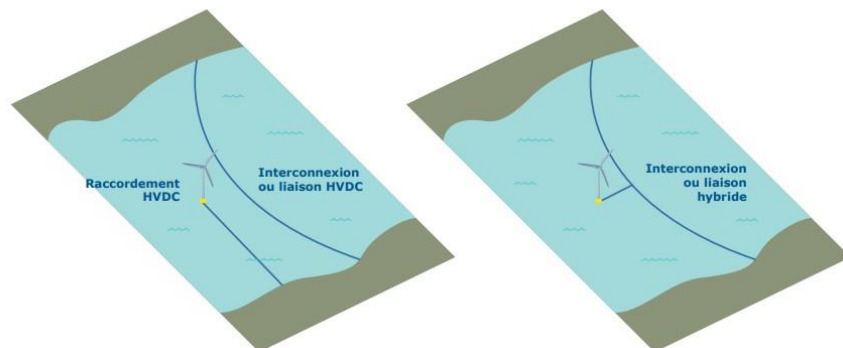
Pour lever les contraintes du réseau THT sur la façade à horizon 2032 - 2035 :

- Création d'une double liaison à courant continu 320kV d'environ 400 km (~ 270 km en mer)
- Concertation à venir en 2024 – 2025 (sous égide de la CNDP)

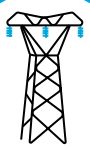


- ❖ Décision ministérielle post débat public au large d'Oléron de juillet 2022 :
 - Raccordement du 1^{er} parc en courant continu, compte tenu des puissances et des zones retenues
 - RTE recherchera **la meilleure solution de raccordement pour les deux parcs**, en favorisant la mutualisation des infrastructures de réseau
- **Le projet de renforcement du réseau THT pourrait permettre, au-delà de sa fonction de transport inter-régional d'électricité, de raccorder un ou deux parcs éoliens en mer, évitant ainsi le besoin d'atterrage en zone littorale.**

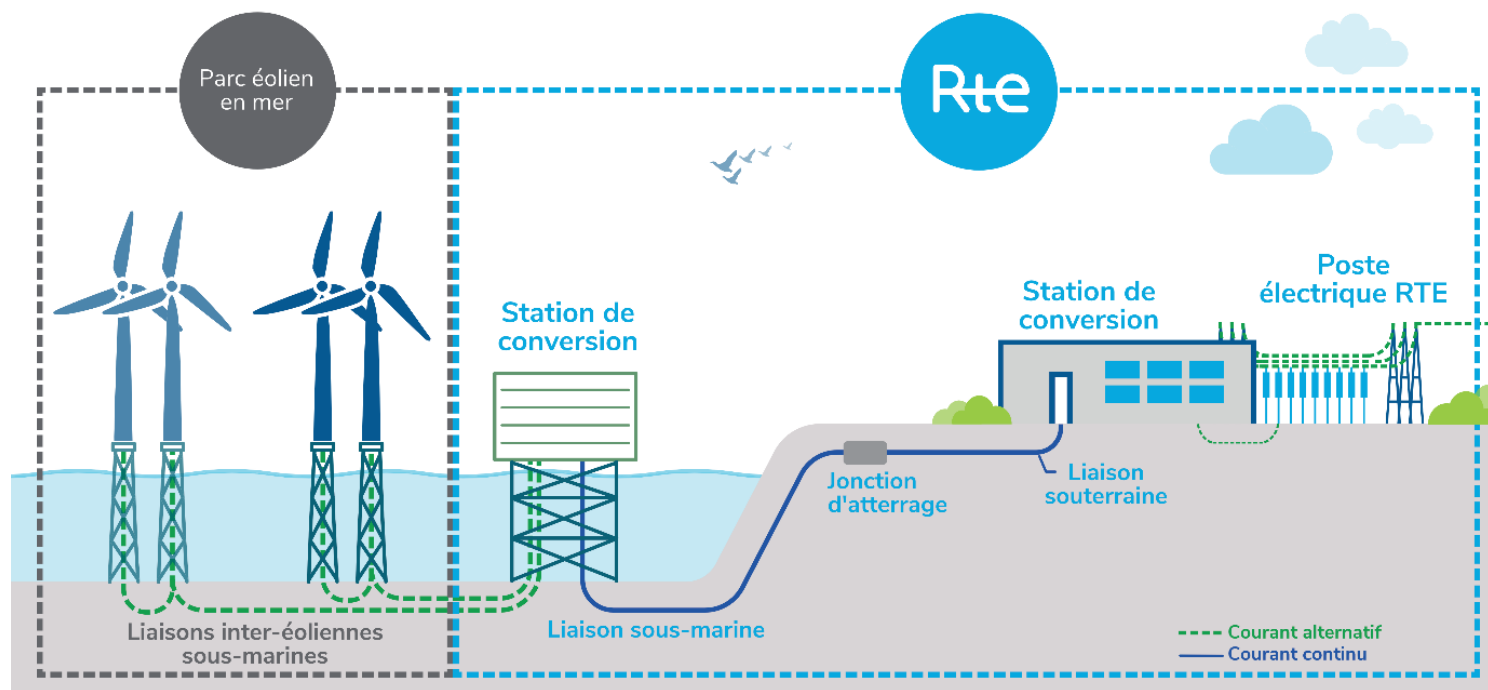
Figure 10.19 Raccordement hybride d'un parc éolien sur une liaison sous-marine



- Zone retenue pour la procédure de mise en concurrence du premier parc - 180km²
- Zone retenue pour la procédure de mise en concurrence du deuxième parc - 250km²
- Zone d'étude pour le raccordement
- Zone soumise au débat public - 743km²



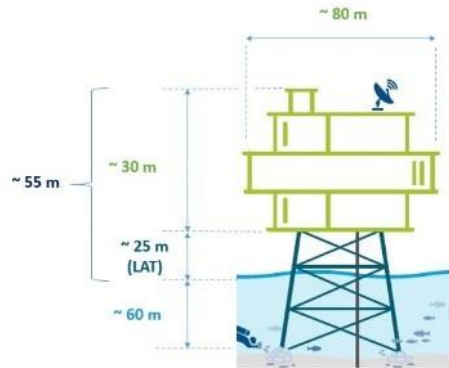
- **2 paliers techniques en HVDC** sont envisageables :
- **Le 320 kV, une technologie mature** : capacité unitaire entre 1 et 1,25 GW
- **Le 525 kV, le palier européen de demain** : capacité unitaire d'environ 2 GW



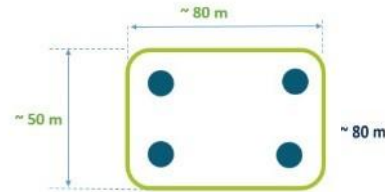
- Les raccordements peuvent être mutualisés entre eux ou avec des projets de renforcement du réseau afin d'augmenter la **disponibilité du réseau**

Ouvrages de raccordement maritimes en HVDC

Station de conversion 1 GW



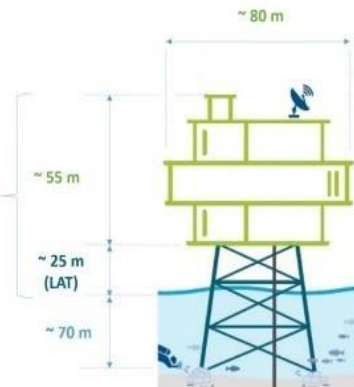
Vue de face



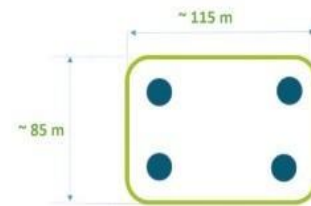
Vue du dessus ~ 0,4 ha

L'orientation du poste en mer est défini pendant les études en fonction des données du site.

Station de conversion 2 GW

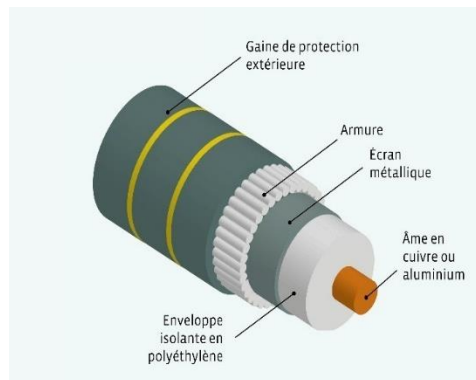


Vue de face



Vue du dessus ~ 1 ha

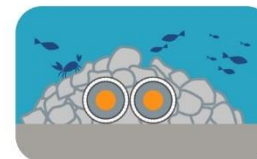
L'orientation du poste en mer est définie pendant les études en fonction des données du site.



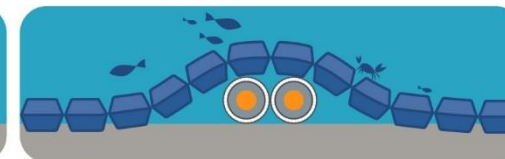
Câbles HDVC :

- 2 câbles pour 1GW (320 kV)
- 3 câbles pour 2 GW (520kV)
- Env 15 cm de diamètre

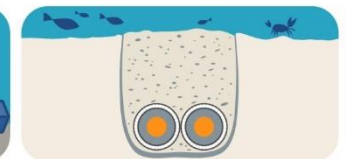
Ensoillage -protection extérieure



Enrochements



Protection par matelas



Ensoillage

Raccordement de l'éolien flottant

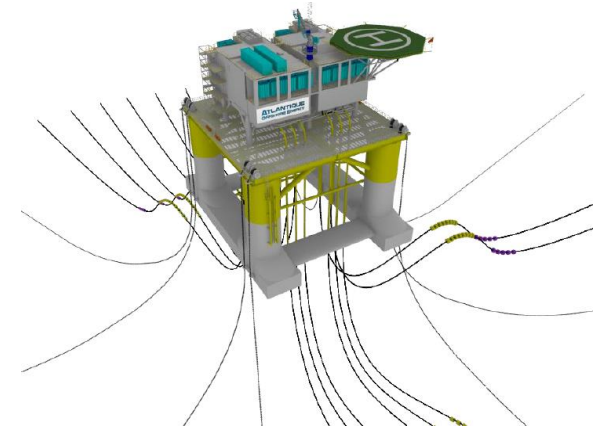
- **Aujourd'hui** : le raccordement est similaire pour l'éolien posé ou flottant, avec **deux paramètres** :
 - La **longueur de câbles** sous-marins imposée par une plus grande distance à la côte nécessitera des flottes de navires en capacité de les installer
 - Seuls des postes électriques posés sont disponibles sur le marché -> pour une **profondeur allant jusqu'à une 100aine de mètre**
- ✓ **Enjeu de la planification de l'éolien en mer** : identifier en priorité des zones d'implantation pour les projets éoliens à une profondeur compatible avec un poste électrique posé.
- **A horizon 2040-2045** : la R&D menée par RTE et ses partenaires permet d'envisager des **postes de raccordement en technologie flottante**
- ✓ **Enjeu de disposer d'une visibilité suffisante sur la planification française**, et d'accéder aux fonds européens pour aider le financement de démonstrateurs préindustriels, avec à terme un marché mondial essentiellement « flottant » (80 %).

2 principaux défis associés à la technologie flottante de la sous-station en mer restant à lever :

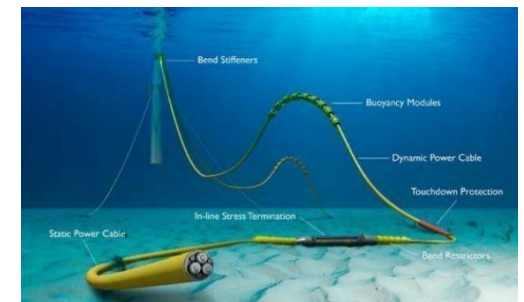
- ↪ la **mise au point industrielle de câbles dynamiques de très haute tension** : ces câbles doivent avoir la capacité d'accompagner les mouvements latéraux et verticaux de la sous-station et la relier au fond marin où serait assurée la jonction avec des câbles sous-marins classiques.

Aujourd'hui niveaux de tension allant jusqu'à 123 kV (besoin : 225 kV).

- ↪ **l'adaptation des équipements électriques de très haute tension aux accélérations** associées aux mouvements de la plateforme en mer.

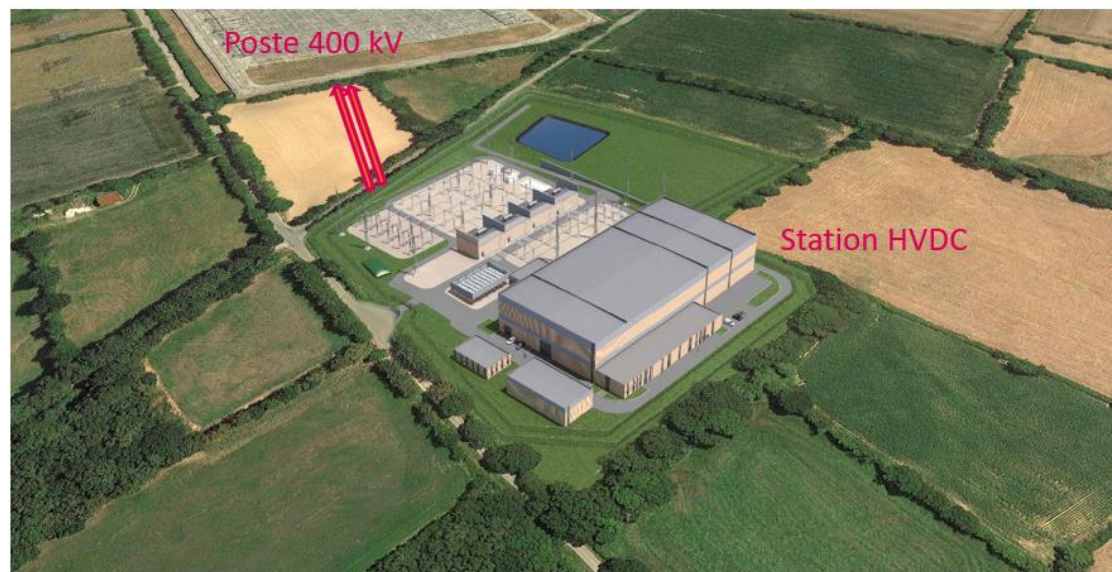
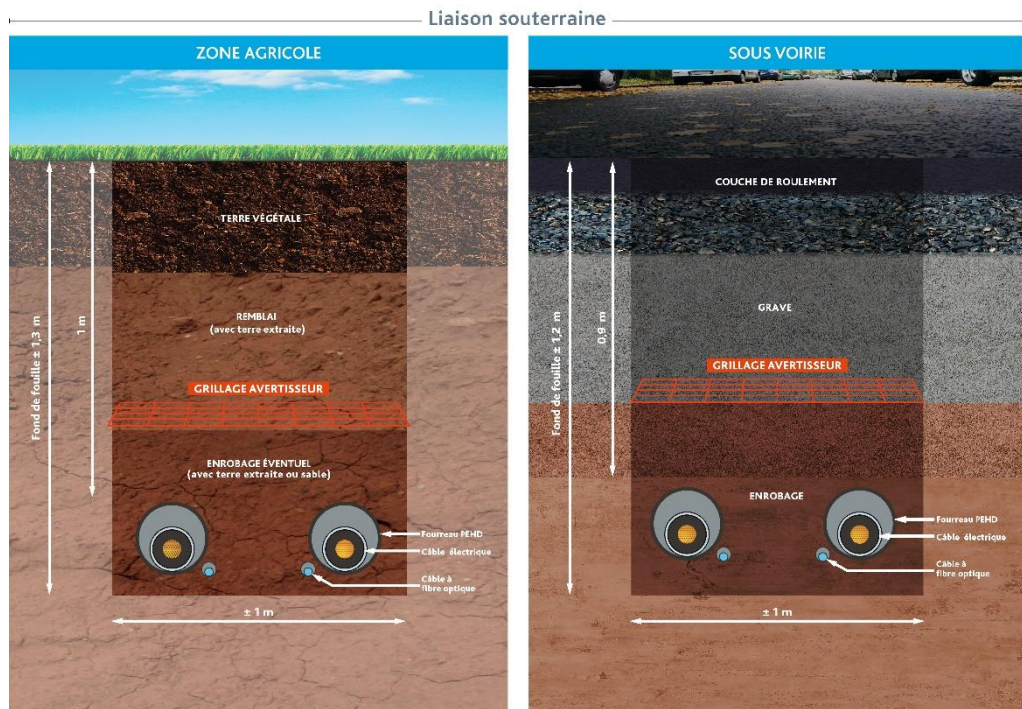


Poste en mer flottant AC
Crédit: Atlantique Offshore Energy

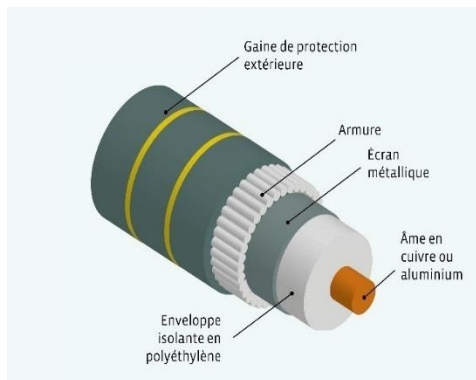


Câble dynamique courant alternatif

Ouvrages terrestres en HVDC

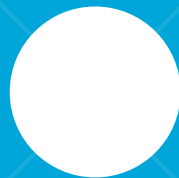


Station de conversion HVDC 320 kV – env 5ha (bassin de rétention compris)
RTE – projet à l'étude, station HVDC 320 kV (1250MW)



Câbles HDVC :

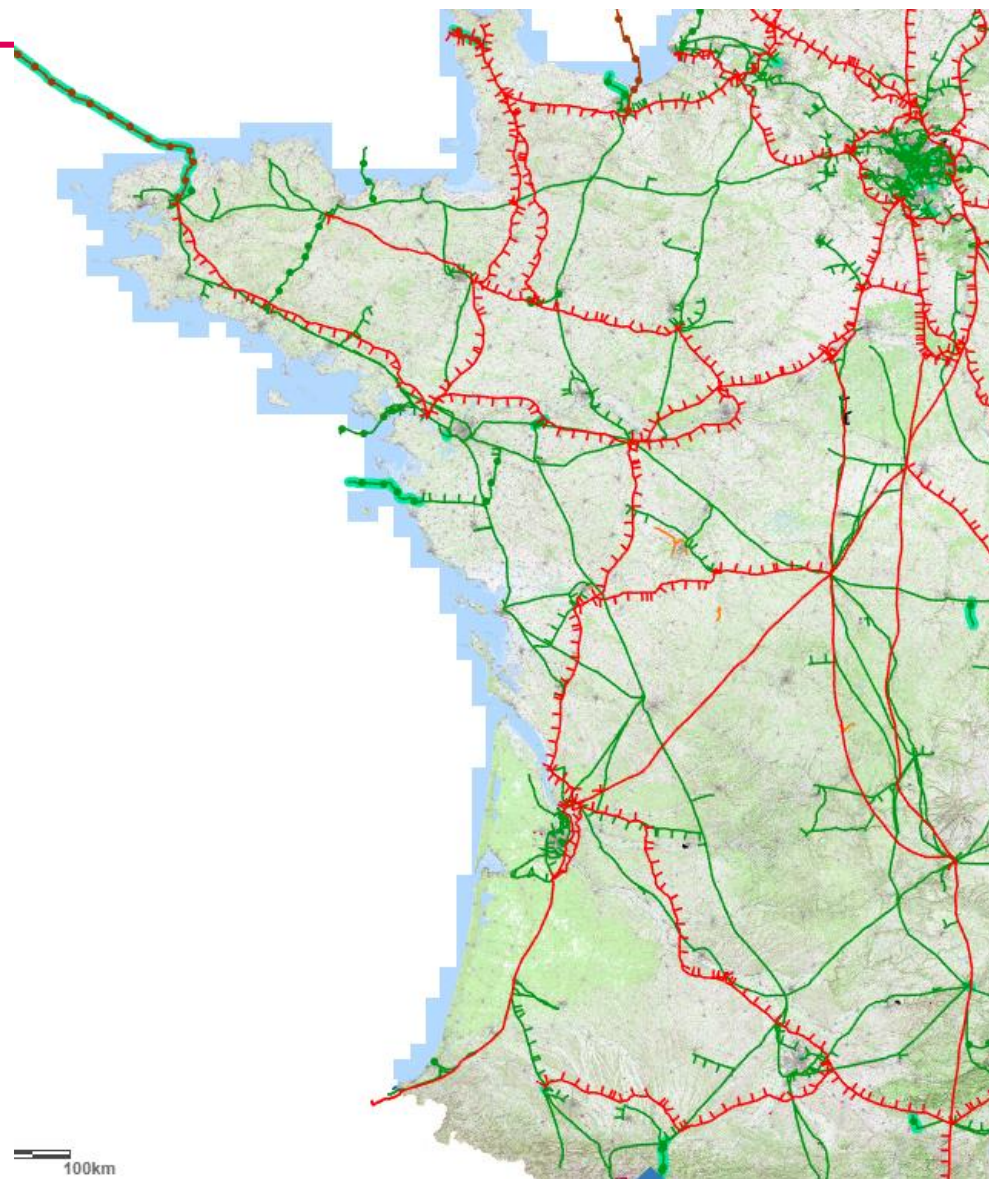
- 2 câbles pour 1GW (320 kV)
- 3 câbles pour 2 GW (520kV)
- Env 12 cm de diamètre



ANNEXES



Réseau 400kV actuel



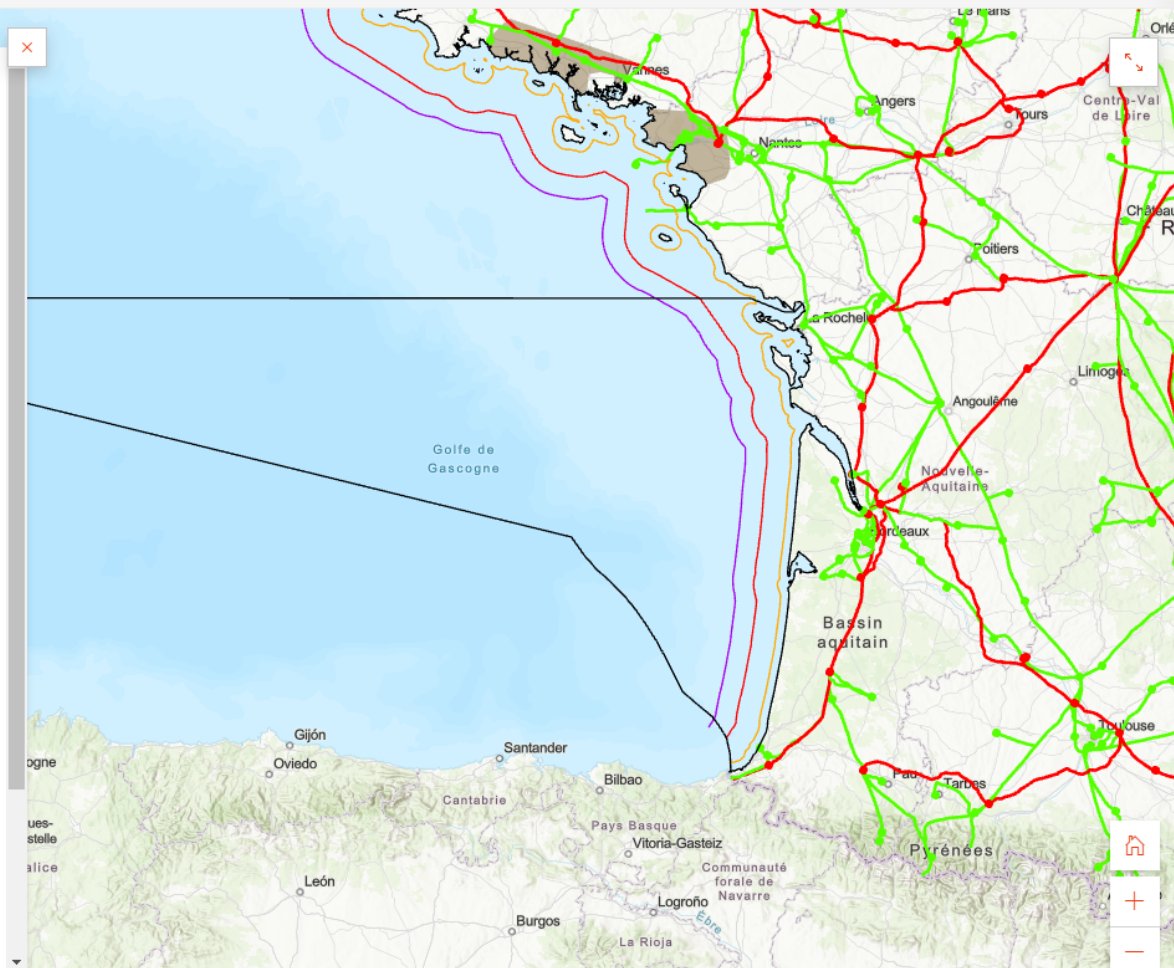
Zone d'étude de raccordement électrique

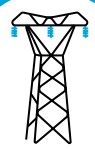
Un parc éolien en mer nécessite le transport de l'électricité produite vers la terre. Ce transport s'effectue par l'intermédiaire de câbles enfouis dans le sol.

Les zones affichées ci-contre représentent les zones d'études de la future implantation de ces câbles.

Données de référence

- 1 - Limites maritimes
 - 1.1 - Façade maritime
 - 1.2 - Limite des navires de 3ème catégorie (20 milles soit environ 37 km)
 - 1.3 - Limite extérieure de la mer territoriale (12 milles soit environ 22,2 km)
 - 1.4 - Limite 3 milles (soit environ 5,5 km)
- 7 - Activités et usages fixes
 - 7.3 - Poste électrique RTE
 - 225kV
 - 400kV
 - 7.4 - Ligne électrique RTE
 - 225kV
 - 400kV
 - Fermes pilotes (éoliennes flottantes de Méditerranée)

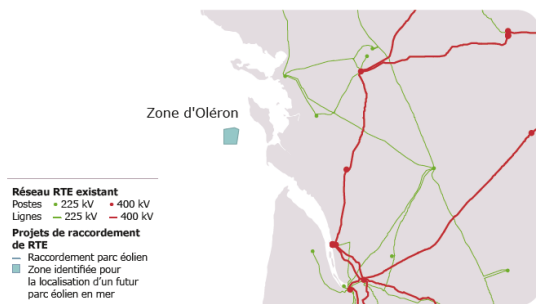




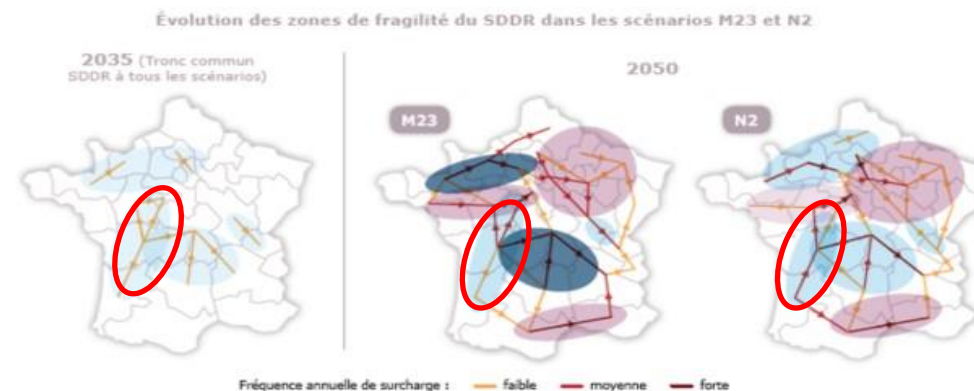
La planification permet d'optimiser et d'anticiper le renforcement du réseau terrestre existant

- Les zones de fragilité sont des axes caractérisés par une augmentation des contraintes de transit **structurelles et durables**.
- Elles apparaissent en raison de la modification des flux en France (et en Europe) liée à la forte évolution des parcs de production en rapport avec la Transition Energétique.
- Dès 2019, le Schéma Décennal de Développement du Réseau identifiait **quatre zones de fragilité** à l'horizon 2035, dont **la plus contrainte** était **la façade atlantique**.
- Cette contrainte n'a fait que se **confirmer** au fur et à mesure des études menées par RTE, dont la dernière, Futurs Energétique 2050.

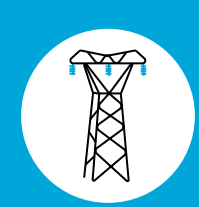
Façade Sud Atlantique : une « zone de fragilité » identifiée par le SDDR 2019 (horizon 2035)



DMO projet Sud-Atlantique, 2021



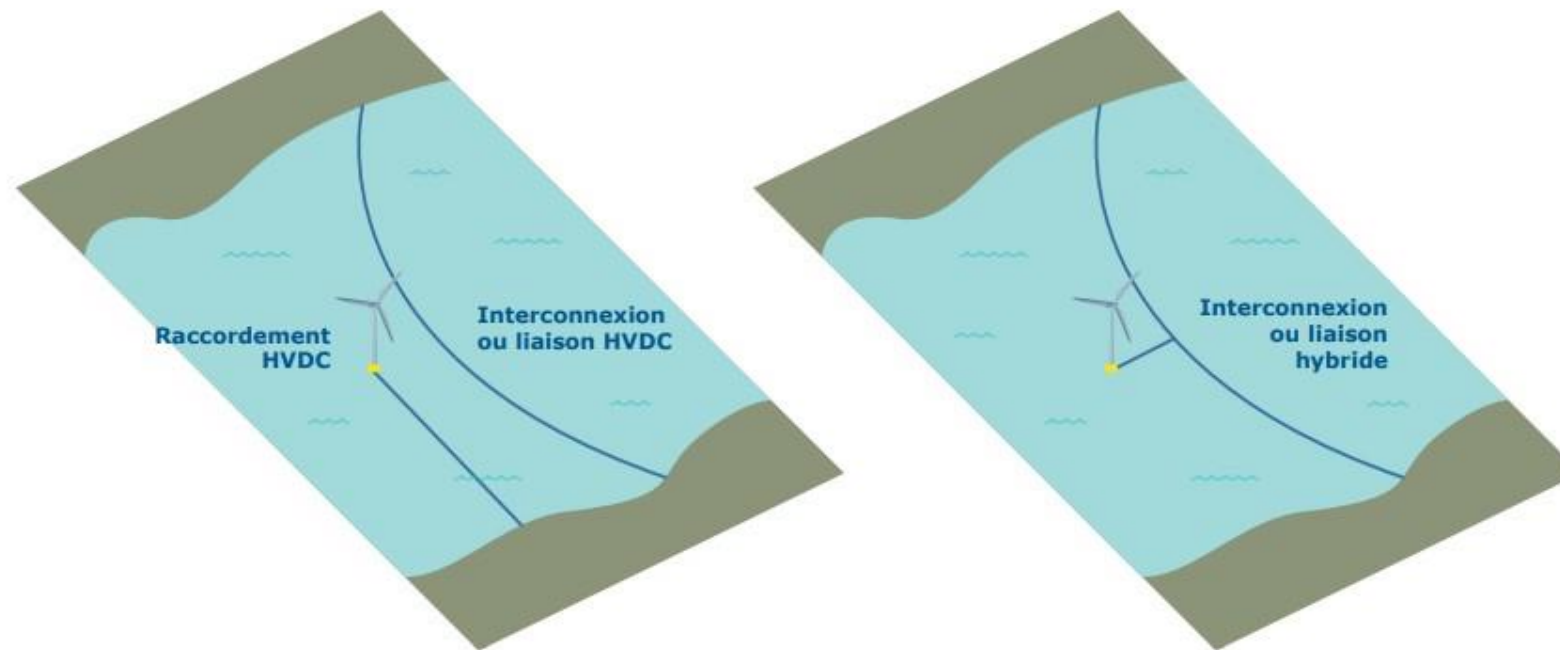
FE 2050, RTE 2021



La mutualisation avec d'autres infrastructures du réseau de transport pourrait permettre une optimisation encore plus importante

- Un projet hybride vise à **mutualiser** certaines infrastructures de réseau entre une **liaison d'interconnexion ou de grand transport** et le **raccordement d'un parc éolien en mer**.

Figure 10.19 Raccordement hybride d'un parc éolien sur une liaison sous-marine

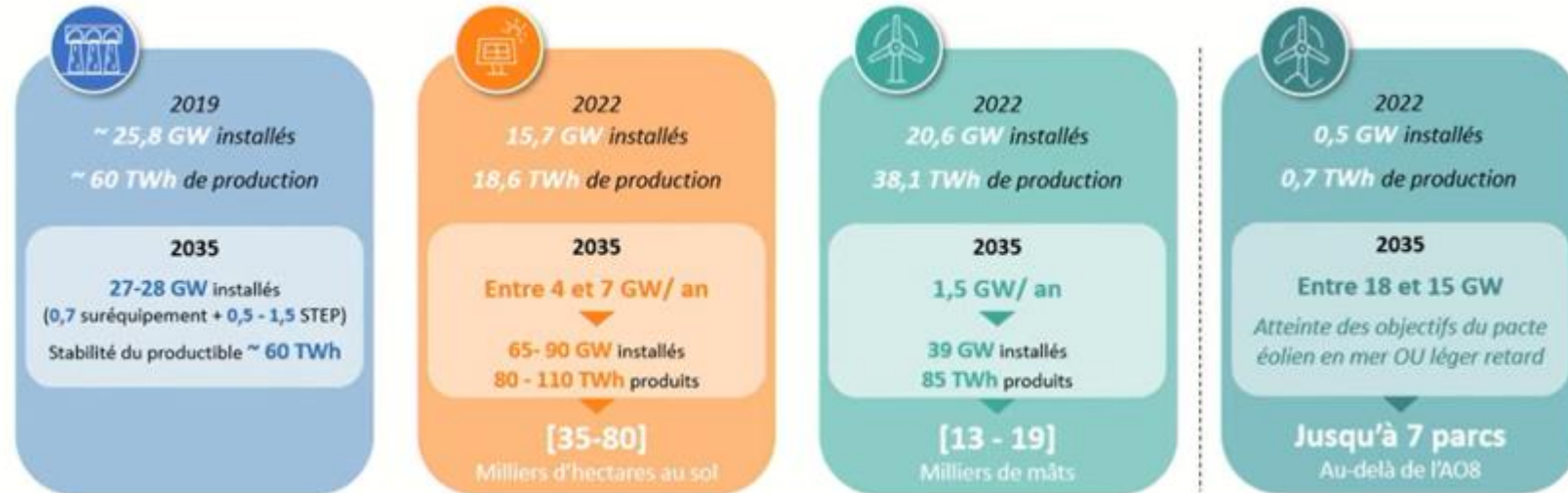




L'accélération du développement des renouvelables, un levier essentiel pour accroître rapidement le productible décarboné

- 1 Un enjeu de massification : d'ici 2035, viser au minimum une production d'électricité renouvelable annuelle de 270 TWh (contre environ 120 TWh aujourd'hui) et si possible de 320 TWh
- 2 Différents panachages sont possibles pour atteindre ces volumes, en fonction des dynamiques industrielles et des choix publics

Rythmes de développement des filières de production renouvelables, aujourd'hui et à l'horizon 2035 dans le cadre du scénario A



EMR : pacte éolien en mer 18GW en 2035 → besoin de « **8 GW au-delà de l'AO8, soit 5 à 7 parcs** »

NB : Oléron 2 pas encore lancé -> inclus dans 8GW nécessaires



Le raccordement terrestre : Chambre de jonction

Les jonctions

- Permettent de réaliser la connexion entre deux tronçons de câbles de puissance ou de télécommunications
- Réalisées dans des chambres de jonction (tous les 1,5 à 2 kilomètres environ)

Les chambres de jonctions de puissance

- Ouvrages de génie civil enterrés
- Dimensions de l'ordre de 12 m de longueur, 2,5 m de largeur, 0,9 m hauteur (fond de fouille à -2 m)
- Remplis de sable après réalisation des jonctions, non visitables, invisibles après travaux



L'atterrage : modes opératoires



Avant démarrage travaux à la Courance (2019)



Travaux pour l'atterrage à la Courance (2020)



Restitution plage de la Courance (2021)



Exemple en forage dirigé (Manche)

