

**PROTECTION DES CÂBLES
POUR LE RACCORDEMENT
DES PARCS ÉOLIENS EN MER**

**ASSISTANCE TECHNIQUE SUR
LA FOURNITURE
D'ENROCHEMENTS**

RETOUR D'EXPÉRIENCE

Webinaire Expertise et Territoire

05/12/2025

Julie ROLAND

julie.roland@cerema.fr



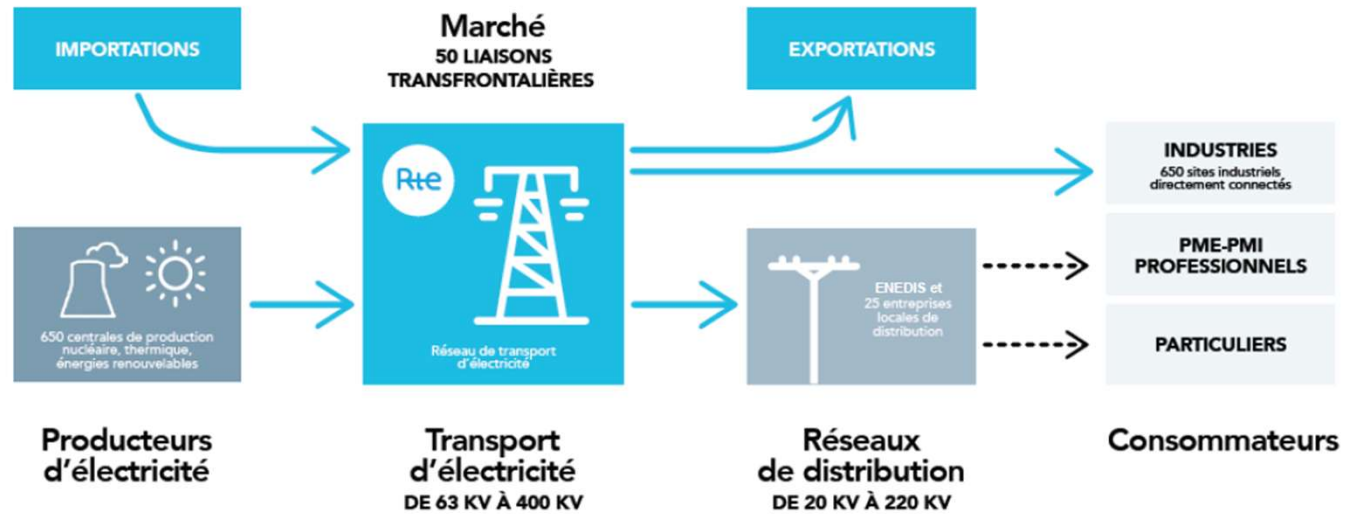
Jean-François CASSARD

jean-francois.cassard@rte-france.com

PRÉSENTATION DE RTE



Gestionnaire du
Réseau de
Transport
d'**E**lectricité
Français



1/ Eléments de contexte

2/ Besoins en enrochements

3/ Exigence sur la qualité des matériaux et leur provenance

4/ Mission d'assistance à RTE

5/ REX sur les missions effectuées

Introduite par la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle vise à atteindre la **neutralité carbone en 2050**.

Parmi ses objectifs: le développement d'énergies renouvelables (dont **électricité décarbonée**).

D'ici 2050, une **cinquantaine de parcs éoliens offshore** devrait être installée

RTE a été **missionné par l'Etat** pour la mise en place du **raccordement des parcs éoliens en mer** au réseau électrique à terre.



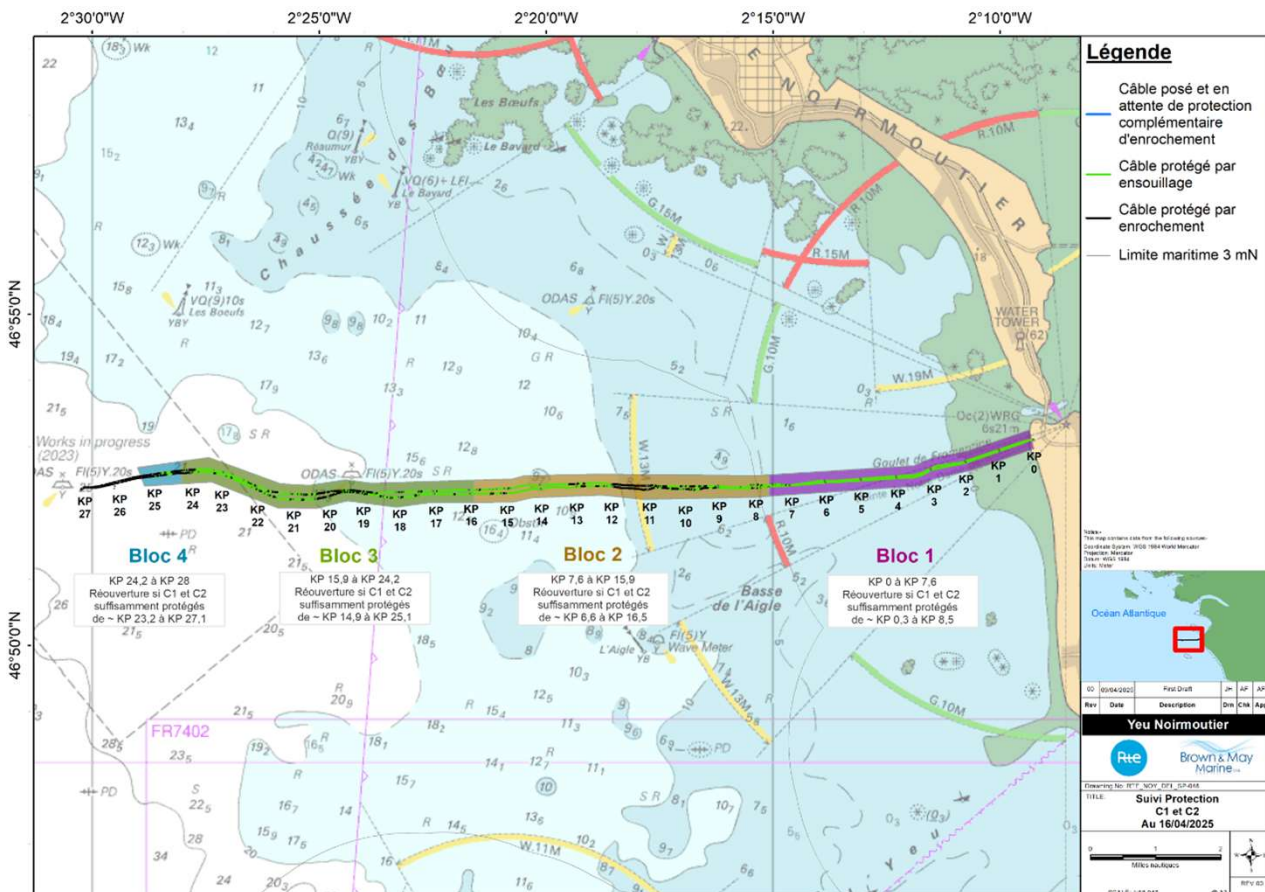
1/ Éléments de contexte

2/ Besoins en enrochements

3/ Exigence sur la qualité des matériaux et leur provenance

4/ Mission d'assistance à RTE

5/ REX sur les missions effectuées



RTE est responsable de la liaison du parc éolien en mer à la station d'atterrage.

Pour leur protection, les câbles sont généralement ensouillés (enfouis dans le sable), mais lorsque le fond marin est rocheux, c'est l'usage d'enrochements qui joue le rôle de protection (=rock dumping) contre le milieu marin ou même les risques de dégradation des câbles par les bateaux.

Illustration: parc éolien de Yeu Noirmoutier (source: RTE)

1/ Eléments de contexte

2/ Besoins en enrochements

3/ Exigence sur la qualité des matériaux et leur provenance

4/ Mission d'assistance à RTE

5/ REX sur les missions effectuées

Ce sont en général des petits et des moyens enrochements qui sont utilisés pour la protection des câbles, mais il arrive que des gros enrochements soient également utilisés.

A titre d'exemple,

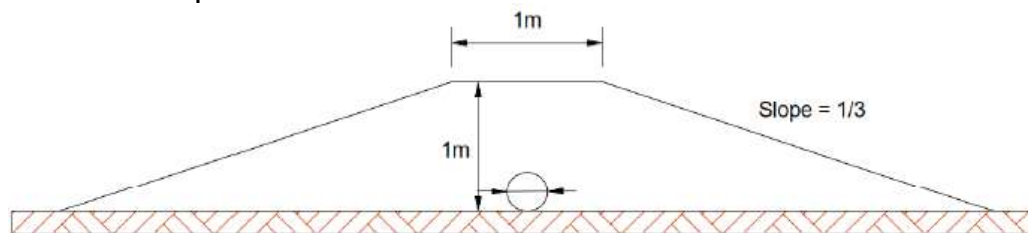
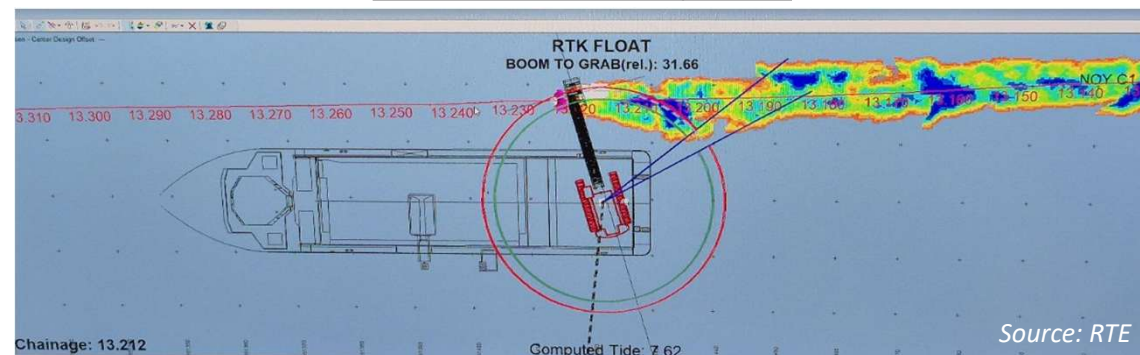
- pour le parc éolien en mer de Saint Nazaire, la dimension de la protection était la suivante: $CP_{25/125}$ et $LMA_{5/40}$ et $LMA_{10/60}$
- sur NOY, la dimension de la protection était $CP_{90/250}$

Pour NOY, la dimension caractéristique de la protection d'enrochement était :

- 1m de haut
- 7m de large
- Des pentes de 1/3

Pour NOY : 140 000 t d'enrochement dont 83 000 t provenant de France pour un linéaire de 8km

Levé radar en cours d'opération



1/ Éléments de contexte

2/ Besoins en enrochements

3/ Exigence sur la qualité des matériaux et leur provenance

4/ Mission d'assistance à RTE

5/ REX sur les missions effectuées

Exemple de chargement du navire Heimdal'R au port de Nantes :



Les enrochements proviennent soit de carrières françaises soit de carrières étrangères (Norvège et Espagne), qui sont marquées CE et qui peuvent présenter l'avantage de charger les matériaux directement sur bateau.

Ces matériaux sont soumis aux courants et doivent répondre à certaines caractéristiques techniques (blocométrie, élançement, masse volumique et absorption d'eau, ...) afin de garantir une bonne tenue dans le temps de l'ouvrage (durabilité).

1/ Éléments de contexte

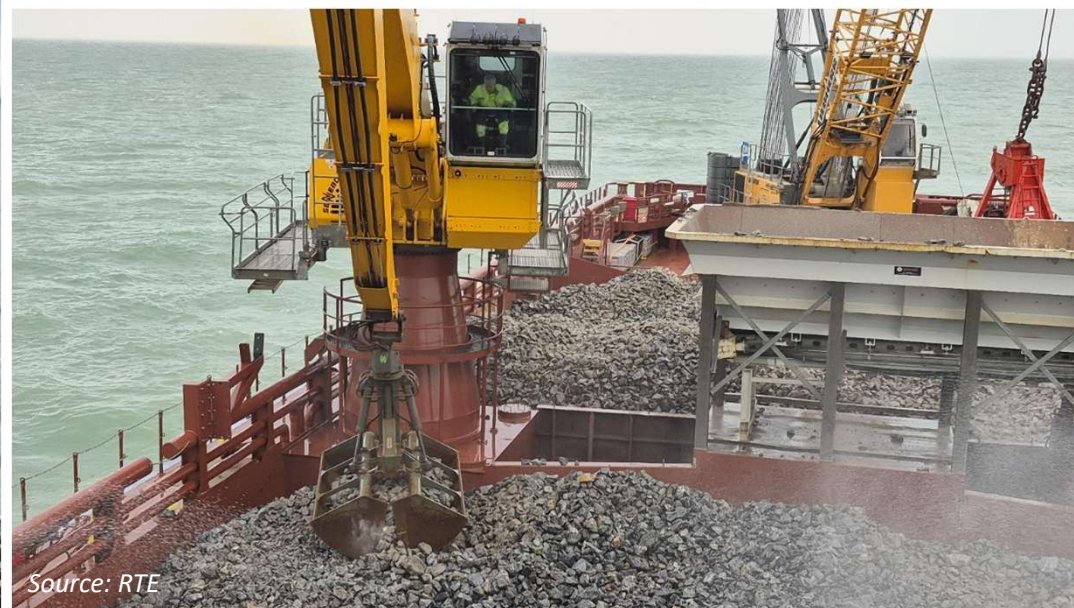
2/ Besoins en enrochements

3/ Exigence sur la qualité des matériaux et leur provenance

4/ Mission d'assistance à RTE

5/ REX sur les missions effectuées

Mise en place des enrochements en mer (petits enrochements)



1/ Éléments de contexte

2/ Besoins en enrochements

3/ Exigence sur la qualité des matériaux et leur provenance

4/ Mission d'assistance à RTE

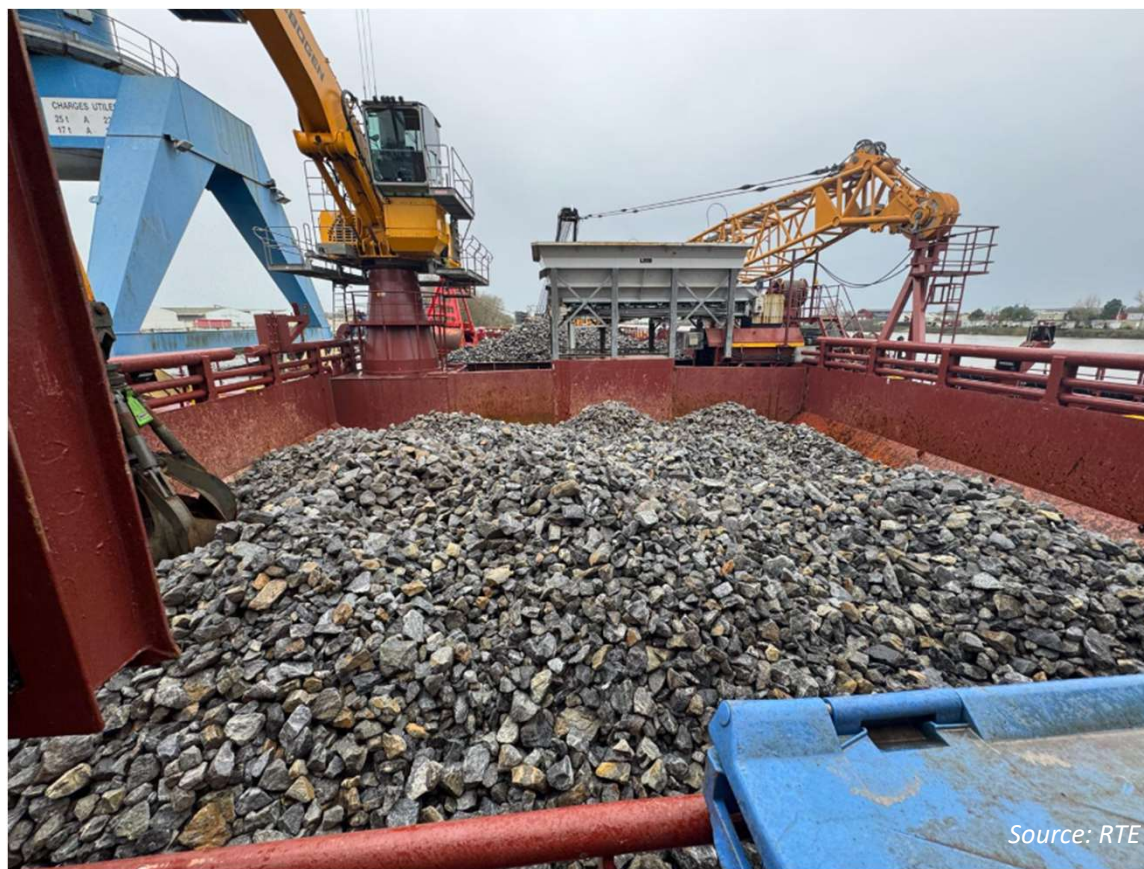
5/ REX sur les missions effectuées

Besoin de RTE :

- Vérifier que les spécifications de RTE sont pertinentes, en particulier concernant les normes et standards applicables
- Identifier des carrières sur le territoire afin de permettre la fourniture de roches en local
- Contrôler que le sous-traitant (câblé) fournit des matériaux conformes aux spécifications

Intervention sur les parcs éoliens de :

- Saint Nazaire (2020)
- Yeu-Noirmoutier (2023-2024)
- Saint-Brieuc (2023)
- Courseulles sur mer (2023)
- Dieppe Le Tréport (2025)



Source: RTE

1/ Eléments de contexte

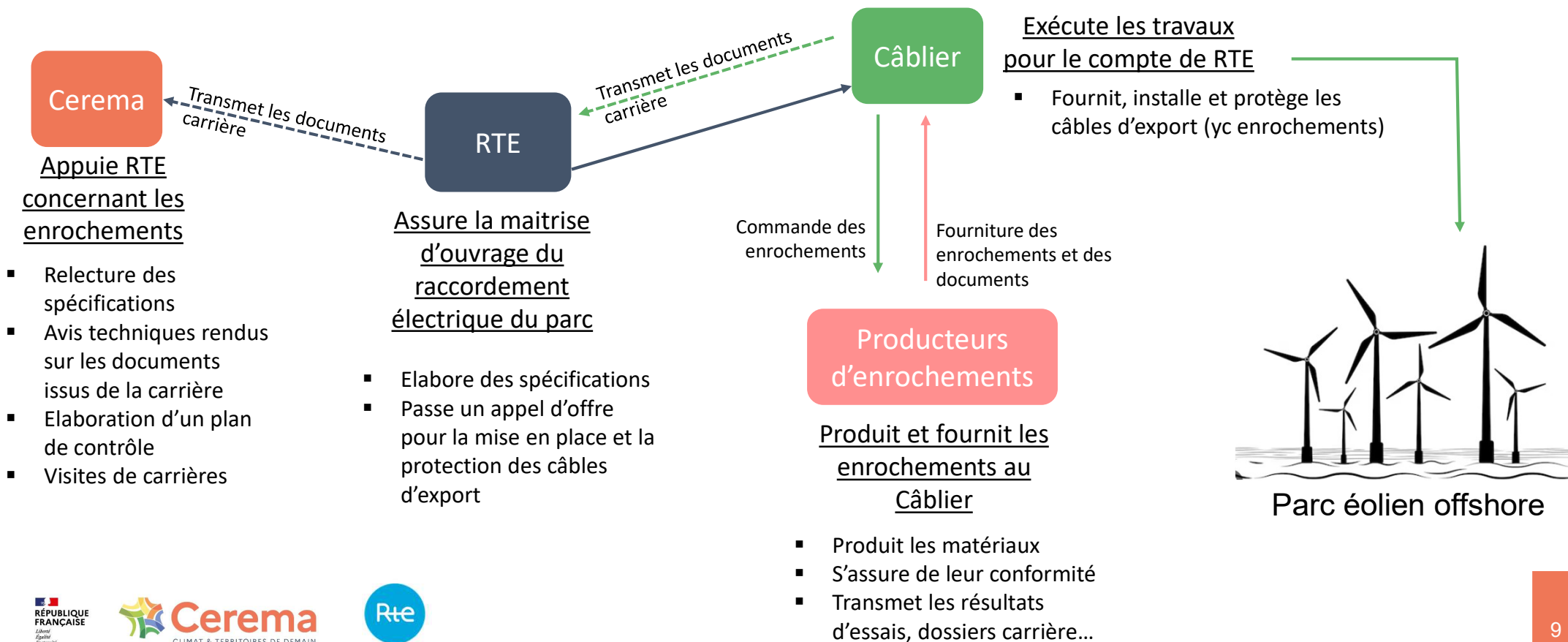
2/ Besoins en enrochements

3/ Exigence sur la qualité des matériaux et leur provenance

4/ Mission d'assistance à RTE

5/ REX sur les missions effectuées

Les différents acteurs



1/ Éléments de contexte

2/ Besoins en enrochements

3/ Exigence sur la qualité des matériaux et leur provenance

4/ Mission d'assistance à RTE

5/ REX sur les missions effectuées

Retour d'expérience de RTE :

- Les visites des carrières en amont des opérations par le Cerema **permet de gagner en qualité et en réactivité** au moment de la fourniture des roches
- L'expérience du Cerema permet de **prendre du recul sur les exigences** et de mieux **distinguer les points importants**
- Recueillir l'avis du Cerema sur les spécifications et la fourniture d'enrochements constitue un élément de **crédibilité pour RTE vis-à-vis des Services de l'Etat**

Merci à Jean-François Cassard et à Baptiste Wattier (RTE)



Source: Cerema



Adresse mail enrochements: cerema.enrochements@cerema.fr

