



FICHE 44 En quoi consiste la démarche « éviter, réduire, compenser » ?

Messages clés :

- Cette fiche est consacrée à la démarche « éviter, réduire, compenser » dite séquence « ERC ». Cette séquence est fondatrice pour concilier protection de l'environnement, développement économique et aménagement du territoire. Elle s'inscrit au cœur du processus d'évaluation environnementale et s'applique à l'ensemble compartiments de la biodiversité au titre du code de l'environnement. Elle a pour objectif :
 - d'éviter les atteintes à l'environnement ;
 - de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées ;
 - et, en dernier lieu, de compenser les effets qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.
- Cette fiche présente d'abord le processus d'évaluation environnementale et les cinq grandes étapes de mise en œuvre de la démarche « ERC » pour les projets de développement de parcs éoliens en mer, puis donne des exemples pratiques de mesures ERC concernant les parcs éoliens et leur raccordement.

1. L'évaluation environnementale

Comme tout projet pouvant avoir des effets sur l'environnement, les parcs éoliens en mer et leur raccordement sont soumis à évaluation environnementale. Les documents stratégiques de façades le sont aussi. Prévue par le code de l'environnement, l'évaluation environnementale est une démarche continue et itérative, réalisée sous la responsabilité du maître d'ouvrage, visant à intégrer l'environnement dans l'élaboration d'un document de planification ou d'un projet, et ce dès les phases amont de réflexion.

C'est un outil d'aide à la décision qui doit donc être amorcé dès les premières réflexions relatives au projet, notamment en cas de pluralité d'autorisations ou de décisions, et doit concerner la globalité du projet et de ses effets. Elle sert à éclairer à la fois le porteur de projet et l'administration (autorité décisionnaire) sur les suites à donner au projet au regard des enjeux environnementaux et relatifs à la santé humaine du territoire concerné, ainsi qu'à informer et garantir la participation du public (en application de la Charte de l'environnement)¹.

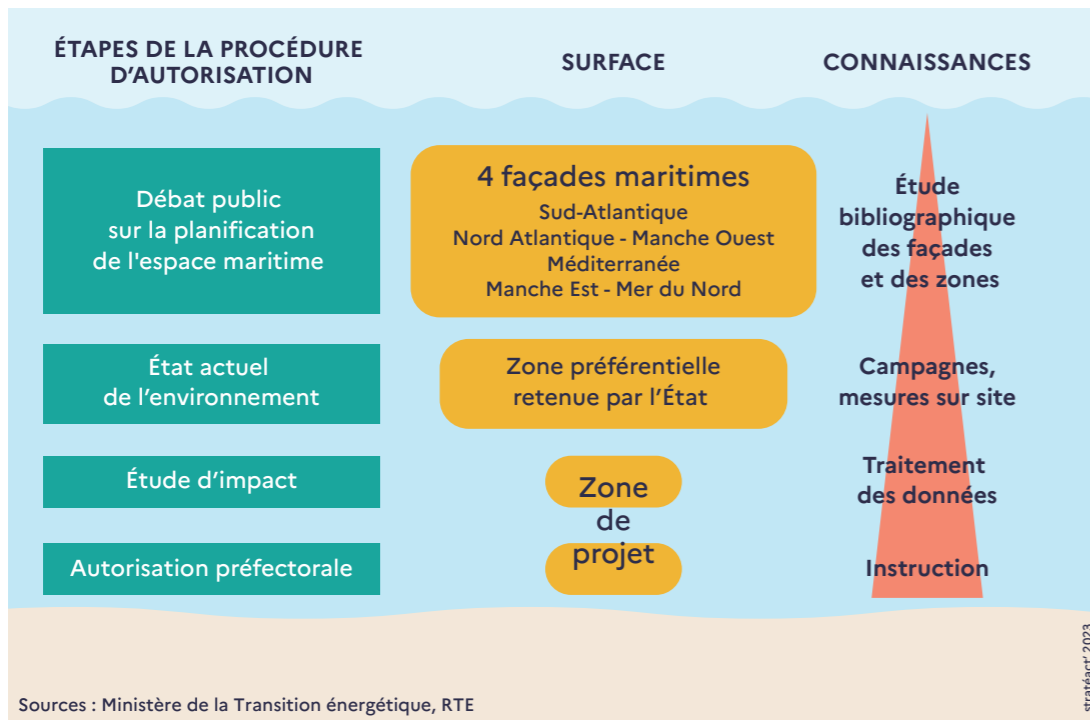
Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet, du plan ou du programme et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire concerné.

Pour les projets éoliens en mer, la prise en compte de l'environnement se fait selon cinq étapes : l'élaboration du Document stratégique de façade ou DSF (comprenant désormais la cartographie de l'éolien en mer), la réalisation des études environnementales par l'État et RTE, l'étude d'impact par le lauréat et RTE, l'octroi de l'autorisation environnementale par l'État et enfin la construction puis exploitation du parc. La démarche ERC est mise en œuvre tout au long de ce processus.

Le document stratégique de façade dans son ensemble fait également l'objet d'une évaluation environnementale. Les stratégies de façade maritime incluant désormais une cartographie de l'éolien en mer, cette dernière s'intègre donc dans le processus d'évaluation environnementale propre au DSF.

1 <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/evaluation-environnementale>

La prise en compte de l'environnement dans la procédure d'autorisation d'un parc éolien en mer



2. La démarche ERC

Dans le cadre de l'évaluation environnementale et conformément au code de l'environnement, la démarche « éviter, réduire, compenser » dite « ERC » a pour objectif d'intégrer le plus en amont possible la prise en compte des enjeux environnementaux lors de la conception de projets de parcs éoliens en mer. Elle correspond à une mise en œuvre opérationnelle du principe de précaution et du principe d'action préventive et de correction, comme définis à l'article L.110-1 du code de l'environnement. Afin de permettre la cohabitation des usages, l'État s'attache également à appliquer la logique de la démarche ERC d'un parc éolien en mer aux impacts que celui-ci pourrait avoir sur les autres usages de la mer (pêche, plaisance, trafic maritime, etc.).

La tenue du débat public pour la révision des documents stratégiques de façade (DSF) s'inscrit dans une logique d'évitement. En effet, le débat doit permettre d'identifier des zones préférentielles pour le développement de parcs éoliens en évitant au maximum les effets négatifs sur l'environnement. Le débat permettra également d'évoquer des propositions de mesures pour réduire, voire compenser de potentiels effets sur l'environnement, même si les projets finaux ne sont pas encore connus.

Les principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts à l'échelle des projets seront proposées à l'issue de la procédure de mise en concurrence par les porteurs de projet (le développeur éolien et RTE) dans leur étude d'impact et fixées par les services instructeurs de l'État² dans les autorisations administratives.

Les principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts seront proposées par les porteurs de projet (le développeur éolien et RTE) dans leur étude d'impact et fixées par les services instructeurs de l'État³ dans les autorisations, après avis conforme de l'Office Français de la Biodiversité. Les autorisations fixent également des mesures de suivi permettant de caractériser les impacts effectifs du projet et l'efficacité des mesures ERC dans une durée déterminée au cas par cas.

L'évaluation environnementale et les mesures ERC en découlant portent sur l'ensemble du cycle de vie du projet, c'est-à-dire sur la construction, l'exploitation et l'entretien et le démantèlement des parcs et de leurs raccordements.

² Services de l'État chargés de la délivrance des documents administratifs officiels pour le développement du projet. Il peut s'agir de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) et/ou de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL). En ZEE, c'est le préfet maritime qui est compétent.
³ Services de l'État chargés de la délivrance des documents administratifs officiels pour le développement du projet. Il peut s'agir de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) et/ou de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL).

L'ordre de la séquence « éviter, réduire, compenser » traduit une hiérarchie

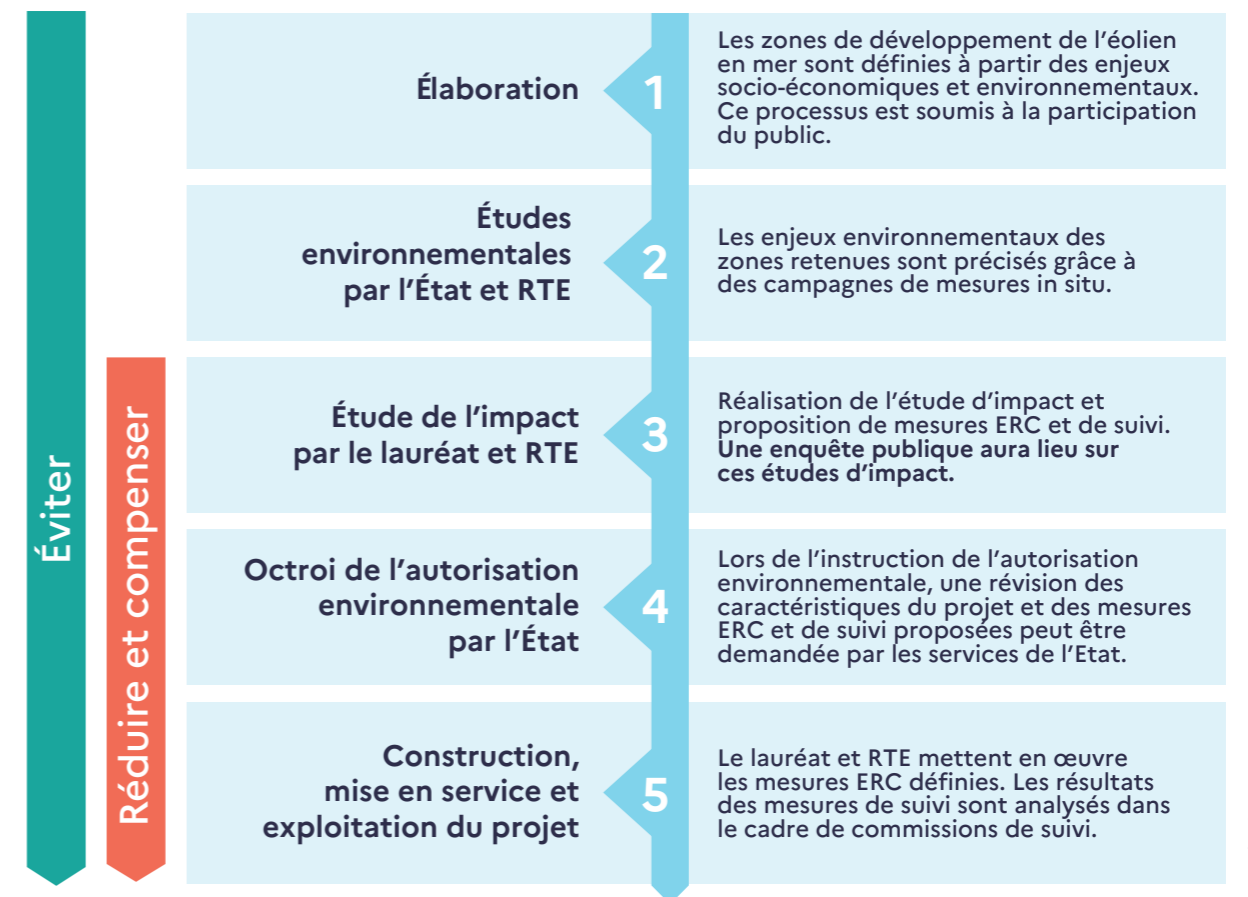
L'évitement est la première étape inscrite parmi les principes généraux du code de l'environnement au titre du principe d'action préventive et de correction.

L'article L.110-1 (II - 2°) du code de l'environnement prévoit ainsi qu'il est nécessaire « d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit; à défaut, d'en réduire la portée; enfin, en dernier lieu, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées. »

3. La démarche « éviter, réduire, compenser » à chaque étape du projet

L'évitement doit être réfléchi à chaque étape, en particulier dès le débat public sur la révision des DSF. Les mesures de réduction, et éventuellement de compensation, seront définies plus en profondeur à partir de la réalisation de l'étude d'impact.

La démarche « éviter, réduire, compenser » à chaque étape



Source : Ministère de la Transition écologique

3.1 Première étape : l'élaboration du Document stratégique de façade (DSF)

L'élaboration du Document Stratégique de Façade (DSF) doit permettre d'identifier les zones prioritaires de développement de l'éolien en mer. Les risques d'effets environnementaux sont pris en compte pour définir la localisation des futurs parcs éoliens flottants et de leur raccordement au réseau public de transport d'électricité. Ainsi, **l'évitement géographique est la mesure à favoriser lors de la définition des DSF**. Pour éviter géographiquement les zones où le risque d'effets de parcs éoliens est le plus important, il convient de considérer l'importance des enjeux environnementaux dans les différentes zones, ainsi que la sensibilité des différentes espèces à l'éolien en mer.

Le débat peut également être l'occasion d'évoquer des mesures de réduction et, si besoin, de compensation des impacts, à prendre en compte dans les étapes ultérieures de développement des projets, qui seront soumis à enquête publique.

3.2 Deuxième étape : réalisation de l'état initial de l'environnement par l'État et RTE

Une fois les zones pour l'implantation des projets désignées, l'État et RTE réaliseront un état initial de l'environnement qui sera mis à disposition de l'ensemble des candidats durant le dialogue concurrentiel. Les candidats pourront ainsi **prendre en compte les enjeux environnementaux dès le début de la conception du projet**, lors de la phase d'élaboration de l'offre.

L'État bénéficie de l'appui scientifique de l'Ifremer durant toutes les étapes de ces campagnes environnementales sur les compartiments dont l'Ifremer a l'expertise (habitats benthiques, qualité de l'eau, qualité des sédiments, poissons, mollusques et crustacés, phytoplancton et zooplancton). L'Ifremer conseille l'État lors du lancement du marché public, de la relecture de l'étude préliminaire, de la rédaction des protocoles et de la mise en œuvre des campagnes. Les protocoles des campagnes menées par l'État seront présentés aux Conseils Scientifiques de Façade, qui formuleront des recommandations et vérifieront la rigueur scientifique des protocoles. Les études relatives à l'état initial de l'environnement seront également mises à disposition du public.

3.3 Troisième étape : conception du projet et réalisation de l'étude d'impact par le développeur éolien lauréat et RTE

Pour obtenir leurs autorisations environnementales, le développeur éolien lauréat de l'appel d'offres et RTE devront chacun réaliser une étude d'impact. Cette étude comporte notamment un état de l'environnement et des impacts prévisibles des installations sur cet environnement, une justification des choix par rapport aux variantes envisageables, les mesures proposées pour éviter, réduire voire compenser les incidences sur l'environnement et un résumé non technique.

Ainsi, durant la phase de conception de chaque parc et de réalisation de l'impact, le lauréat producteur et RTE chercheront d'abord à éviter les impacts puis, si l'évitement de certains impacts n'est pas possible, à réduire ces impacts en le justifiant. Cette optimisation permettra d'argumenter sur les choix effectués et de restituer la manière dont la démarche de conception a été réalisée.

Par exemple, la hauteur des éoliennes, leur espacement et leur alignement sont des paramètres susceptibles d'avoir un impact sur l'avifaune. Le producteur cherchera donc à optimiser ces paramètres pour éviter et réduire les impacts. Le choix du tracé du raccordement par RTE tiendra lui compte des enjeux environnementaux liés aux fonds marins.

Le producteur et RTE proposeront également des mesures de suivi de l'impact des parcs et du raccordement et de leurs modalités de mise en œuvre, qui pourront être complétées par des mesures complémentaires à la demande des services de l'État. Par exemple, des mesures de suivi aérien permettent un recensement des oiseaux et des mammifères. Des suivis par radar et vidéo de certaines espèces, couplés à des suivis visuels, permettront d'évaluer les impacts des parcs lors des différentes phases, afin de s'assurer de l'efficacité des mesures d'atténuation, voire de compensation des impacts prévus. Pour les mammifères, des suivis visuels et acoustiques permettent de suivre leur distribution et la stabilité de leur population.

3.4 Quatrième étape : instruction et délivrance des autorisations

Une fois l'étude d'impact réalisée, le lauréat et RTE demanderont à l'autorité publique compétente l'autorisation de construire les parcs et leur raccordement. À l'occasion de cette procédure, les différentes parties prenantes seront consultées, y compris le public sous la forme d'une enquête publique (ou d'une consultation équivalente pour les parcs situés en zone économique exclusive). L'Autorité environnementale est

saisie sur la demande d'autorisation des pétitionnaires. Elle formule un avis dans lequel elle peut adresser des recommandations auxquelles le pétitionnaire a l'obligation de répondre. L'avis de l'Autorité environnementale ainsi que la réponse du maître d'ouvrage intégrés à l'étude d'impact sont soumis à consultation du public avant la délivrance des autorisations. À cette étape, les caractéristiques techniques du projet peuvent être revues et les mesures de la séquence « éviter, réduire, compenser », définies par le lauréat et RTE, peuvent être modifiées et complétées.

3.5 Cinquième étape : la construction et les mesures sur site

Avant le démarrage de la construction des parcs et de leur raccordement, le lauréat producteur et RTE réaliseront des mesures sur site approfondissant celles réalisées pour l'état initial de l'environnement menées par l'État. Les apprentissages de ces études pourraient conduire à des ajustements du projet, dans la limite des autorisations à caractéristiques variables délivrées (voir ci-dessous).

La mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de suivi lors de la construction et de l'opération du parc permettra de vérifier les impacts envisagés dans les études amont, et le cas échéant d'adapter les mesures d'évitement, de réduction et de compensation à la situation réelle constatée. Le cas échéant, des mesures correctrices peuvent être imposées par des arrêtés complémentaires.

Les caractéristiques variables dans le cadre de l'évaluation environnementale et la démarche ERC

La loi pour un État au service d'une société de confiance de 2018, dite loi « ESSOC », prévoit que le développeur éolien et RTE puissent désormais demander des autorisations pour un projet à **caractéristiques variables**. Ils pourront bénéficier des dernières innovations technologiques telles que les derniers modèles de turbines sur le marché ou innovations liées au raccordement, qui n'étaient peut-être pas encore disponibles au moment de la demande d'autorisation.

Ce dispositif permet également de mieux prendre en compte la caractérisation progressive du site. Par exemple, la localisation précise des éoliennes et du tracé du raccordement pourrait être affinée, en fonction des résultats des mesures complémentaires sur site qui seront réalisées par le développeur après la délivrance de son autorisation, pour éviter un habitat benthique (du fond marin) représentant un fort enjeu.

4. Exemples de mesures ERC mises en œuvre pour un projet de parc éolien en mer et son raccordement

Cette partie présente quelques exemples représentatifs des mesures ERC d'un parc éolien et de son raccordement, à partir des autorisations déjà délivrées aux premiers projets éoliens en mer français et de retours d'expérience étrangers.

4.1 Exemples de mesures d'évitement

Les mesures d'évitement peuvent être distinguées en plusieurs catégories : l'évitement géographique, l'évitement temporel (éviter les périodes et les horaires les plus sensibles), l'évitement technique (éviter

⁴ <https://www.cerema.fr/fr/actualites/guide-aide-definition-mesures-eviter-reduire-compenser>

l'utilisation de techniques néfastes) ou encore l'évitement « amont » (annulation ou modification d'un projet). Elles peuvent concerner aussi bien la phase travaux que la phase d'exploitation⁴.

En voici quelques exemples :

Évitement géographique	Évitement technique	Évitement temporel
Privilégier l'implantation des éoliennes et du raccordement hors des habitats représentant un fort enjeu et sensibles au projet	Diminuer le nombre d'éoliennes implantées en ayant recours à des éoliennes plus puissantes	Diminuer la durée et les effets du chantier en mer en réalisant à quai les étapes d'assemblages des sections d'éoliennes
Localiser les sites archéologiques présents à terre et en mer pour les éviter	Lorsqu'une protection des câbles par recouvrement est nécessaire (enrochement ou matelas béton), utiliser des matériaux inertes (c'est-à-dire des matériaux ne subissant aucune modification chimique dangereuse)	Briquer les éoliennes lors des périodes de migration intenses
Diminuer l'emprise du parc sur l'axe de migration principal	Choisir un système d'ancrage ne nécessitant pas de battage pour éviter l'impact du bruit sur les mammifères marins	Éviter les périodes de reproduction ou de présence d'espèces sensibles comme les oiseaux, les mammifères marins.
Ensuiler le câble de raccordement pour éviter les risques de croche lors des activités de pêche et préserver la plage au droit d'atterrage		

4.2 Exemples de mesures de réduction

La plupart des mesures de réduction sont des mesures techniques. En voici quelques exemples :

- Éloigner les mammifères marins avant les travaux en les effarouchant à l'aide d'émetteurs acoustiques et en démarrant progressivement l'intensité des travaux (soft start);
- Installer des dispositifs comme les rideaux de bulles autour des pieux battus dans le sol lors des travaux pour diminuer l'émission de bruit sous-marin;
- Minimiser l'éclairage pour réduire l'attraction des oiseaux (i.e. la photo-attraction) et ainsi réduire le risque de collision;
- Diminuer le bruit généré par le poste électrique à terre avec des enceintes insonorisées, des murs pare-son, des silencieux d'aspiration et de refoulement de l'air ou encore des matériaux antivibratoires;
- Créer une plantation d'arbres autour du poste électrique à terre pour réduire les impacts paysagers.

Il existe également des mesures de réduction géographique, comme l'adaptation de l'espacement et de l'orientation des éoliennes pour réduire le risque de collision avec les oiseaux et les chiroptères et l'impact visuel.

4.3 Exemples de mesures de compensation

Du fait des spécificités du milieu marin, les mesures compensatoires sur le plan environnemental sont bien moins connues que dans le milieu terrestre, où leur définition (contenu, faisabilité, efficacité) est plus claire et partagée. À titre d'exemples, peuvent être mentionnées les actions contribuant à :

- Restaurer ou réhabiliter des habitats;
- Participer à des campagnes de repeuplement d'espèce ou d'action de conservation;
- Faire évoluer des pratiques de gestion;
- Réaliser des campagnes de neutralisation de prédateurs.

4.4 Mesures de suivi

Les autorisations délivrées aux développeurs éolien et à RTE fixent un certain nombre de mesures de suivi permettant d'apprécier l'impact du parc et de son raccordement sur la biodiversité et l'efficacité des mesures ERC. À titre d'exemples, on peut citer :

- Le suivi de la qualité physico-chimique de l'eau (avec l'installation de pochons de moules par exemple);
- La réalisation de pêches scientifiques pour suivre l'état de l'ichtyofaune (poissons);
- Le déploiement d'instruments acoustiques pour suivre la présence de mammifères marins dans le parc;
- La réalisation de campagnes d'observation de l'avifaune (oiseaux);
- Le suivi télémétrique (i.e. par bague ou balise GPS) d'individus d'espèces susceptibles d'être affectées par la présence du parc;

L'installation de dispositifs d'enregistrement des ultrasons pour caractériser la présence de chiroptères (chauves-souris).

Les mesures ERC sont suivies par des comités réunissant divers acteurs de la façade maritime

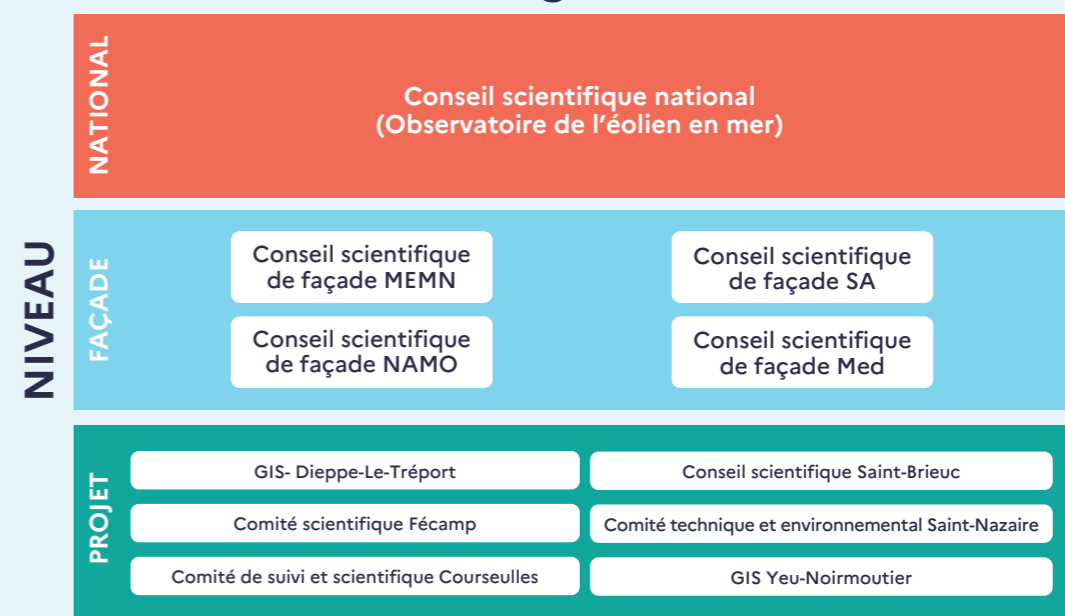
Les autorisations environnementales des premiers parcs éoliens en mer en France ont instauré un ou des comités chargés du suivi des mesures ERC prescrites. Ils s'appuient en grande partie sur des experts scientifiques issus des établissements publics de l'État et sur des universitaires.

Le Comité interministériel de la mer (CIMer) a décidé en 2019 de rationaliser l'organisation des comités de suivi des parcs éolien en mer en instaurant la façade maritime comme l'échelle de référence de ce suivi. Un conseil scientifique éolien en mer rassemblant divers experts du milieu marin a donc été créé pour chaque façade par les préfets coordonnateurs. Des commissions particulières de suivi seront conservées pour chaque parc afin de tenir compte des spécificités locales. Le conseil scientifique de façade est chargé d'émettre des avis sur les protocoles de suivi, sur les résultats des suivis, de proposer d'éventuelles évolutions des mesures ERC et de fournir des recommandations en matière d'amélioration de la connaissance des impacts de l'éolien en mer sur l'environnement.

Afin de pouvoir coordonner les travaux menés sur les quatre façades françaises, un conseil scientifique national rattaché à l'Observatoire de l'éolien en mer (voir fiche 46) a été créé en 2023. Il fournit en outre une expertise sur les programmes de recherche financés par l'Observatoire.

Les acteurs de la façade maritime assurant le suivi des mesures ERC

Comitologie existante



Source : Ministère de la Transition énergétique

stratéact' 2023

