

Rapport spécial

Énergies marines renouvelables dans l'UE

Des plans de croissance ambitieux,
mais une durabilité difficile à garantir



COUR DES
COMPTES
EUROPÉENNE

Table des matières

	Points
Synthèse	I - X
Introduction	01 - 11
Neutralité climatique et indépendance énergétique	01 - 04
Règles de l'UE applicables au développement des énergies renouvelables en mer	05 - 08
Énergie	05 - 06
Planification de l'espace maritime	07
Protection de l'environnement	08
Financement de l'UE en faveur des énergies marines renouvelables	09 - 11
Étendue et approche de l'audit	12 - 15
Observations	16 - 101
L'UE encourage une croissance forte des énergies marines renouvelables, mais leur développement est très variable d'un État membre à l'autre	16 - 51
La Commission a fixé des objectifs ambitieux pour le développement des énergies marines renouvelables	16 - 21
Les plans nationaux de trois États membres sélectionnés prévoient un déploiement de grande ampleur des énergies marines renouvelables propice à la réalisation des objectifs à l'échelle de l'UE	22 - 28
L'éolien en mer posé est une technologie bien implantée, mais l'énergie océanique est à la traîne	29 - 39
L'UE finance en priorité les avancées technologiques nécessaires à l'essor des EMR	40 - 51

Le déploiement des énergies marines renouvelables se heurte à des obstacles pratiques, sociaux et environnementaux qui n'ont pas encore fait l'objet d'une réflexion suffisante 52 - 101

La Commission aide les autorités nationales à mettre en œuvre la directive sur la planification de l'espace maritime en fournissant des orientations et en partageant les connaissances 55 - 58

La planification de l'espace maritime facilite le développement des énergies marines renouvelables, mais n'a pas permis de résoudre les conflits d'usage 59 - 66

Les États membres côtiers se consultent, mais coopèrent rarement sur des projets communs en matière d'énergies marines renouvelables 67 - 75

Des procédures d'octroi de permis inadaptées ralentissent le déploiement des énergies marines renouvelables dans certains États membres 76 - 80

Les implications sociales du développement des énergies marines renouvelables n'ont pas encore été pleinement prises en compte 81 - 86

Le risque lié à l'approvisionnement en matières premières peut ralentir le déploiement des énergies marines renouvelables 87 - 89

La recherche, l'analyse ou le traitement de l'impact des installations en mer sur le milieu marin ne sont pas satisfaisants 90 - 101

Conclusions et recommandations 102 - 113

Annexes

Annexe I – Installations d'énergie marine renouvelable dans les États membres sélectionnés pour notre audit

Annexe II – Liste des études consultées sur les incidences des énergies marines renouvelables sur l'environnement

Sigles, acronymes et abréviations

Glossaire

Réponses de la Commission

Calendrier

Équipe d'audit

Synthèse

I Le pacte vert pour l'Europe place la transition énergétique au cœur des efforts déployés par l'UE pour parvenir à la neutralité climatique en 2050 et pour combattre la perte de biodiversité et la pollution. Ces objectifs ne pourront être atteints sans un recours accru et durable aux énergies renouvelables. Les énergies marines renouvelables en font justement partie et devraient contribuer grandement à la réalisation des objectifs du pacte vert pour l'Europe.

II En 2020, la Commission a adopté une stratégie de soutien au développement durable des énergies marines renouvelables. Ses objectifs portent sur les enjeux à long terme, comme le développement d'une planification inclusive de l'espace maritime, l'amélioration de la coopération régionale et la protection de l'environnement. Cette stratégie contient des objectifs spécifiques concernant la future capacité d'énergies marines renouvelables. Les États membres définissent leurs politiques décennales en matière d'énergie et de climat dans leur plan national du même nom: ils l'ont fait pour la première fois en 2020 et devront présenter une mise à jour de leur plan en 2024.

III Le présent rapport a pour objet d'établir si le développement des énergies marines renouvelables s'effectue de manière durable dans l'UE. Nous avons évalué les actions de la Commission en faveur du secteur des énergies en mer, apprécié la contribution des plans nationaux à la réalisation des objectifs à l'échelle de l'Union et vérifié si les fonds de l'UE avaient financé le développement des énergies marines renouvelables de manière efficace. Nous avons examiné le rôle de la planification de l'espace maritime, en nous intéressant tout particulièrement à la coexistence de différents usagers de la mer et à la coopération entre les États membres. Nous nous sommes également penchés sur la manière dont les États membres et la Commission ont évalué les répercussions sociales et environnementales et ont cherché à y remédier. L'audit porte sur l'évolution des politiques avant et après l'adoption de la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer. Pour mener à bien notre analyse, nous avons sélectionné des projets financés par l'UE entre 2007 et 2022.

IV Notre audit donne des éléments d'information sur les actions entreprises par la Commission et les quatre États membres sélectionnés pour soutenir le développement des énergies marines renouvelables. Nos constatations d'audit devraient fournir un éclairage utile à la mise à jour des plans nationaux en matière d'énergie et de climat.

V En conclusion, nous estimons que, dans l'ensemble, les actions de l'UE, y compris ses financements, ont contribué au développement des énergies marines renouvelables, et plus particulièrement de l'éolien en mer. Toutefois, les objectifs sont ambitieux et pourraient être difficiles à atteindre. À cela s'ajoute le fait que la durabilité sociale et environnementale du développement des énergies marines renouvelables est loin d'être garantie.

VI La stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer fixe des objectifs élevés, à savoir 61 GW de capacité installée à l'horizon 2030 et 340 GW à l'horizon 2050. Trois des quatre États membres audités envisageaient un déploiement des énergies marines renouvelables sur une grande échelle, comptant ainsi contribuer grandement à la réalisation des objectifs de l'Union dans son ensemble. Il leur faudra cependant accélérer nettement le rythme annuel de déploiement, et la récente flambée de l'inflation pourrait ralentir le développement de l'éolien en mer. Le déploiement commercial des énergies océaniques ne devrait pas se généraliser avant 2030 et, d'ici là, leur contribution à la réalisation des objectifs en matière d'énergies renouvelables sera très probablement marginale.

VII La planification est un outil nécessaire pour assurer la répartition de l'espace maritime entre les différents usages, tout en limitant autant que possible les conséquences néfastes pour l'environnement. La Commission a activement soutenu les autorités nationales en la matière dans le cadre du développement des énergies renouvelables en mer. Nous avons constaté qu'en dépit de l'accent mis sur la notion de co-utilisation de l'espace maritime, la coexistence de différents secteurs d'activité et des énergies marines renouvelables n'est pas encore monnaie courante: dans certains pays, une approche constructive devra être trouvée pour mettre fin aux conflits non résolus avec les pêcheurs.

VIII Les États membres partageant les mêmes eaux marines se consultent lors de l'établissement de leurs plans d'aménagement de l'espace maritime, mais n'ont que rarement saisi cette occasion pour monter des projets communs en matière d'énergies marines renouvelables, se privant ainsi de possibilités d'utiliser de manière plus efficiente un espace maritime limité. D'un État membre audité à l'autre, les procédures d'octroi de permis et leur durée varient fortement et peuvent ralentir le déploiement des énergies renouvelables en mer. Le rythme de développement peut également dépendre de la disponibilité des matières premières nécessaires au déploiement des technologies en mer, pour lesquelles l'UE est très dépendante de pays tiers, en particulier de la Chine.

IX Les implications socio-économiques du développement des énergies marines renouvelables, par exemple les besoins en compétences, n'ont pas été étudiées suffisamment en détail. De même, de nombreux aspects environnementaux liés au déploiement prévu des énergies marines renouvelables demandent encore à être mieux cernés. Compte tenu de l'ampleur qu'il devrait prendre dans les années à venir, son empreinte environnementale sur la vie marine pourrait être considérable.

X Dans ce contexte, nous recommandons d'entreprendre des actions qui visent à la fois à encourager le développement des énergies marines renouvelables et à en garantir la durabilité environnementale et sociale.

Introduction

Neutralité climatique et indépendance énergétique

01 Le [pacte vert pour l'Europe](#)¹ place la transition énergétique au cœur des efforts déployés par l'UE pour parvenir à la neutralité climatique en 2050 et pour combattre la perte de biodiversité et la pollution. Sur la trajectoire menant à la réalisation de ses objectifs en matière d'énergie et de climat, des objectifs intermédiaires visant à accroître l'utilisation des énergies renouvelables ont été fixés pour 2030².

02 En juillet 2021, la Commission a présenté son [paquet](#) «Ajustement à l'objectif 55», qui contenait des propositions législatives visant à réviser l'ensemble du cadre d'action de l'UE en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030. Elle y proposait de porter l'objectif pour 2030 concernant la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique de l'UE³ de 32 % à 40 % au moins.

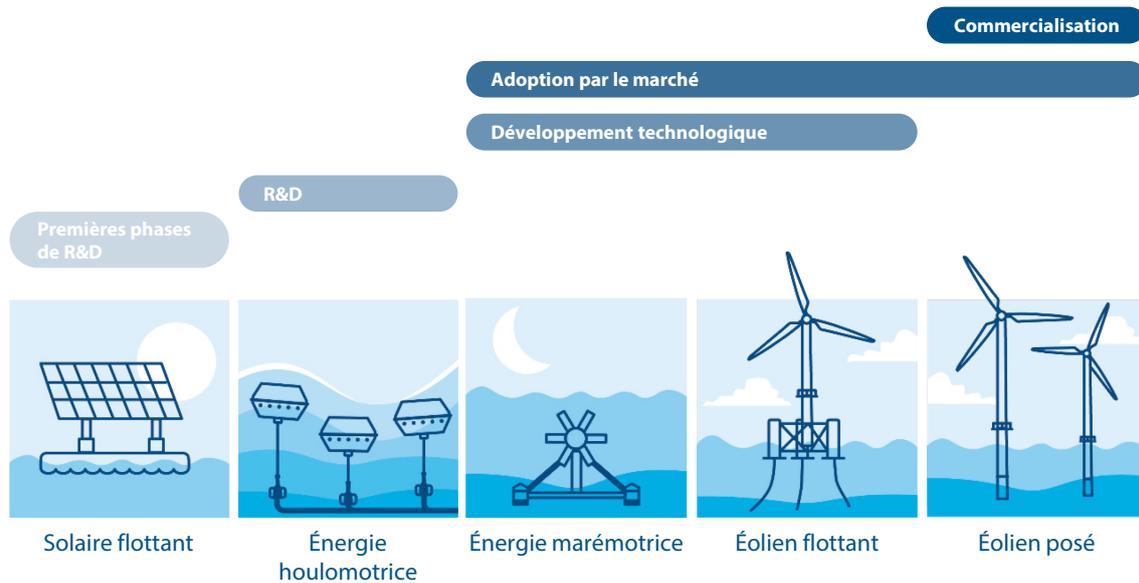
03 Les énergies marines renouvelables (EMR) sont une forme d'énergies renouvelables. Les EMR peuvent être issues de l'éolien (posé ou flottant), de l'énergie océanique (marémotrice ou houlomotrice) et du solaire flottant. Ces technologies se trouvent à différents stades de développement (voir [figure 1](#)).

¹ Document COM(2019) 640.

² Rapport spécial 21/2023 sur les objectifs en matière de climat et d'énergie.

³ Document [COM\(2021\) 557](#).

Figure 1 – Vue d’ensemble des technologies liées aux EMR



Source: Cour des comptes européenne, sur la base de la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer.

04 L'invasion de l'Ukraine par la Russie a mis en lumière l'importance de l'indépendance énergétique de l'UE. La Commission a réagi par l'annonce de son plan [REPowerEU](#) et a proposé⁴ de relever une nouvelle fois l'objectif de 2030 pour l'utilisation des énergies renouvelables en le portant à 45 %. Le 29 mars 2023, les négociateurs du Conseil et du Parlement sont parvenus à un accord politique provisoire visant à porter la part des énergies renouvelables à 42,5 % à l'horizon 2030, avec un objectif indicatif supplémentaire de 2,5 % qui permettrait d'atteindre 45 %.

Règles de l'UE applicables au développement des énergies renouvelables en mer

Énergie

05 Le [règlement](#) de 2018 établit le cadre juridique du mécanisme de gouvernance de l'union de l'énergie et de l'action pour le climat en vue de garantir la réalisation des objectifs généraux et spécifiques dans ces domaines à l'horizon 2030 et à plus long terme. Entre 2019 et 2020, les États membres ont défini leurs politiques décennales dans les plans nationaux en matière d'énergie et de climat (PNEC). Ces plans doivent être mis à jour une

⁴ Document [COM\(2022\) 222](#).

fois au cours de la période de 10 ans considérée, afin de donner aux États membres la possibilité de les adapter aux évolutions majeures.

06 Lors de la mise à jour de 2024, les PNEC devront tenir compte des objectifs plus ambitieux en matière d'énergie et de climat fixés par l'UE dans le cadre du [paquet «Ajustement à l'objectif 55»](#), ainsi que des enjeux liés à la sécurité d'approvisionnement qui vont croissant depuis l'invasion de l'Ukraine par la Russie. La Commission évaluera les projets et formulera des recommandations que les autorités nationales devront prendre en considération lorsqu'elles soumettront leurs plans définitifs d'ici fin juin 2024.

Planification de l'espace maritime

07 La [politique maritime intégrée](#) définit une approche en matière de gestion des océans et de gouvernance maritime. Elle fait de la planification de l'espace maritime (PEM) un outil essentiel au développement durable des zones maritimes et des régions côtières. L'objectif de la [directive](#) de l'UE établissant un cadre pour la planification de l'espace maritime est de mettre en place une gestion coordonnée des activités humaines en mer et de renforcer la coopération transfrontalière entre les pays partageant les mêmes eaux marines.

Protection de l'environnement

08 De nombreuses règles de l'UE, telles que la [directive-cadre «stratégie pour le milieu marin»](#) (DCSMM), les directives [«Oiseaux»](#) et [«Habitats»](#), ainsi que les directives relatives à [l'évaluation environnementale stratégique](#) et à [l'évaluation des incidences sur l'environnement](#) protègent le milieu marin et sont axées sur la conservation et l'amélioration de la biodiversité marine. La [stratégie de l'UE en faveur de la biodiversité](#) à l'horizon 2030 contient un ensemble d'engagements et d'actions visant à restaurer la biodiversité en Europe.

Financement de l'UE en faveur des énergies marines renouvelables

09 L'industrie et les autres acteurs du secteur privé sont les premiers investisseurs dans les technologies à faible intensité de carbone liées aux énergies renouvelables⁵. Le budget de l'UE a également servi à financer le développement des EMR, principalement au moyen de subventions octroyées par l'intermédiaire de divers programmes de financement⁶. Les données sur les projets financés par l'UE dans le domaine des énergies marines renouvelables ne sont pas aisément accessibles, car elles sont réparties entre différentes bases de données. Nous avons répertorié des projets liés aux EMR financés par le budget de l'UE pour un montant de 2,3 milliards d'euros entre 2007 et 2022 (voir points **41** à **49**).

10 Les États membres peuvent également utiliser la facilité pour la reprise et la résilience (FRR) pour financer des investissements dans les EMR. Cet instrument est entré en vigueur en février 2021 afin d'atténuer les effets de la pandémie de COVID-19 et de soutenir la transition écologique.

11 Enfin, la Banque européenne d'investissement (BEI) joue un rôle de premier plan dans la levée et l'apport des fonds nécessaires pour atteindre les objectifs de l'UE en matière d'énergie et de climat. En soutien au développement des EMR et en combinant des mandats de l'UE et ses ressources propres, elle a accordé des prêts et des investissements en fonds propres pour un montant de 14,4 milliards d'euros depuis 2007.

⁵ Telsnig et al., 2022, *Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets*, JRC130582.

⁶ Par exemple le PEER, le MIE, les Fonds ESI, le 7^e PC, Horizon 2020, Horizon Europe, LIFE et le Fonds pour l'innovation.

Étendue et approche de l'audit

12 L'audit objet du présent rapport porte sur les énergies marines renouvelables au sein de l'UE. Il donne un aperçu des actions entreprises par la Commission et les États membres sélectionnés pour soutenir le développement du secteur. Nos constatations devraient fournir un éclairage utile à la révision des plans nationaux en matière d'énergie et de climat.

13 Nous avons examiné si l'UE avait encouragé le développement durable des EMR, en tenant compte de ses dimensions technologiques, sociales et environnementales. Pour répondre à la question d'audit principale, nous nous sommes attachés à déterminer:

- si, lorsqu'ils ont encouragé le développement des EMR, la Commission et les États membres avaient utilisé un cadre d'intervention approprié, veillé à la mise en œuvre des plans nationaux et ciblé les financements;
- si la planification de l'espace maritime, les procédures d'octroi de permis, la coopération entre les États membres et les études sur le sujet avaient facilité le développement des EMR et contribué à répondre aux enjeux sociaux et environnementaux.

14 L'audit porte sur l'évolution des politiques avant et après l'adoption de la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer de 2020. Les projets analysés ont été menés au cours de la période 2007-2022. Nous avons sélectionné pour cet audit quatre États membres: l'Allemagne, l'Espagne, la France et les Pays-Bas. Cette sélection nous a permis d'analyser le développement des EMR dans deux pays disposant d'un secteur des énergies en mer avancé (l'Allemagne et les Pays-Bas), et dans deux pays qui peinent à accélérer le déploiement des EMR (la France et l'Espagne).

15 Les éléments probants réunis sont issus:

- d'examens documentaires et d'entretiens avec des représentants de la Commission;
- d'entretiens avec des représentants des États membres;
- de l'analyse de plusieurs études (voir [annexe II](#));

- d'entretiens avec des représentants de la BEI, des plus grandes associations professionnelles du secteur et d'organisations non gouvernementales (ONG) actives dans le domaine de l'environnement et des EMR⁷;
- de la consultation d'un expert externe.

⁷ Gardez les Caps; Sea Shepherd; WWF (Fonds mondial pour la Nature): France, Espagne, Allemagne; BirdLife; The North Sea Foundation; Vogelbescherming; Naturschutzbund Deutschland (NABU).

Observations

L'UE encourage une croissance forte des énergies marines renouvelables, mais leur développement est très variable d'un État membre à l'autre

La Commission a fixé des objectifs ambitieux pour le développement des énergies marines renouvelables

16 La Commission encourage le développement des énergies renouvelables en mer dans le cadre de ses efforts pour parvenir à la neutralité climatique à l'horizon 2050. Nous avons examiné si elle avait établi un cadre d'intervention cohérent à la fois avec les besoins connus et avec le pacte vert pour l'Europe.

17 En 2020, la Commission a adopté une [stratégie](#) visant à exploiter le potentiel des EMR (la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer). Avant son adoption, la Commission avait conclu⁸ que, d'une manière générale, les plans nationaux en matière d'énergie et de climat ne permettaient pas de déterminer le potentiel des énergies marines renouvelables. Pour y remédier et dresser l'inventaire des différents besoins et obstacles, la Commission a mené un processus de consultation des citoyens et des parties prenantes. Elle a également mis en place un groupe interservices chargé des EMR afin de garantir la cohérence entre les différents domaines d'action.

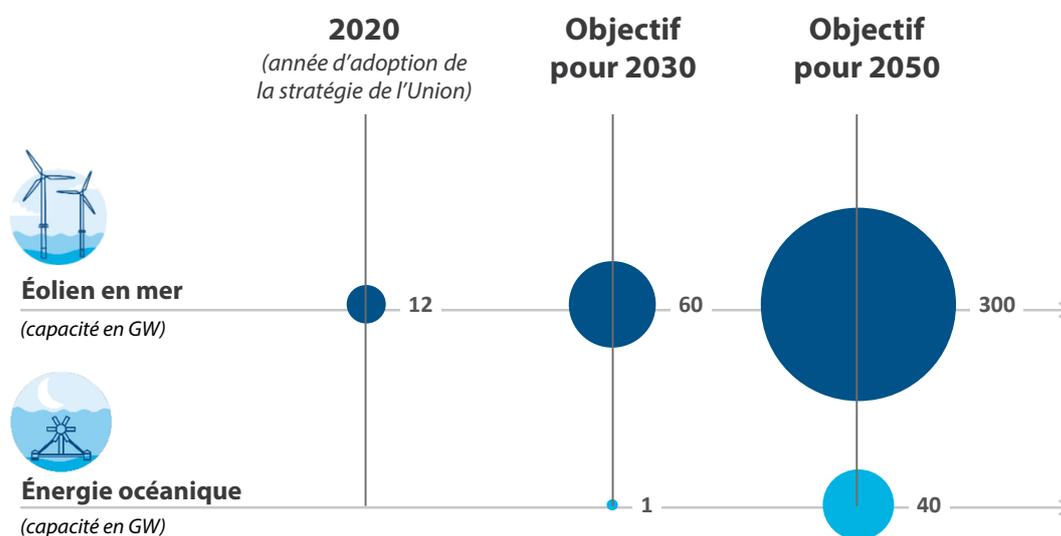
18 Les questions soulevées au cours de ce processus de consultation ont été prises en compte dans la stratégie visant à soutenir le développement durable des EMR dans l'UE. Les objectifs de la stratégie donnent la priorité aux aspects déterminants pour la réussite du développement du secteur. Il s'agit notamment des facteurs de production d'énergie, tels que le développement et la diversification des technologies, le développement des infrastructures en mer, la planification de l'espace maritime, la recherche, le développement et l'innovation (RDI) et la coopération régionale. La stratégie acte que le développement des EMR doit tenir compte de la protection de la nature et de la nouvelle stratégie en faveur de la biodiversité (voir point [08](#)). Les investissements nécessaires pour atteindre les objectifs ont été estimés à 800 milliards d'euros d'ici à 2050, dont la plupart provenant d'investisseurs privés.

⁸ Document [COM\(2020\) 564](#), p. 4.

19 La Commission a envisagé de nombreux scénarios de décarbonation⁹ pour les EMR, y compris ceux qui permettront d'atteindre la neutralité climatique à l'horizon 2050, conformément aux ambitions du pacte vert pour l'Europe. Les estimations allaient de 230 GW à un maximum de 450 GW de capacités éoliennes en mer prévues pour 2050, ce dernier chiffre étant largement soutenu par les industriels. Le scénario pour les énergies océaniques à l'horizon 2050 estimait la capacité installée potentielle à 47 GW, dont 31 GW d'énergie houlomotrice et 16 GW d'énergie marémotrice.

20 Sur la base de ces scénarios, la Commission a fixé des objectifs spécifiques à moyen et à long terme concernant les capacités futures des EMR, déclinés par type de technologie (voir *figure 2*). L'objectif pour 2030 concernant la capacité installée a été fixé à 60 GW pour l'éolien en mer et à 1 GW minimum pour l'énergie océanique. Il est prévu de porter ces capacités à 300 GW et à 40 GW, respectivement, à l'horizon 2050. Lors de l'adoption de la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer en 2020, la capacité éolienne en mer installée atteignait seulement 12 GW et le déploiement commercial de l'énergie océanique était inexistant. Par conséquent, compte tenu des obstacles que nous présentons plus loin dans le rapport, nous estimons que ces objectifs, tant à moyen qu'à long terme, sont globalement ambitieux et pourraient être difficiles à atteindre.

Figure 2 – Les objectifs en matière d'énergies marines renouvelables intégrés dans la stratégie de l'UE sur les énergies renouvelables en mer (en GW)



Source: Cour des comptes européenne, sur la base de la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer.

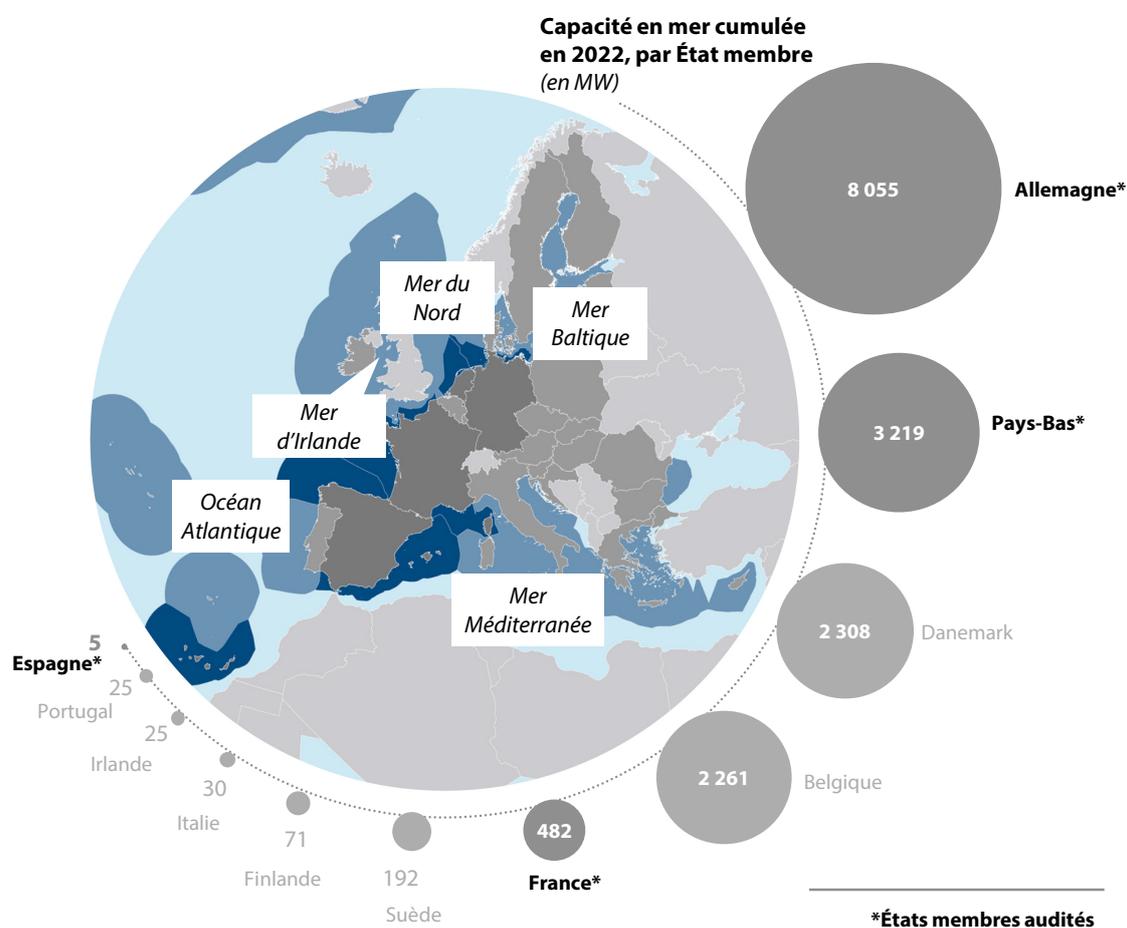
⁹ *Facts and figures on Offshore Renewable Energy Sources in Europe, 2020, JRC 121366.*

21 La stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer ne prévoit aucune modalité de gouvernance spécifique pour traduire les objectifs à l'échelle de l'UE en objectifs nationaux. Les plans nationaux en matière d'énergie et de climat sont les principaux outils permettant à la Commission d'évaluer les ambitions à cet égard, d'abord au niveau national, puis au niveau de l'UE. Le suivi, par la Commission, des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs s'appuie, en particulier, sur les rapports d'avancement nationaux intégrés en matière d'énergie et de climat que les États membres présentent tous les deux ans. La Commission met en avant la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer lors de ses réunions avec des parties prenantes et des experts, et elle alloue des fonds de l'UE au travers d'appels à propositions spécifiques dans le domaine de la RDI.

Les plans nationaux de trois États membres sélectionnés prévoient un déploiement de grande ampleur des énergies marines renouvelables propice à la réalisation des objectifs à l'échelle de l'UE

22 La réalisation des objectifs à l'échelle de l'UE en matière d'énergies marines renouvelables, non contraignants pour les États membres, dépend du déploiement de ces infrastructures au niveau national. Chaque pays décide de son propre bouquet énergétique et du rythme de développement des EMR (voir [figure 3](#)). Nous avons examiné si le cadre stratégique de l'UE avait été utilisé par les autorités nationales et avons analysé de quelle manière les plans nationaux contribuaient à la réalisation des objectifs à l'échelle de l'UE.

Figure 3 – Vue d’ensemble du développement des énergies marines renouvelables dans l’UE



Remarque: la figure ne présente que les États membres côtiers dotés d’une capacité installée d’énergie marine renouvelable.

Source: Statistiques 2022 de WindEurope.

23 L’Allemagne possède la plus grande capacité de production d’énergie en mer de tous les États membres. Fin 2022, elle disposait de parcs éoliens en mer d’une capacité de 8,1 GW, principalement installés en mer du Nord. En juillet 2022, l’Allemagne a très nettement revu à la hausse ses objectifs en matière d’EMR et les a portés à 30 GW pour 2030, à 40 GW pour 2035 et à 70 GW pour 2045. La réalisation de ces objectifs requerra d’utiliser un espace maritime beaucoup plus vaste.

24 Les Pays-Bas déploient l’éolien en mer du Nord depuis 2007. Leur capacité de 3,2 GW les place actuellement au second rang des pays dotés de la plus grande capacité cumulée d’éolien en mer dans l’UE. Les objectifs nationaux en matière d’EMR ont été fixés avant l’adoption de la stratégie de l’Union sur les énergies renouvelables en mer et ont été révisés en 2022 afin de les faire correspondre à ceux du paquet «Ajustement à l’objectif 55». Le dernier objectif en date est d’atteindre une capacité installée de 21 GW aux alentours

de 2030; comme en Allemagne, le réaliser requerra un espace maritime très vaste dans une mer du Nord déjà encombrée.

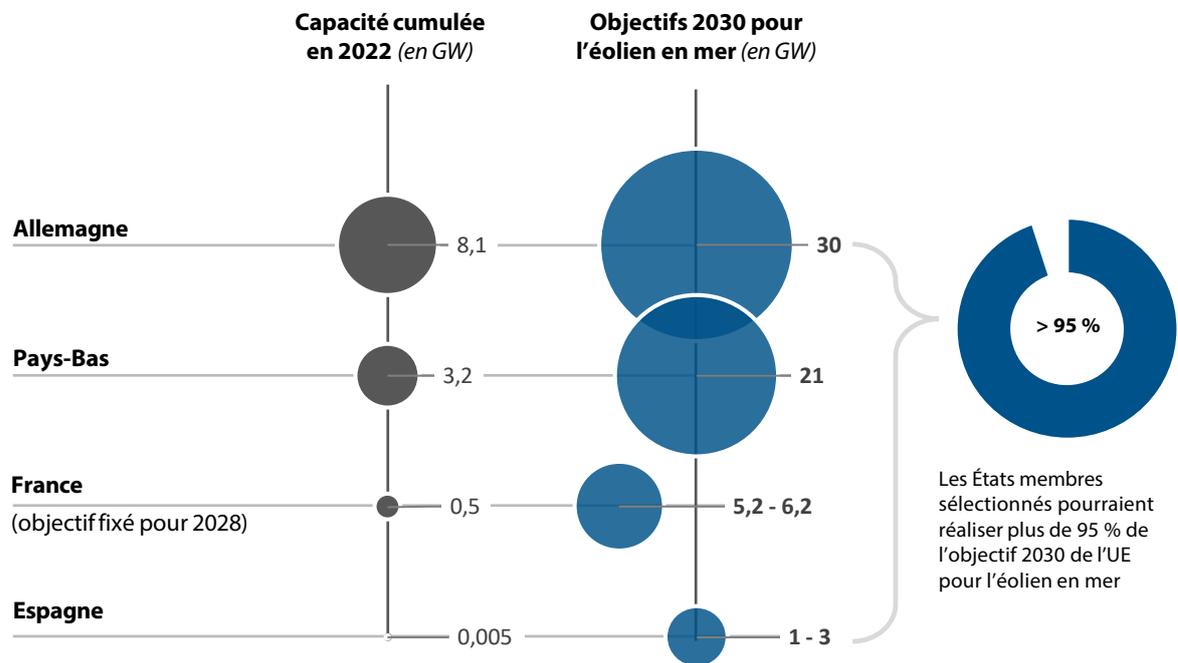
25 La France a défini sa stratégie pour les énergies en mer en 2009. Pourtant, le premier parc éolien commercial (à Saint-Nazaire) n'est pleinement opérationnel que depuis novembre 2022. La capacité cumulée totale d'EMR s'élève actuellement à 482 MW. L'objectif national en matière d'EMR fixé à 6,2 GW à l'horizon 2028 a été adopté en 2020, juste avant la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer, et n'a pas changé depuis lors. En février 2022, la France s'est engagée à atteindre 40 GW d'éolien en mer en 2050. Les EMR se développant lentement, elle devra nettement accélérer le déploiement de ces installations pour atteindre cet objectif.

26 L'Espagne a tenté pour la première fois de déployer des infrastructures d'EMR en 2007. La technologie de l'éolien posé disponible à l'époque était inadaptée au plateau continental espagnol, qui est étroit et profond. Aucune grande installation d'EMR commerciale n'existait en Espagne début 2023. L'objectif actuel en matière d'EMR, à savoir jusqu'à 3 GW d'ici 2030, a été approuvé en 2021, sous l'impulsion de la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer. L'Espagne estime que sa contribution à l'objectif de l'UE en matière d'énergies renouvelables puisera principalement dans les technologies terrestres grâce à son potentiel dans les secteurs de l'éolien terrestre et du photovoltaïque.

27 En Allemagne et aux Pays-Bas, les politiques de l'UE ont eu peu d'incidence sur les stratégies et les objectifs nationaux en matière d'EMR, étant donné que ces pays avaient largement devancé la stratégie de l'Union dans ce domaine. En Espagne et en France, les politiques de l'UE en matière de climat et d'énergie ont davantage contribué aux stratégies nationales sur les EMR.

28 Les quatre plans nationaux ciblant les énergies renouvelables en mer que nous avons évalués devraient tous contribuer aux objectifs climatiques de l'UE. À la [figure 4](#), nous présentons une vue d'ensemble des capacités nationales d'EMR et des objectifs pour 2030 dans ces États membres. Si les capacités visées étaient atteintes, elles couvriraient plus de 95 % de l'objectif de l'UE pour l'éolien en mer à l'horizon 2030, principalement grâce aux États membres qui avaient commencé à développer ce secteur avant l'adoption de la stratégie de l'Union. Au moment de notre audit, sur les quatre États membres sélectionnés, seule l'Espagne avait fixé un objectif pour l'énergie océanique, lequel représentait 6 % de celui défini à l'échelle de l'UE pour cette technologie.

Figure 4 – Vue d’ensemble des capacités nationales d’énergies renouvelables en mer en 2022 et objectifs pour 2030 (en GW)



Source: Cour des comptes européenne, sur la base des stratégies nationales sur les énergies marines renouvelables.

L'éolien en mer posé est une technologie bien implantée, mais l'énergie océanique est à la traîne

29 Différentes technologies peuvent être utilisées pour produire de l'énergie marine renouvelable. La stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer définit des objectifs différenciés pour l'éolien en mer et pour l'énergie océanique (marémotrice et houlomotrice).

30 À ce jour, les technologies liées à l'énergie marine se trouvent toutes à des stades de développement différents. L'éolien en mer posé (voir *image 1*) est une technologie parvenue au stade de la commercialisation, et c'est actuellement la plus avancée. En 2022, elle représentait une capacité cumulée totale

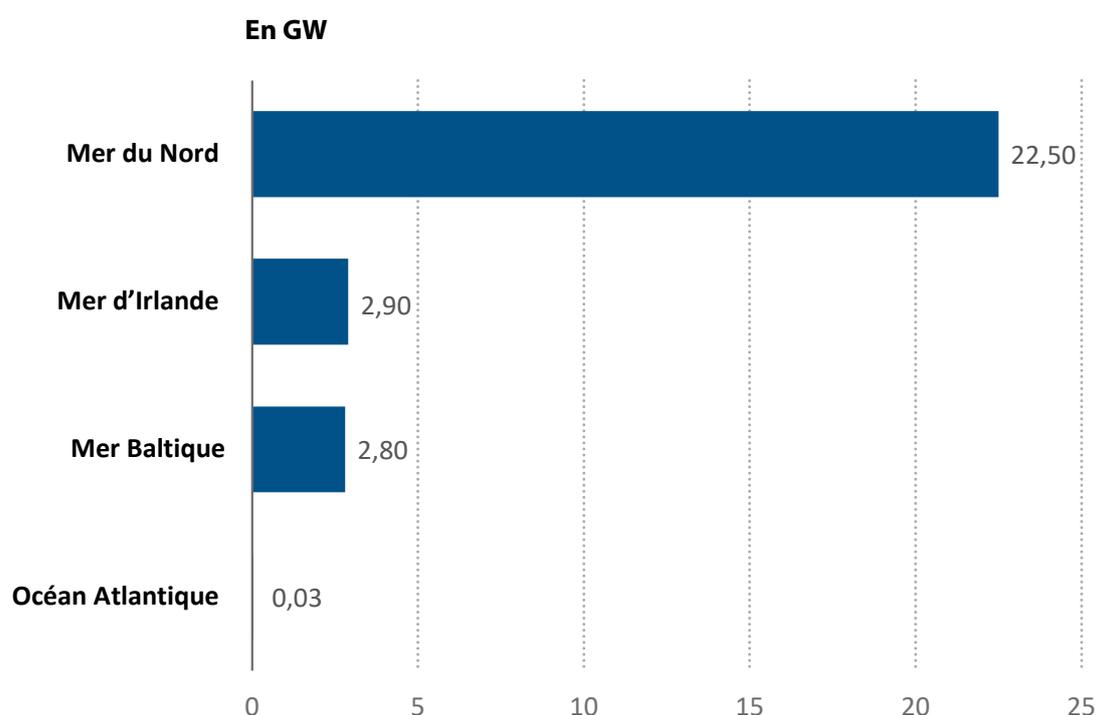
Image 1 – Parc éolien en mer



© stock.adobe.com/halberg

de 16 GW dans l'UE¹⁰. Au niveau du continent européen, l'éolien en mer posé s'est principalement développé en mer du Nord au cours de la dernière décennie (voir [figure 5](#)). Cette technologie a vu ses coûts nettement [diminuer](#)¹¹ au fil du temps, au point de constituer désormais une source d'énergie à un coût compétitif. Parmi les quatre États membres retenus pour notre audit, l'Allemagne, la France et les Pays-Bas ont misé sur l'éolien en mer posé pour atteindre leurs objectifs nationaux.

Figure 5 – Éolien en mer par bassin maritime en Europe (UE et pays tiers) à la fin de 2021



Source: Cour des comptes européenne, sur la base de données de [WindEurope](#).

31 La plupart des parcs éoliens en mer existants ont été déployés sous la forme de projets nationaux directement reliés au littoral. Selon la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer, le développement futur des parcs éoliens en mer pourrait passer par des projets dits «hybrides», dans lesquels ces parcs seraient raccordés à une interconnexion transfrontalière. Les premiers parcs issus de projets hybrides ont reçu leurs permis récemment (voir [encadré 1](#)).

¹⁰ WindEurope, *Wind energy in Europe – 2022 Statistics and the outlook for 2023-2027*.

¹¹ WindEurope, *Unleashing Europe's offshore wind potential*, 2017.

Encadré 1

Projets hybrides de parcs éoliens en mer – la solution commune d’interconnexion Kriegers Flak

En 2020, le Danemark et l’Allemagne ont mis en service un projet d’interconnexion en mer Baltique, dans le but de relier la région danoise du Sjælland au Land allemand de Mecklembourg-Poméranie occidentale via deux parcs éoliens en mer, le Baltic 2 côté allemand et le Kriegers Flak côté danois. Il s’agit du premier projet au monde à interconnecter des réseaux terrestres de deux pays différents avec des parcs éoliens en mer. Le programme énergétique européen pour la relance a financé le projet.



Source: Cour des comptes européenne, sur la base de données de [Energinet](#).

32 Au regard des plans de développement de l'éolien en mer posé au niveau national, et de la maturité de cette technologie, les objectifs fixés à l'échelle de l'UE pour l'éolien en mer à l'horizon 2030 semblent atteignables, à condition d'accélérer nettement le rythme de déploiement annuel¹². Il est néanmoins possible que la récente **flambée de l'inflation** ralentisse le développement de l'éolien en mer.

33 L'**éolien flottant** est une technologie en mer intéressante pour les bassins maritimes dont les eaux sont profondes, car elle permet de déployer des installations flottantes là où il y a plus de 50 mètres de fond. Cette technologie est compatible avec le milieu caractéristique des États membres riverains de l'océan Atlantique, de la mer Méditerranée et, potentiellement, de la mer Noire.

34 Fin 2021, l'UE avait déployé 27 MW de capacité d'éolien en mer flottant. Selon une étude du Centre commun de recherche datée de 2022¹³, les projets en réserve aboutiront à l'installation de 247 MW de capacité d'éolien en mer flottant dans les États membres de l'UE à l'horizon 2025. En outre, selon cette étude, les coûts de l'éolien flottant devraient nettement diminuer d'ici la fin de la décennie pour devenir comparables à ceux de l'éolien en mer posé.

35 Parmi les quatre États membres audités, la France et l'Espagne développent cette technologie, sur laquelle repose principalement l'objectif que l'Espagne s'est fixé à l'horizon 2030 pour les énergies en mer. Cette technologie en est encore au stade de la précommercialisation, mais grâce au transfert de connaissances provenant des industries en mer établies et au nombre croissant de projets déployés dans l'éolien flottant, elle se développe rapidement et pourrait devenir une source importante d'énergie marine renouvelable¹⁴.

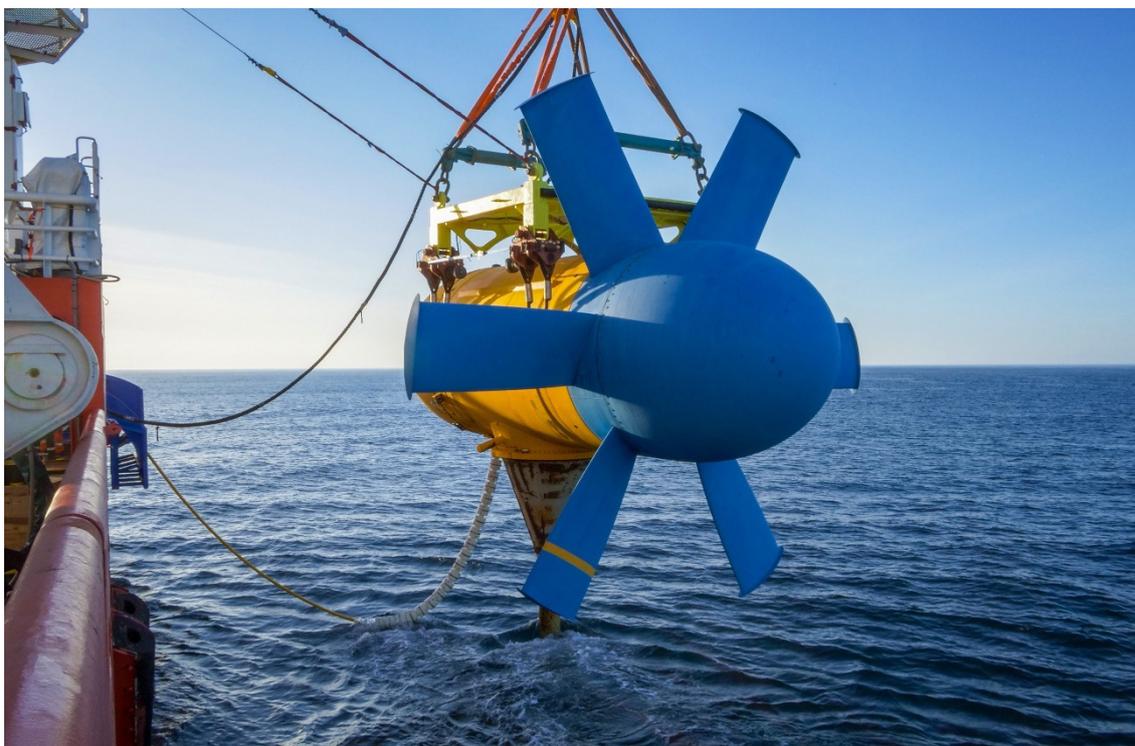
36 Générée par les marées (voir *image 2*) et les vagues, **l'énergie océanique** peut jouer un rôle important dans le bouquet énergétique européen. En plus d'être une source d'énergie stable et prévisible, l'océan peut produire de l'énergie lorsque l'éolien et le solaire en mer n'en produisent pas, contribuant ainsi à mettre en adéquation l'offre et la demande d'électricité.

¹² Conseil mondial de l'énergie éolienne, *Global Offshore Wind Report*, 2022; Telsnig et al., 2022, *Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets*, JRC130582.

¹³ Telsnig et al., 2022, *Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets*, JRC130582.

¹⁴ WindEurope, *Position paper on Scaling up Floating Offshore Wind towards competitiveness*, 2021; Conseil mondial de l'énergie éolienne, *Floating Offshore Wind – a global opportunity*, 2022.

Image 2 – Hydrolienne



Source: Balao pour Sabella.

37 Toutefois, ces technologies liées à l'énergie océanique n'ont pas encore atteint le stade de la commercialisation et n'ont pas non plus fait systématiquement l'objet d'essais sur le long terme. Selon les professionnels du secteur, la faute en est à l'absence de politique de soutien concret, notamment financier¹⁵. Début 2023, l'Europe disposait d'une capacité opérationnelle d'énergie océanique de 13 MW, sur un total de 43 MW de capacité cumulée constituée par les démonstrateurs installés depuis 2010. Les autres installations ont été démantelées une fois achevés les projets de démonstration ou les projets de recherche associés.

38 De nombreux prototypes liés à l'énergie océanique sont testés en Espagne, le milieu naturel y étant propice. Parmi les pays inclus dans notre audit, les autorités espagnoles sont les seules à avoir fixé un objectif spécifique pour ce type d'énergie.

39 Le déploiement commercial des énergies océaniques ne devrait pas se généraliser avant 2030 et, d'ici là, sa contribution à la réalisation des objectifs en matière d'énergies renouvelables sera très probablement marginale. Aucun des quatre États membres n'a exclu l'utilisation de technologies liées à l'énergie océanique dans le cadre de futures installations

¹⁵ *Ocean Energy: Key trends and statistics 2022*, Ocean Energy Europe, 2023.

de capacités de production, mais leur soutien se limite actuellement à la fourniture de sites d'essais.

L'UE finance en priorité les avancées technologiques nécessaires à l'essor des EMR

40 L'UE finance le développement des EMR depuis près de quarante ans, au moyen de divers programmes de financement. Afin que l'utilisation des fonds de l'UE soit la plus efficace possible, nous attendons de la Commission qu'elle dresse l'inventaire des besoins et qu'elle alloue les fonds de l'UE à des projets qui répondent aux difficultés mises en évidence. Nous avons analysé plusieurs Fonds de l'UE en gestion partagée ou directe¹⁶, puis nous sommes intéressés plus particulièrement à la facilité pour la reprise et la résilience et à la BEI.

41 Il n'existe pas de registre unique rassemblant les projets financés par l'UE en soutien aux EMR. Ces informations sont disponibles et réparties dans les diverses bases de données liées aux différents programmes de financement de l'UE. Nous avons donc consulté les bases de données disponibles¹⁷ et analysé tous les projets financés par le budget de l'UE depuis 2007 que nous avons pu relier aux EMR.

42 Au total, nous avons recensé 496¹⁸ projets en soutien aux EMR financés par l'UE à hauteur de 2,3 milliards d'euros. Ils concernaient l'éolien, les énergies houlomotrice et marémotrice, ainsi que d'autres technologies en mer, telles que le solaire flottant.

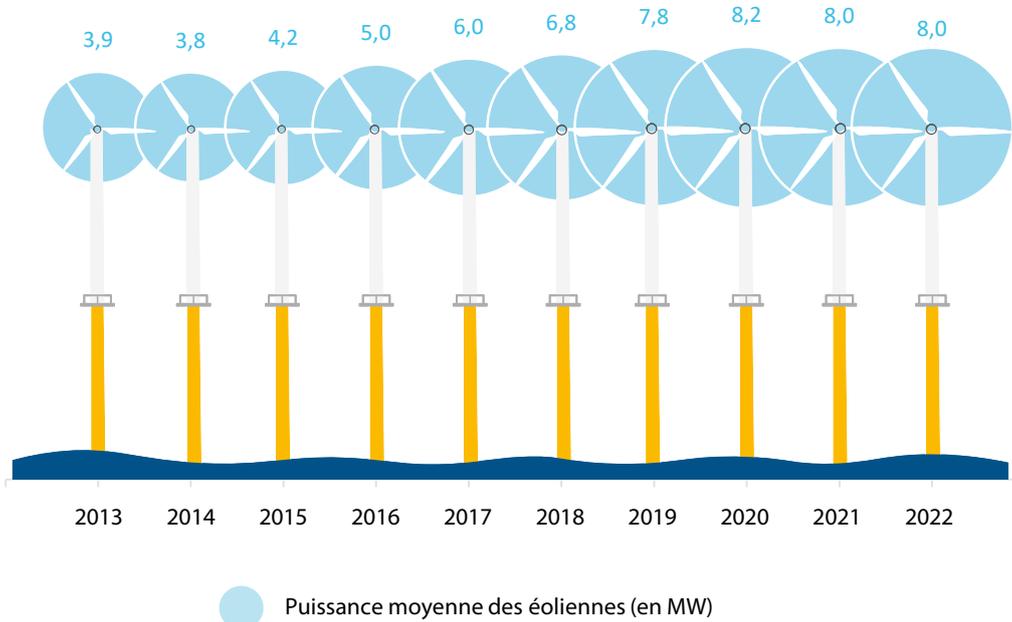
43 La Commission a recensé les principaux obstacles à lever, comme la nécessité d'améliorer la performance et la fiabilité de l'éolien en mer et de réduire le coût de l'énergie produite. Des progrès technologiques devaient être réalisés grâce à la production d'éoliennes plus puissantes par exemple (voir [figure 6](#)). Le développement de l'éolien flottant fait également partie des priorités. Parmi les aspects autres que technologiques figuraient l'approfondissement des connaissances sur les effets potentiels de l'énergie éolienne sur l'environnement et l'amélioration de l'acceptation sociale de l'éolien en mer.

¹⁶ Le programme NER 300, le MIE, les Fonds ESI, le 7^e PC, Horizon 2020, Horizon Europe, le Fonds pour l'innovation, LIFE et le PEER.

¹⁷ MIE, LIFE, Kohesio.eu, Cordis, Interreg et [vue d'ensemble des financements de l'UE en faveur des énergies marines renouvelables](#).

¹⁸ Les projets peuvent se recouper partiellement, ce qui signifie qu'ils ne s'additionnent pas, tant sur le plan du nombre que de la valeur financière.

Figure 6 – Évolution de la puissance des éoliennes



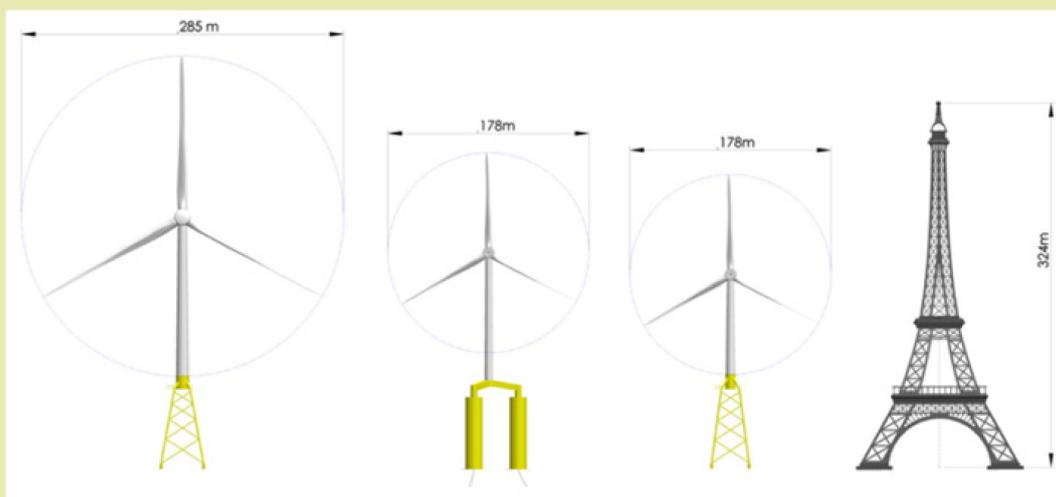
Source: Statistiques 2022 de WindEurope.

44 Sur les 496 projets financés par l'UE que nous avons recensés, 281 soutenaient l'éolien en mer (y compris l'éolien flottant) pour un budget total de 1,7 milliard d'euros. Les projets visaient à faire progresser la technologie utilisée pour les éoliennes (voir [encadré 2](#)), à soutenir des essais et des démonstrations, ou à optimiser le processus de fabrication, l'objectif ultime étant de fournir des solutions qui pourraient être déployées de manière rentable à l'échelle industrielle. Nous estimons que ces projets répondaient aux besoins connus. D'autres aspects, tels que les conséquences environnementales et sociales du développement des EMR, ont reçu une attention moindre.

Encadré 2

Grandes éoliennes en mer développées dans le cadre d'un projet financé par l'UE

Doté d'un budget de 20 millions d'euros au titre du septième programme-cadre pour la recherche, INNWIND est un projet financé par l'UE qui a été mené entre 2012 et 2017. Il avait pour objectif de créer un avant-projet d'éoliennes en mer d'une puissance de 10 à 20 MW. Il a permis de démontrer que le passage d'une éolienne en mer conventionnelle de 5 MW à un modèle de 10 à 20 MW entraînerait une réduction des coûts de 30 %, rapprochant ainsi l'éolien en mer du marché. Ce projet a également permis de produire de nouvelles éoliennes flottantes et de les tester.



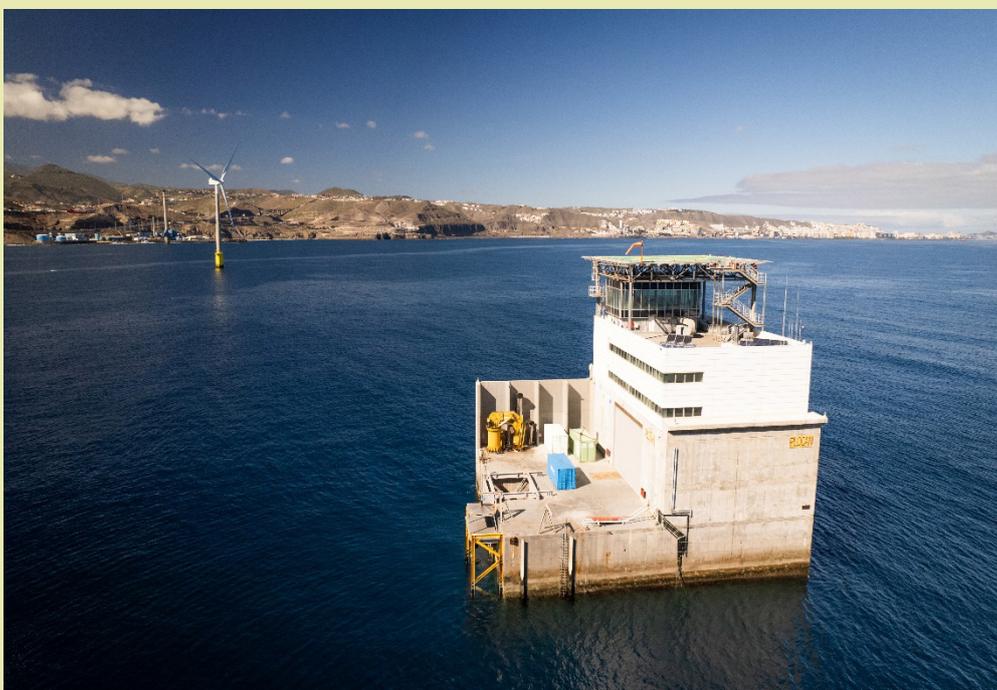
Source: Innwind.eu.

45 Les objectifs de soutien au développement de l'énergie océanique ont été convenus en 2016 et visaient à la rendre commercialement viable. Nous avons recensé 176 projets financés par l'UE en faveur de l'énergie océanique, pour un budget total de 502 millions d'euros. La plupart des projets devaient faire progresser la technologie et plus particulièrement permettre sa mise sur le marché (voir [encadré 3](#)). La majorité des projets ont abouti à la création de prototypes et de démonstrateurs.

Encadré 3

Un projet financé par l'UE en faveur du développement de l'énergie océanique

Le projet **PLOCAN** aux îles Canaries a été financé par le FEDER en 2007 à hauteur de 7,1 millions d'euros. Il s'agit d'une plateforme technico-scientifique polyvalente en mer qui contribue à l'expérimentation et aux essais de nouvelles technologies (dont celles liées aux EMR). PLOCAN héberge plusieurs autres projets de démonstration financés par l'UE, tels que PLOTEC (énergie thermique des mers), RedSub Electrical (raccordement des énergies marines), X1 WIND, FLOTANT et PivotBuoy (éolien flottant).



Source: Plateforme océanique des îles Canaries.

46 Nous avons également analysé le soutien de l'UE sous l'angle du niveau de maturité technologique (TRL). Pour ce faire, nous avons utilisé des projets relevant du programme Horizon 2020 dans les quatre États membres retenus pour notre audit. Le TRL est un système de mesure utilisé pour évaluer, sur une échelle de 1 à 9, le niveau de maturité technologique. TRL 1 correspond à la recherche fondamentale et TRL 9 signifie que le système réel a fait ses preuves dans l'environnement opérationnel et est prêt à être étendu.

47 Nous avons constaté que la plupart des projets relevant d’Horizon 2020 (77 % en nombre et 68 % en valeur financière) visaient à franchir l’obstacle du TRL 6, qui sépare la phase d’essai et la phase opérationnelle. En d’autres termes, les fonds de l’UE ont principalement été orientés vers des projets dont l’objectif était de faire passer la technologie de l’étape de la démonstration à celle de la (pré-)commercialisation.

48 L’UE a créé le programme énergétique européen pour la relance en 2009, afin de financer des projets dans des domaines clés de la transition énergétique, dont l’éolien en mer. Ce programme a financé neuf projets d’énergie éolienne en mer pour un budget total de 565 millions d’euros. Six de ces projets concernaient la réalisation d’essais sur une grande échelle, la construction et le déploiement de turbines et de structures de fondation en mer innovantes. Les trois autres projets visaient à permettre l’intégration dans le réseau de grandes quantités d’électricité d’origine éolienne.

49 Deux des trois projets en question ont été achevés (voir *encadré 1*). Sur les six projets consacrés aux turbines et aux structures de fondation en mer, cinq ont été menés à bien¹⁹. Ils ont permis de fournir des solutions innovantes, par exemple en ce qui concerne les éoliennes et leurs fondations. Les deux projets restants ont été clôturés sans avoir produit de résultats.

50 Nous avons examiné si les États membres côtiers avaient prévu d’utiliser la facilité pour la reprise et la résilience en vue de financer des investissements dans les EMR. Sur les 22 États membres côtiers, 11²⁰ ont prévu d’utiliser leurs plans nationaux pour la reprise et la résilience afin d’accélérer le développement des EMR. Les plans nationaux font la part belle à l’éolien en mer. L’Italie et la Pologne ont fixé des objectifs en matière de capacité installée, tandis que les neuf autres pays se sont engagés à faire des réformes, notamment à modifier leur législation actuelle, afin de faciliter le déploiement des installations EMR.

¹⁹ Document [COM\(2022\) 385](#).

²⁰ La Belgique, la Bulgarie, l’Estonie, la Grèce, l’Espagne, l’Italie, la Lituanie, les Pays-Bas, la Pologne, la Roumanie et la Finlande.

51 Nous avons recensé 48 projets d'EMR²¹ soutenus par la BEI sur la période 2007-2022, pour un montant total de financements signés de 14,4 milliards d'euros. Elle a accordé ces financements sur ses ressources propres et a également fait appel, dans 23 cas, à la garantie de portefeuille ou au mécanisme de partage des risques de différents instruments financiers de l'UE, comme l'EFSI, le volet «Projets de démonstration liés à l'énergie» du dispositif InnovFin et le mécanisme de financement avec partage des risques. Ces 48 projets visaient à accroître la capacité d'EMR de l'UE de 10,4 GW²². Si la majorité des 48 projets concernaient l'éolien en mer posé, quatre projets récents portaient sur des parcs éoliens flottants, deux soutenaient des programmes de RDI menés par des entreprises et un projet avait pour objet des convertisseurs d'énergie houlomotrice.

Le déploiement des énergies marines renouvelables se heurte à des obstacles pratiques, sociaux et environnementaux qui n'ont pas encore fait l'objet d'une réflexion suffisante

52 Les mers européennes sont largement utilisées pour le transport maritime, la pêche, la production d'énergie, les loisirs et le tourisme. Le processus national de planification de l'espace maritime devrait aider les autorités nationales à affecter ce dernier à différents usages, tout en évitant les conflits et en protégeant l'environnement.

53 La [directive PEM](#) impose aux États membres d'établir des plans nationaux d'aménagement de l'espace maritime en vue de recenser les usages existants et futurs de leurs eaux marines, parmi lesquels figurent les installations liées aux énergies renouvelables. Ces plans devaient être établis au plus tard pour le 31 mars 2021.

54 La Commission mesure le rôle important de la planification de l'espace maritime dans le développement des EMR. Dans la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer²³, elle encourage les États membres à utiliser la PEM pour planifier le développement des EMR, évaluer la durabilité environnementale, sociale et économique, garantir la coexistence avec d'autres activités et veiller à ce que le public accepte les déploiements prévus. Nous avons voulu savoir si la Commission avait soutenu les États membres dans la mise en œuvre de la directive PEM. Nous avons également examiné si les autorités

²¹ Sur la base des données disponibles en novembre 2022 sur le [site internet](#) de la BEI/du FEI.

²² En Belgique, au Danemark, en Allemagne, en Espagne, en France, aux Pays-Bas, au Portugal et au Royaume-Uni.

²³ Document [COM\(2020\) 741](#), section 4.

nationales avaient recensé les obstacles au déploiement durable des EMR, si elles y avaient remédié, et comment.

La Commission aide les autorités nationales à mettre en œuvre la directive sur la planification de l'espace maritime en fournissant des orientations et en partageant les connaissances

55 La Commission ayant acté l'importance de la planification de l'espace maritime dans le développement des EMR, nous attendions d'elle qu'elle facilite la mise en œuvre de la directive PEM au travers de diverses mesures et du financement de projets.

56 Nous avons constaté que la Commission avait mené de nombreuses activités dont l'objectif était de soutenir les autorités nationales dans la mise en œuvre de la directive PEM en général, et dans le développement des EMR en particulier. Par exemple, elle a : créé une plateforme consacrée à la planification de l'espace maritime (*European Maritime Spatial Planning Platform*) pour permettre le partage de connaissances et d'expérience; élaboré des orientations sur la gestion des conflits avec les secteurs en concurrence avec les EMR; et diffusé des bonnes pratiques pour les utilisations multiples de l'espace maritime et la coopération transfrontière.

57 Nous avons également recensé 59 projets financés par l'UE relatifs à la planification de l'espace maritime, qui portent sur le lien entre cette dernière et le déploiement des EMR. Le financement de ces 59 projets s'est élevé à 156 millions d'euros.

58 La plupart concernent des parcs éoliens en mer; seuls six d'entre eux font explicitement référence à d'autres technologies. La majorité des projets portent sur la protection de la nature et visent à recueillir des données et à partager des connaissances afin de mieux comprendre l'écosystème marin.

La planification de l'espace maritime facilite le développement des énergies marines renouvelables, mais n'a pas permis de résoudre les conflits d'usage

59 Nous avons évalué l'utilité de la directive PEM pour les États membres audités et voulu déterminer si leurs plans nationaux leur avaient servi pour désigner les zones où planifier des installations EMR. Nous avons également vérifié si la co-utilisation de l'espace maritime apparaissait dans les plans nationaux, si ces derniers recensaient les conflits existants et potentiels entre les EMR et la pêche et s'ils proposaient des solutions.

60 L'Allemagne et les Pays-Bas utilisaient des plans d'aménagement de l'espace maritime bien avant l'adoption de la directive PEM, qui n'a eu que peu d'impact sur les processus nationaux. En France, la stratégie nationale de gestion de la planification de l'espace maritime, qui transpose la directive PEM et la directive-cadre «stratégie pour le milieu marin», est entrée en vigueur en 2017. La directive PEM a également incité les autorités espagnoles à intégrer toutes les activités humaines concernées dans un seul document stratégique. Au moment de notre audit, l'Espagne n'avait pas encore adopté son plan national d'aménagement de l'espace maritime. Elle l'a fait en février 2023, soit presque deux ans après l'échéance fixée.

61 Dans les quatre plans nationaux d'aménagement de l'espace maritime que nous avons examinés, les zones susceptibles d'être affectées aux EMR étaient délimitées (voir [annexe I](#)). Lorsqu'elles désignent les zones en question, les autorités définissent d'abord celles allouées à l'éolien en mer sur le plan spatiotemporel. Ces zones sont sélectionnées compte tenu de critères techniques, comme la vitesse du vent et les autres usages de l'espace. Elles font ensuite l'objet d'une évaluation préliminaire qui vise à déterminer l'emplacement optimal du parc éolien en mer.

62 La stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer indique que les EMR peuvent et doivent coexister avec de nombreuses autres activités, dont la pêche, l'aquaculture ainsi que la préservation et la restauration de la nature. Nous avons constaté que le principe de coexistence était intégré dans les quatre plans nationaux que nous avons examinés, mais qu'il existait peu de projets de co-utilisation commercialement viable dans les parcs éoliens. Par exemple, les autorités néerlandaises ont accordé à une entreprise l'autorisation de tester de nouvelles méthodes de mytiliculture en mer dans le parc éolien Borssele 3.

63 La pêche est un secteur important pour les régions côtières, et les couloirs et zones de pêche tissent un maillage dense dans les eaux de l'UE. La [politique commune de la pêche](#) de l'UE définit les règles en matière de gestion des flottes de pêche européennes et de conservation des stocks halieutiques. Elle ne porte pas spécifiquement sur la pêche et l'aquaculture dans et autour des installations d'EMR. La Commission a réalisé des [études](#) et publié des orientations sur la manière de faire face aux conflits susceptibles d'émerger des demandes d'espace maritime, y compris avec le secteur de la pêche. Ces outils sont utiles pour guider les autorités nationales dans l'attribution de l'espace maritime à différents utilisateurs.

64 Selon les études disponibles²⁴, les conflits concernent l'exclusion des pêcheurs de la zone utilisée pour les parcs éoliens en mer. Pour des raisons de sécurité (par exemple le risque de collision accidentelle), les navires de pêche ne sont autorisés à pénétrer dans les zones où sont implantées des installations d'EMR que sous certaines conditions (par exemple zone tampon de 500 mètres autour des installations), mais ils n'en sont pas exclus en théorie.

65 La révision à la hausse des objectifs de l'UE en matière d'EMR conduira nécessairement au développement des installations en mer. L'accès aux zones de pêche pourrait donc progressivement se réduire, ce qui ferait probablement baisser les revenus de la pêche et exacerberait la concurrence entre les pêcheurs²⁵. Par contre, s'il n'est pas certain que la ressource halieutique croîtra à plus grande échelle, une augmentation de la densité de poissons dans des zones d'implantation d'EMR a été observée²⁶, ce qui pourrait profiter à la pêche.

66 Nous avons constaté que le conflit entre ces deux secteurs restait sans issue et que les États membres sélectionnés l'abordaient de manières différentes. Par exemple, en Espagne et aux Pays-Bas, les zones affectées aux EMR ont été redessinées afin de réduire autant que possible toute interaction avec la pêche de fond. En France, le porteur de projets éoliens en mer est tenu d'indemniser les pêcheurs pour les pertes financières. En Espagne et en France, deux pays où le secteur de la pêche est puissant, la consultation sur les futures zones affectées aux EMR n'a pas encore dissipé les inquiétudes des pêcheurs, et l'opposition aux EMR pourrait réapparaître à mesure que les différents projets seront évalués.

Les États membres côtiers se consultent, mais coopèrent rarement sur des projets communs en matière d'énergies marines renouvelables

67 Dans le cadre du processus de planification, la directive PEM impose²⁷ aux États membres riverains d'eaux marines de coopérer. Nous avons vérifié si les États membres sélectionnés s'étaient consultés au cours du processus préparatoire de la PEM, si les États

²⁴ Gee et al., 2019, *Addressing conflicting spatial demands in MSP*; Van Hoey et al., 2018, *Overview of the effects of offshore wind farms on fisheries and aquaculture*; Dupont et al., 2020, *Recommendations for positive interactions between offshore wind farms and fisheries*.

²⁵ Ibid.

²⁶ Galparsoro et al., 2022, *Reviewing the ecological impacts of offshore wind farms*.

²⁷ Article 11 de la directive 2014/89/UE.

membres coopéraient au niveau des bassins maritimes et si cette coopération avait abouti à des projets communs en matière d'énergie marine renouvelable.

68 Les quatre États membres audités avaient consulté d'autres autorités nationales du même bassin maritime lors de l'élaboration de leurs plans. Cette démarche a permis de désamorcer la plupart des points potentiellement conflictuels en ce qui concerne la délimitation des zones et d'informer les autorités voisines des projets d'installations exploitant les énergies renouvelables en mer. En outre, la plupart des pays côtiers de l'UE coopèrent au sein de différentes organisations régionales qui réunissent des représentants des autorités nationales.

69 La coopération énergétique entre les pays des mers du Nord (*NSEC*, pour *North Seas Energy Cooperation*) est une organisation regroupant sur une base volontaire des pays riverains des mers du Nord²⁸ et la Commission; elle a été créée dans le but de faciliter le déploiement des énergies marines renouvelables. En avril 2023, sept États membres riverains de la mer du Nord²⁹, la Norvège et le Royaume-Uni, ont signé la déclaration d'Ostende, qui fixe pour l'éolien en mer un objectif de capacité de 120 GW pour 2030 et de 300 GW pour 2050.

70 L'objectif de la *stratégie* de l'UE pour la région de la mer Baltique est d'y accroître la part des énergies renouvelables. En août 2022, les gouvernements de huit États riverains de la mer Baltique³⁰ ont *convenu* de porter la capacité installée en mer à 19,6 GW pour 2030.

71 Le *plan d'action pour l'Atlantique* tient compte de l'importance des énergies marines renouvelables dans la région. Il intègre un objectif portant spécifiquement sur la promotion des énergies marines renouvelables et prévoit la création d'un groupe de travail consacré aux EMR.

72 En Méditerranée, les EMR se développent *lentement*. Le déploiement de l'éolien en mer est plus complexe dans ce bassin maritime en raison de ses eaux profondes. Le potentiel actuel du bassin maritime consiste en des projets pilotes dans les domaines de l'éolien en mer flottant, de l'énergie houlomotrice et de l'énergie marémotrice. La coopération au

²⁸ La Belgique, le Danemark, l'Allemagne, l'Irlande, la France, le Luxembourg, les Pays-Bas, la Suède et la Norvège.

²⁹ La Belgique, le Danemark, l'Allemagne, l'Irlande, la France, le Luxembourg et les Pays-Bas.

³⁰ Le Danemark, l'Allemagne, l'Estonie, la Lettonie, la Lituanie, la Pologne, la Finlande et la Suède.

niveau régional passe par diverses organisations, telles que l'[Association des régulateurs méditerranéens de l'énergie](#).

73 Deux États membres de l'UE, la Bulgarie et la Roumanie, bordent la mer Noire, qu'ils partagent avec la Géorgie, la Moldavie, la Russie, la Turquie et l'Ukraine. En 2019, tous les pays de la mer Noire ont approuvé la [déclaration](#) ministérielle de Bucarest sur le programme maritime commun pour la mer Noire.

74 Le [règlement](#) relatif aux réseaux transeuropéens dans le secteur de l'énergie comporte un chapitre consacré au développement des réseaux en mer. Dans ce contexte, en janvier 2023, 23 pays de l'UE³¹ ont [convenu](#) d'objectifs non contraignants en matière de production d'EMR à l'horizon 2050, jalonnés d'objectifs intermédiaires pour 2030 et 2040. Cela concerne chacun des cinq bassins maritimes de l'UE. À eux tous, ils entendent atteindre une capacité d'environ 111 GW en 2030 et une capacité comprise entre 281 et 354 GW en 2050. Nous avons constaté que, dans de nombreux pays, les objectifs exacts en matière d'EMR doivent encore être déterminés, en particulier pour la période après 2030 (neuf pays). Dans certains cas (par exemple aux Pays-Bas ou en France), les objectifs convenus sont moins ambitieux que ceux inscrits dans les stratégies nationales.

75 Bien qu'il existe de nombreuses enceintes de coopération, les projets transfrontaliers ne sont pas encore monnaie courante dans le secteur des énergies marines renouvelables, même si certains États membres ont récemment pris des mesures pour concrétiser leurs engagements politiques. Le Danemark et les Pays-Bas, par exemple, ont convenu d'entreprendre des activités de recherche conjointes pour développer une plateforme d'énergie éolienne en mer du Nord (projet «[North Sea Wind Power Hub](#)»).

Des procédures d'octroi de permis inadaptées ralentissent le déploiement des énergies marines renouvelables dans certains États membres

76 La longueur des procédures nationales d'octroi de permis est l'un des principaux obstacles autres que techniques qui entravent le déploiement des énergies renouvelables en Europe³². Nous avons analysé différentes procédures nationales pour voir comment les autorités des États membres s'attaquent à ce problème.

³¹ Tous les États membres de l'UE, à l'exception de la Tchéquie, de la Hongrie, de l'Autriche et de la Slovaquie.

³² Voir, par exemple, le [rapport spécial 08/2019](#), «Énergie éolienne et solaire destinée à la production d'électricité: d'importantes mesures doivent être adoptées pour que l'UE puisse atteindre ses objectifs», points 60 et 61.

77 Les procédures d’octroi de permis varient entre les quatre États membres retenus pour cet audit. En Allemagne et aux Pays-Bas, la procédure est rationalisée, conformément aux règles de l’UE³³ exigeant une approche à «guichet unique» pour l’autorisation des projets dans le domaine des énergies renouvelables. Par exemple, en Allemagne, un organisme est chargé de mettre au point et de réaliser l’évaluation préliminaire des zones de construction et d’exploitation pour l’énergie éolienne en mer, et c’est également lui qui valide les dossiers de candidature de projets (et prend toutes les décisions connexes). Aux Pays-Bas, la procédure d’octroi de permis est l’une des plus courtes de l’UE. Le délai entre l’appel d’offres relatif au site éolien en mer et la mise en service ne dépasse pas quatre ans et demi.

78 La France a parmi les plus longs délais d’approbation des installations éoliennes en mer en Europe – jusqu’à 11 ans – et elle n’a pas encore mis en place de «guichet unique». En Espagne, les règles d’octroi de permis remontent à 2007 et sont en cours de révision. Étant donné qu’il n’existe à ce jour aucune installation commerciale exploitant les énergies marines renouvelables dans les eaux espagnoles, aucune procédure d’octroi de permis n’a encore été engagée pour de tels projets.

79 Selon les professionnels du secteur³⁴, la longueur des procédures d’octroi de permis constitue un risque élevé. Les procédures longues et complexes entraînent des coûts plus élevés et retardent la création d’un marché de l’éolien en mer opérationnel.

80 La Commission a activement soutenu les autorités nationales en vue d’accélérer les procédures d’octroi de permis pour les énergies renouvelables. Comme indiqué dans le plan [REPowerEU](#), la Commission a proposé de modifier la directive sur les énergies renouvelables³⁵. Cette proposition prévoyait que les États membres désignent des «zones propices au déploiement des énergies renouvelables», sur terre ou en mer. La révision proposée traduit également en termes concrets le fait que les énergies renouvelables sont présumées relever de l’intérêt public supérieur. Ce statut permettrait aux nouveaux projets de bénéficier d’une évaluation environnementale simplifiée avec effet immédiat. Les modifications proposées étaient en cours d’examen au moment de notre audit. En décembre 2022, le Conseil a adopté un règlement³⁶ établissant des règles temporaires d’urgence en vue d’accélérer le déploiement des énergies renouvelables, y compris la procédure d’octroi de permis, qui s’applique également aux EMR.

³³ Article 16 de la [directive \(UE\) 2018/2001](#).

³⁴ Voir par exemple: [WindEurope](#) ou le [Conseil mondial de l’énergie éolienne](#).

³⁵ Document [COM\(2022\) 222](#).

³⁶ [Règlement \(UE\) 2022/2577](#) du Conseil.

Les implications sociales du développement des énergies marines renouvelables n'ont pas encore été pleinement prises en compte

81 La directive PEM impose aux États membres de tenir compte des aspects sociaux lors de l'établissement et de la mise en œuvre de leur planification de l'espace maritime³⁷. Selon la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer, celles-ci ne seront durables que si elles n'ont aucune incidence négative sur la cohésion sociale³⁸. Nous avons vérifié si le processus de planification de l'espace maritime a permis de cerner la dimension sociale du développement des EMR et d'apporter des solutions.

82 Le développement des EMR aura des implications sociales majeures sur les plans de l'emploi, des infrastructures et des services. Le secteur est en pleine expansion: en 2020, l'éolien en mer représentait 77 000 emplois directs et indirects³⁹, contre moins de 400 en 2009. L'Allemagne concentre le plus d'emplois; elle est suivie du Danemark, des Pays-Bas et de la Belgique.

83 L'existence d'une main-d'œuvre qualifiée tout au long de la chaîne d'approvisionnement sera déterminante pour la poursuite du développement du secteur. En 2021, 30 % des entreprises du secteur des EMR étaient confrontées à une pénurie de personnel qualifié⁴⁰. Étudier les possibilités de reconversion et de perfectionnement professionnels des salariés qui travaillaient précédemment dans les secteurs pétrolier et gazier constitue un moyen à la fois d'attirer des personnes vers les EMR, et d'atténuer les effets négatifs du déclin des énergies fossiles. En 2020, la Commission a lancé le [Pacte pour les compétences](#), qui vise à encourager le développement de celles-ci, notamment dans le [secteur des EMR](#).

84 Toutefois, il existe un risque de perte d'emplois dans le secteur de la pêche en raison de la croissance de celui des EMR. Les pêcheurs [s'inquiètent](#) de l'absence d'autres possibilités d'emploi et du peu d'offres de reconversion professionnelle. À notre connaissance, la Commission n'a encore jamais quantifié les principaux effets économiques qu'aurait le développement des EMR sur la pêche.

³⁷ Article 5, paragraphe 1, de la [directive 2014/89/UE](#).

³⁸ Document [COM\(2020\) 741](#), section 4.

³⁹ [Blue economy report](#), 2022.

⁴⁰ *Ibidem*.

85 Il existe peu d'études sur les implications socio-économiques du développement des EMR, même si la Commission a commencé récemment à se pencher sur le sujet. Dans la plupart des cas, les autorités nationales sont conscientes du potentiel de création d'emplois découlant de la croissance de ce secteur. Les autorités nationales espagnoles ont prévu des mesures visant à mieux cerner les effets des installations en mer sur la pêche. La France et les Pays-Bas ont analysé les effets socio-économiques du développement des EMR, mais les résultats n'étaient pas disponibles au moment de notre audit.

86 L'acceptation sociale des EMR est un facteur important qui peut avoir une incidence sur la durée du processus nécessaire à l'établissement d'une installation de ce type. Par exemple, en France, le développement des parcs éoliens en mer a été retardé par des protestations, principalement élevées par des résidents, des pêcheurs et des ONG actives dans le secteur de l'environnement. Pour les six premiers projets d'EMR approuvés, les tribunaux français ont traité 50 affaires de contentieux. Récemment, les autorités françaises ont intensifié leurs efforts pour approfondir le dialogue avec les différentes parties prenantes, y compris les pêcheurs, et ont simplifié les procédures judiciaires afin d'accélérer la procédure.

Le risque lié à l'approvisionnement en matières premières peut ralentir le déploiement des énergies marines renouvelables

87 Le développement des technologies liées aux EMR nécessite des matières premières critiques, en particulier des terres rares. Celles-ci entrent actuellement dans la fabrication des aimants permanents qui équipent les générateurs des éoliennes⁴¹ et la demande pour ces ressources limitées est en constante augmentation⁴².

88 Actuellement, les matières premières critiques sont presque entièrement fournies par la Chine⁴³, qui joue également un rôle déterminant dans la fabrication d'aimants permanents pour les générateurs d'éoliennes et couvre près de 90 % des besoins mondiaux. La Commission a récemment proposé un règlement sur les matières premières critiques⁴⁴ en

⁴¹ Alves Dias et al., 2020, *The role of rare earth elements in wind energy and electric mobility*, JRC122671.

⁴² Carrara et al., 2020, *Raw materials demand for wind and solar PV technologies in the transition towards a decarbonised energy system*, JRC119941.

⁴³ Telsnig et al., 2022, *Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets*, JRC130582.

⁴⁴ Document COM(2023) 160.

vue de soutenir le développement des capacités intérieures et de renforcer la durabilité et la circularité des chaînes d'approvisionnement dans ce domaine au sein de l'UE. Elle a également lancé un appel à projets en vue de financer la recherche sur des solutions innovantes qui contribueraient à réduire l'utilisation de matières premières dans les technologies propres.

89 La dépendance de l'UE à l'égard des matières premières peut créer des goulets d'étranglement et suscite des inquiétudes quant à la sécurité de l'approvisionnement dans le contexte actuel de tensions géopolitiques. Il est essentiel sur le long terme d'aller vers plus de circularité et plus de recyclabilité.

La recherche, l'analyse ou le traitement de l'impact des installations en mer sur le milieu marin ne sont pas satisfaisants

90 La stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer promeut la coexistence entre les énergies marines renouvelables et la biodiversité. Elle souligne également que le déploiement des EMR doit se faire dans le respect de la législation environnementale de l'UE⁴⁵. D'après la stratégie, la nécessaire extension de l'éolien en mer requiert moins de 3 % de l'espace maritime européen et est donc compatible avec la stratégie de l'UE en faveur de la biodiversité.

91 L'un des principaux défis à relever est l'évaluation des effets cumulatifs sur le milieu marin, qui découlent à la fois du développement des EMR et de leurs interactions avec d'autres activités humaines en mer. Les effets cumulatifs sont ceux causés par l'action combinée d'activités passées, présentes et futures⁴⁶, qui ne sont pas exclusivement liées à un secteur et qui couvrent tous les types d'activités humaines dans une zone donnée. L'évaluation des effets cumulatifs de toutes les activités humaines en mer est une exigence de la directive-cadre «stratégie pour le milieu marin»⁴⁷.

⁴⁵ Document [COM\(2020\) 741](#), section 1.

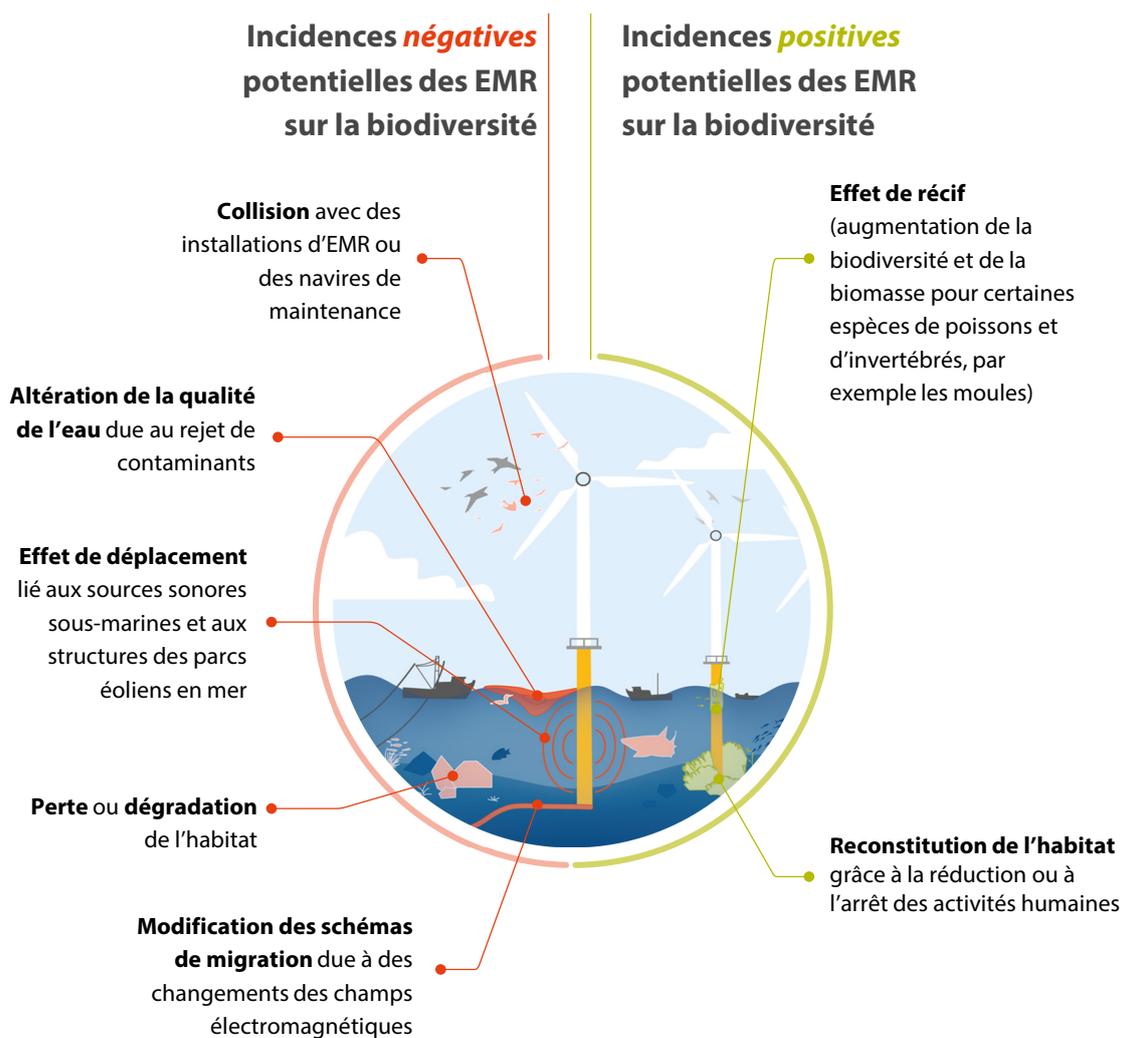
⁴⁶ [Communication de la Commission C\(2020\) 7730](#), Document d'orientation sur les aménagements éoliens et la législation de l'Union européenne relative à la conservation de la nature.

⁴⁷ Article 8, paragraphe 1, point b) ii), de la [directive 2008/56/CE](#).

92 Nous avons procédé à une analyse bibliographique (voir [annexe II](#)) et mis en évidence les incidences des installations en mer sur l'environnement. Nous avons également vérifié si les autorités nationales et la Commission avaient analysé les conséquences cumulatives potentielles du déploiement prévu des EMR et si elles avaient tenté d'y apporter des solutions.

93 Selon les études disponibles, le développement des EMR peut avoir des incidences tant négatives que positives sur l'environnement (voir [figure 7](#)). Ces incidences dépendent du type de technologie utilisé et de la phase du cycle de vie de l'installation. Le site lui-même, qui, dans le cas de l'éolien, peut être concédé pour une durée maximale de 40 ans, joue un rôle déterminant dans les effets potentiels que ces technologies peuvent avoir tant sur le milieu marin que sur la vie au-dessus du niveau de la mer.

Figure 7 – Vue d'ensemble des incidences des EMR sur l'environnement



Source: Cour des comptes européenne, sur la base d'une analyse bibliographique.

94 Les effets cumulatifs potentiels peuvent se traduire par le déplacement d'espèces, des changements dans la structure des populations, une évolution des aliments disponibles ou une modification des schémas de migration (voir [encadré 4](#)). Les incidences sur l'environnement doivent également être prises en considération. En effet, elles restent dans une certaine mesure incertaines en raison de la méconnaissance actuelle des effets du changement climatique et de leurs conséquences pour l'environnement, qui n'épargneront pas la biodiversité et les écosystèmes marins.

Encadré 4

La biodiversité marine en jeu

Le marsouin commun, une espèce présente dans certaines régions de l'océan Atlantique et de la mer Baltique, est protégé par la directive «Habitats». Il est prouvé que les parcs éoliens en mer ont des effets négatifs sur cet animal, au niveau tant de l'individu que de la population, qui est contrainte de se déplacer, en particulier lors des phases de construction, ce qui a de graves répercussions sur la santé des individus. Certains éléments montrent également l'existence d'effets positifs: de plus fortes densités de marsouins sont observées à l'intérieur du parc éolien en raison de la disponibilité alimentaire ou de l'absence de navires de pêche⁴⁸.



© stock.adobe.com/Colette

⁴⁸ Tethys, *Harbor Porpoises and Offshore Wind Energy*, Science summary, 2017.

95 Les auteurs d'une [étude](#)⁴⁹ réalisée en 2022 ont tenté de cartographier et d'analyser l'impact potentiel des EMR sur l'environnement. Cette analyse montre que certains facteurs de stress causés par la production d'énergie en mer peuvent avoir un large rayon d'impact, bien que les effets cumulatifs les plus importants se produisent à proximité immédiate des installations.

96 L'étude souligne également que, si la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer part du principe que moins de 3 % de l'espace maritime européen seraient nécessaires à la réalisation des objectifs climatiques à l'horizon 2030, elle ne tient pas compte du fait que le déploiement des EMR pourrait avoir une incidence sur une part beaucoup plus importante de certains types d'habitats et sur leur biodiversité.

97 Lors des entretiens que nous avons eus avec des représentants d'ONG, l'une des inquiétudes exprimées était l'incertitude entourant les effets cumulés sur l'environnement. Le déficit de connaissances, qui rend l'incidence des futures installations en mer sur l'environnement difficile à prévoir, fait aussi partie des questions soulevées (voir [encadré 5](#)).

⁴⁹ Galparsoro et al., 2022, *Mapping potential environmental impacts of offshore renewable energy*.

Encadré 5

Saint-Brieuc, un exemple de parc éolien en mer source d'inquiétudes pour l'environnement

La baie de Saint-Brieuc, située sur le couloir de migration Manche-Atlantique, est une zone particulièrement sensible sur le plan de la biodiversité. Elle abrite de nombreuses espèces d'oiseaux, y compris des espèces protégées ou gravement menacées d'extinction.

Le parc éolien se situe à proximité immédiate de sept zones Natura 2000. Les autorités françaises ont considéré que les études environnementales avaient globalement démontré l'absence d'impact négatif important sur l'écosystème marin local. Elles ont désigné la zone devant accueillir le futur parc éolien en 2011. Sa construction est en cours et il devrait entrer en service en 2023.

Au total, 59 dérogations à l'interdiction de destruction d'espèces protégées (cinq espèces de mammifères marins et 54 espèces d'oiseaux) ont été accordées pour permettre la construction de ce parc éolien. En 2021, le Conseil national français de la protection de la nature (CNPN) a rendu un [avis](#) affirmant que la protection de la biodiversité n'avait pas été suffisamment prise en compte par les autorités lors du choix de l'emplacement du parc éolien.

Source: Cour des comptes européenne, sur la base des échanges avec les autorités nationales et les parties prenantes.

98 Nous avons constaté que la Commission n'avait pas estimé l'incidence possible sur l'environnement de l'extension des EMR proposée dans sa stratégie. Cela l'aurait pourtant aidée à évaluer les effets de la réalisation des objectifs de sa stratégie sur l'environnement, ainsi qu'à mieux neutraliser et atténuer les incidences potentiellement négatives.

99 Les quatre États membres sélectionnés appliquent tous des critères environnementaux lors de la désignation des zones propices aux installations d'énergie marine renouvelable. En outre, la planification nationale de l'espace maritime fait l'objet d'une évaluation environnementale stratégique, et une évaluation des incidences sur l'environnement est requise pour chaque installation planifiée. Ces évaluations sont limitées à la zone relevant de la juridiction des différents États membres et ne tiennent pas compte des effets cumulatifs sur l'environnement à l'échelle du bassin maritime.

100 Au niveau national, différentes solutions ont été utilisées pour déterminer et réduire autant que possible les incidences négatives potentielles sur l'environnement (voir [encadré 6](#)). Les mesures d'atténuation au niveau des projets contribuent également à réduire les atteintes à l'environnement causées par une installation d'EMR. Ces mesures peuvent consister à arrêter les éoliennes pendant la période de reproduction ou de migration des oiseaux, à garantir des couloirs sûrs pour les oiseaux entre les parcs ou à isoler phoniquement les éoliennes.

Encadré 6

Exemples de bonnes pratiques concernant la détermination des effets sur l'environnement

Les [autorités néerlandaises](#) ont ajouté la protection de l'environnement comme critère supplémentaire non tarifaire lors de l'évaluation des dossiers de candidature pour le parc éolien en mer «Hollandse Kust West VI». L'objectif était de construire un parc éolien en mer qui aurait le moins d'impact possible sur la nature et la biodiversité marine. La conception du parc éolien qui a remporté le marché est «respectueuse de la nature»: par exemple, des structures de récifs seront érigées sur le fond marin, ou une section du parc sera équipée d'éoliennes très espacées afin de permettre aux oiseaux de voler entre elles en toute sécurité.

Source: Rijksdienst voor Ondernemend (Agence néerlandaise pour les entreprises).

101 Toutefois, lors de notre analyse bibliographique, nous avons constaté que de nombreux aspects environnementaux liés au déploiement prévu des EMR demandent encore à être mieux cernés. Les données empiriques sont insuffisantes, de même que les connaissances sur les espèces et les milieux marins non septentrionaux étant donné que la plupart des études existantes ont été réalisées sur des installations en mer du Nord. Nous estimons que, compte tenu des activités humaines existantes en mer et de l'ampleur du déploiement prévu des EMR, qui porterait la capacité installée actuelle de 16 GW à 61 GW en 2030 et au-delà, l'empreinte environnementale sur la vie marine pourrait être considérable et n'a pas été suffisamment prise en compte par la Commission et les États membres.

Conclusions et recommandations

102 En conclusion, nous estimons que, d'une manière générale, les actions de l'UE, y compris ses financements, ont contribué au développement des énergies marines renouvelables, et plus particulièrement de l'éolien en mer. Toutefois, les objectifs de croissance sont ambitieux et pourraient être difficiles à atteindre, à quoi s'ajoute le fait que la durabilité sociale et environnementale du développement des EMR est loin d'être garantie.

103 Plus précisément, nous avons constaté que la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer recensait bien les besoins et fixait des objectifs ambitieux en matière d'énergies marines renouvelables en visant 61 GW de capacité installée pour 2030 et 340 GW pour 2050 (points 17 à 20). Trois des quatre États membres audité envisageaient un déploiement de grande ampleur des énergies marines renouvelables et comptaient contribuer grandement à la réalisation des objectifs à l'échelle de l'Union (points 23 à 26 et 28).

104 Selon la Commission, les plans nationaux en matière d'énergie et de climat ne permettent pas de déterminer le potentiel des énergies marines renouvelables. La stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer était censée y remédier. Nous avons constaté qu'en relevant le niveau d'ambition des actions nationales en faveur du développement de l'industrie en mer, cette stratégie avait été particulièrement utile aux États membres comme la France et l'Espagne, qui commencent seulement à déployer les énergies marines renouvelables. D'autres pays, comme les Pays-Bas et l'Allemagne, avaient instauré leurs politiques bien avant l'adoption des objectifs de l'Union, lesquels n'ont donc eu qu'une incidence limitée (point 27).

105 Dans sa stratégie, la Commission a proposé des objectifs en matière d'énergies marines renouvelables, déclinés par technologie. Les objectifs de l'UE à l'horizon 2030 pour l'éolien en mer s'inscrivent bien dans les plans nationaux pour les énergies marines renouvelables, puisqu'ils envisagent son déploiement à grande échelle. Au vu des plans nationaux et de la maturité de la technologie, ces objectifs pourraient être atteints, à condition d'accélérer nettement le rythme de déploiement annuel et d'apporter des solutions aux obstacles mis en évidence. Par contre, les objectifs fixés pour l'énergie océanique sont rarement repris au niveau des États membres, et sa contribution aux objectifs de l'UE à l'horizon 2030 sera très probablement marginale (points 30 à 39). La Commission et les États membres concentrent leurs efforts au niveau des bassins maritimes sur le déploiement de l'éolien en mer et consacrent beaucoup moins d'actions à l'énergie océanique (points 69 et 70 ainsi que 74).

106 Au fil des ans, le budget de l'UE a financé les technologies liées aux énergies marines renouvelables à hauteur de 2,3 milliards d'euros. Les fonds de l'UE soutiennent ce secteur en finançant des projets principalement axés sur le progrès technologique et la commercialisation des technologies en mer, tant pour l'énergie éolienne que pour l'énergie océanique (points [42](#), [44](#) à [51](#) ainsi que [57](#) et [58](#)).

Recommandation n° 1 – Favoriser le développement des énergies marines renouvelables

Pour intensifier le développement des énergies marines renouvelables, la Commission devrait:

- a) dans son évaluation des projets de plans nationaux en matière d'énergie et de climat, inviter les États membres à y inclure leurs objectifs nationaux pour les énergies marines renouvelables, déclinés par type de technologie;
- b) lancer et soutenir des initiatives visant à promouvoir les technologies liées à l'éolien en mer et, en particulier, à l'énergie océanique au niveau des bassins maritimes.

Quand? D'ici à la fin de 2024 pour le point a) et d'ici à la fin de 2025 pour le point b).

107 La planification est un outil nécessaire pour assurer la répartition de l'espace maritime entre les différents usages. Nous avons constaté que la Commission avait facilité la planification de l'espace maritime au niveau national en recensant les conflits potentiels, en fournissant des orientations et en faisant en sorte que les fonds de l'UE ciblent les aspects déterminants pour le développement des énergies marines renouvelables (point [56](#)). Les pays moins avancés dans le déploiement des énergies marines renouvelables viennent de commencer à utiliser la planification de l'espace maritime comme outil de développement de ces énergies (points [60](#) et [61](#)).

108 Nous avons également observé que si la notion de co-utilisation de l'espace maritime est mise en avant, la coexistence de différents secteurs avec les énergies marines renouvelables n'est pas encore monnaie courante (point [62](#)). En particulier, une approche constructive devra être trouvée pour mettre fin aux conflits non résolus avec les pêcheurs dans certains pays et parvenir à faire coexister ces deux secteurs (points [64](#) à [66](#)).

109 Les États membres partageant les mêmes eaux marines se consultent lors de l'établissement de leurs plans d'aménagement de l'espace maritime, mais ils n'ont que rarement planifié des projets communs en matière d'énergies marines renouvelables. Ils se privent ainsi d'une occasion d'utiliser de manière plus efficace un espace maritime limité et de réduire autant que possible les effets négatifs des installations en mer sur l'environnement (points 67 à 75).

110 Des procédures d'octroi de permis inadaptées peuvent ralentir le déploiement des énergies marines renouvelables. Nous avons constaté que ces procédures et leur durée varient fortement d'un État membre audité à l'autre. Les récentes modifications législatives proposées par la Commission et le Conseil visent à éliminer ces goulets d'étranglement et à accélérer les procédures administratives nécessaires (points 76 à 80).

111 Jusqu'à présent, les implications socio-économiques du développement des énergies marines renouvelables n'ont pas fait l'objet d'études suffisamment approfondies. La création d'emplois figurera parmi les points positifs, et la plupart des États membres ont procédé à une estimation de ce potentiel. Toutefois, une analyse plus nuancée s'impose en ce qui concerne les besoins en compétences, notamment pour ce qui est de la reconversion et du perfectionnement professionnels des salariés du secteur des énergies en mer. Il convient de mieux cerner les possibles conséquences négatives du développement des énergies marines renouvelables sur le secteur de la pêche et d'apporter des solutions (points 82 à 86).

112 L'UE est fortement dépendante de pays tiers, en particulier de la Chine, pour son approvisionnement en matières premières nécessaires au déploiement de technologies propres en mer. Une telle dépendance peut influencer sur le rythme de développement des énergies marines renouvelables et avoir une incidence sur la réalisation des objectifs de l'UE en la matière. La Commission a récemment proposé un règlement sur les matières premières critiques et lance actuellement des recherches sur la circularité de la technologie de production d'énergie éolienne en mer, une piste peu explorée à ce jour (points 87 à 89).

113 La croissance prévue des énergies marines renouvelables pose problème sur le plan de la durabilité environnementale. Lorsqu'elle a proposé la stratégie de l'Union sur les énergies marines renouvelables, la Commission n'a pas estimé les effets potentiels sur l'environnement. Nous avons constaté que de nombreux aspects environnementaux liés au déploiement prévu des énergies marines renouvelables demandent encore à être mieux cernés. Nous estimons que, compte tenu des activités humaines en mer et de l'ampleur du déploiement des énergies marines renouvelables prévu pour ces prochaines années, qui porterait la capacité installée actuelle de 16 GW à 61 GW en 2030 et au-delà, l'empreinte

environnementale sur la vie marine pourrait être considérable et n'a pas été suffisamment prise en compte (points **91** à **101**).

Recommandation n° 2 – Apporter une meilleure réponse aux difficultés soulevées par le développement des énergies marines renouvelables

La Commission devrait aider les États membres à faire face aux difficultés susceptibles de nuire au développement des énergies marines renouvelables dans l'UE. Elle devrait plus particulièrement:

- a) évaluer les implications potentielles du développement des EMR sur l'emploi, les compétences et les enjeux sociaux dans le secteur des énergies en mer, de même que pour les autres utilisateurs de la mer, notamment les pêcheurs;
- b) en s'appuyant sur la proposition de règlement sur les matières premières critiques, promouvoir les résultats des recherches en cours sur la circularité et vérifier si l'industrie les adopte;
- c) renforcer son soutien aux États membres en les aidant à recenser et à estimer les effets des installations d'énergie marine renouvelable sur les écosystèmes et la biodiversité, puis à y remédier, en tenant compte des effets cumulatifs au niveau des bassins maritimes.

Quand? D'ici à la fin de 2025 pour le point a) et d'ici à la fin de 2027 pour les points b) et c).

Le présent rapport a été adopté par la Chambre I, présidée par M^{me} Joëlle Elvinger, Membre de la Cour des comptes, à Luxembourg en sa réunion du 5 juillet 2023.

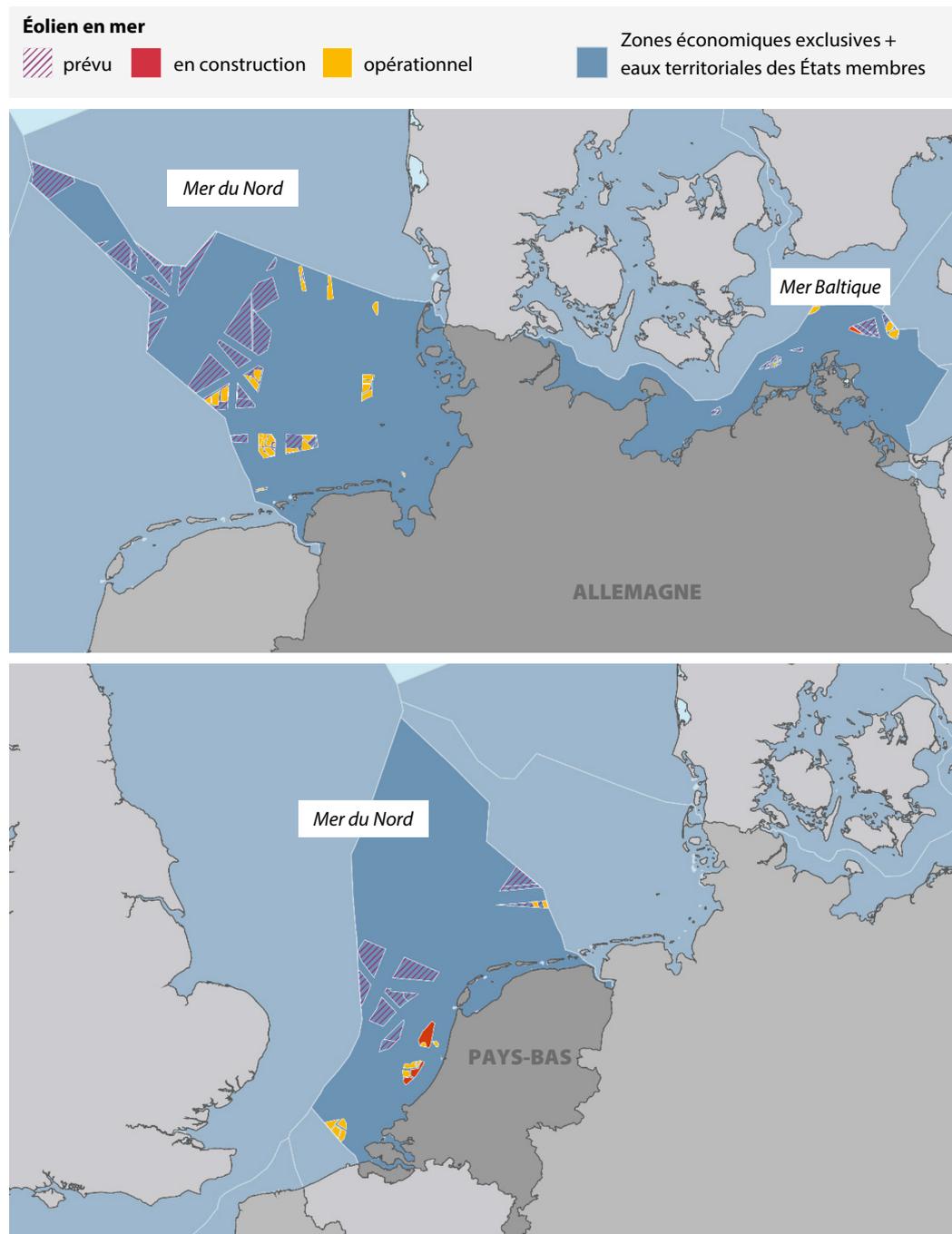
Par la Cour des comptes

Tony Murphy
Président

Annexes

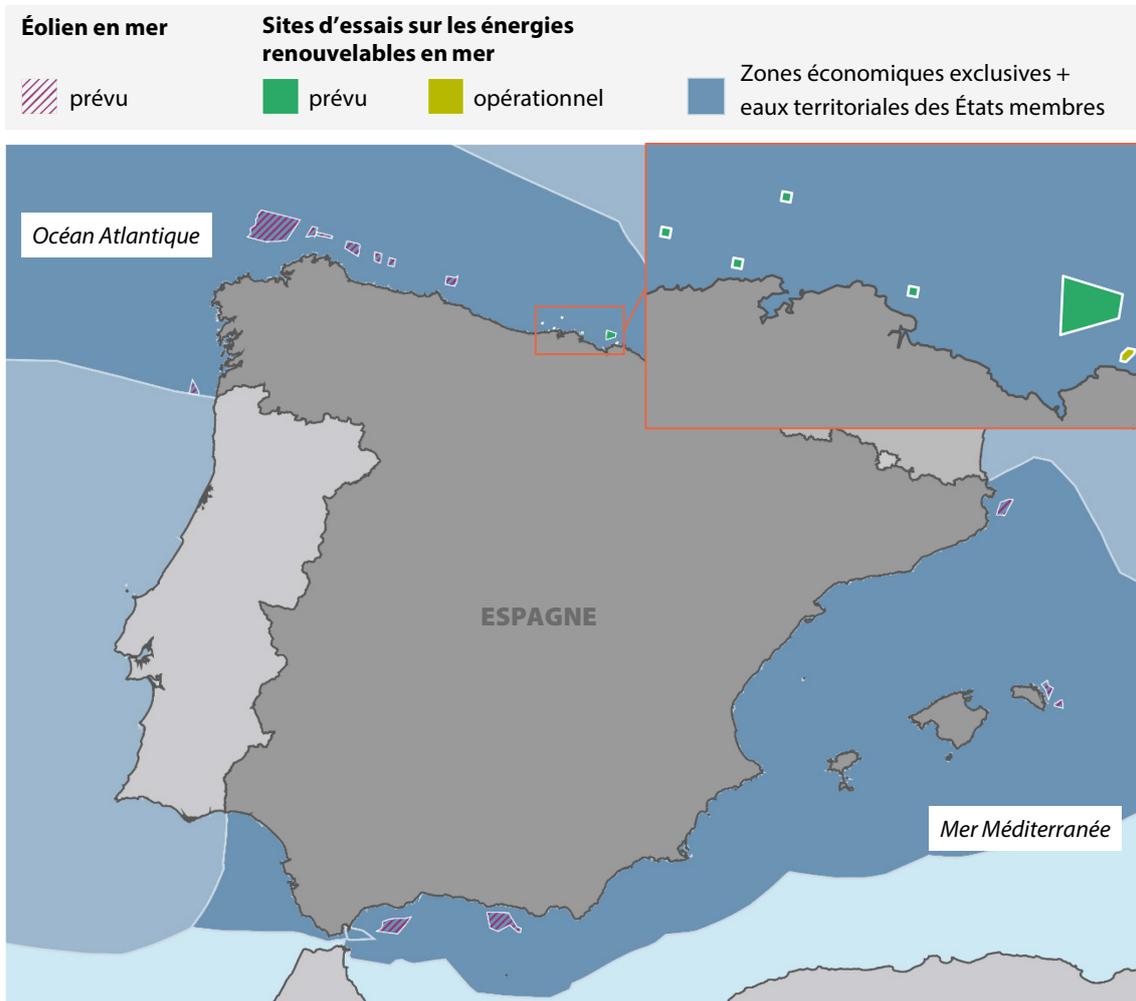
Annexe I – Installations d'énergie marine renouvelable dans les États membres sélectionnés pour notre audit

Installations d'énergie marine renouvelable en Allemagne et aux Pays-Bas; situation fin 2022



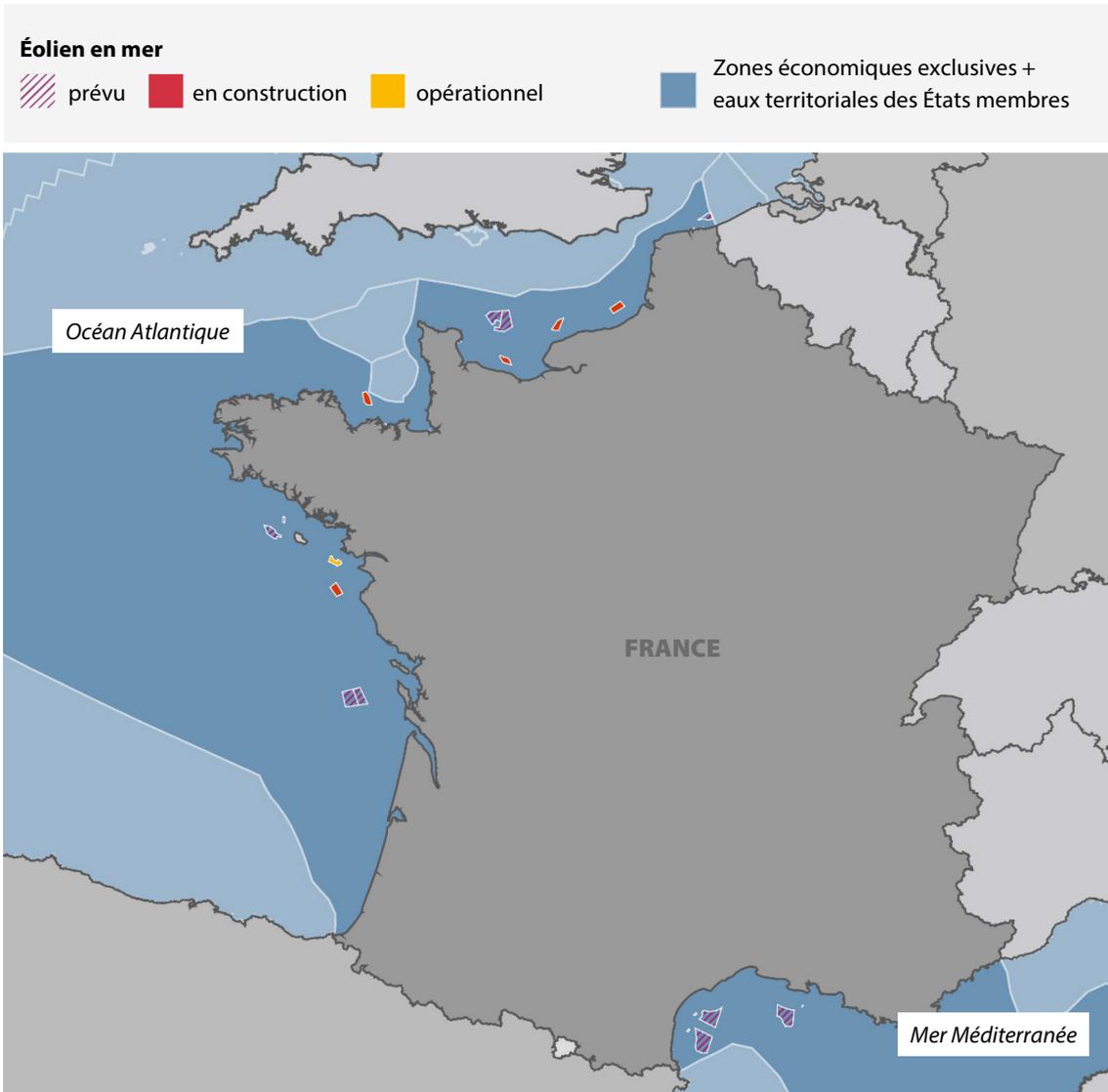
Source: Cour des comptes européenne, sur la base des données fournies par les autorités nationales et EMODnet.

Installations de RDI dans le domaine des énergies marines renouvelables (énergie éolienne et énergie océanique) en Espagne; situation fin 2022



Source: Cour des comptes européenne, sur la base des données fournies par les autorités nationales et EMODnet.

Installations éoliennes en mer en France; situation fin 2022.



Source: Cour des comptes européenne, sur la base des données fournies par les autorités nationales et EMODnet.

Annexe II – Liste des études consultées sur les incidences des énergies marines renouvelables sur l'environnement

- Garthe et al., 2023, *Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern.*
- Galparsoro et al., 2022, *Mapping potential environmental impacts of offshore renewable energy.*
- Galparsoro et al., 2022, *Reviewing the ecological impacts of offshore wind farms.*
- Willstead et al., 2018, *Obligations and aspirations: A critical evaluation of offshore wind farm cumulative impact assessments.*
- Gasparatos et al., 2017, *Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy.*
- Dannheim et al., 2019, *Benthic effects of offshore renewables: identification of knowledge gaps and urgently needed research.*
- Kastelein et al., 2013, *Behavioural responses of a harbour porpoise to playbacks of broadband pile driving sounds*, Marine Environmental Research.
- *Environmental 2020 State of the Science Report: Environmental Effects of Marine Renewable Energy Development Around the World. Report for Ocean Energy Systems (OES).*
- WindEurope, *Wind energy and environment.*
- Tethys, 2022, *Marine Renewable Energy: An introduction to Environmental Effects.*

Sigles, acronymes et abréviations

7^e PC: septième programme-cadre pour la recherche

EMR: énergies marines renouvelables

Fonds ESI: Fonds structurels et d'investissement européens

MIE: mécanisme pour l'interconnexion en Europe

PEM: planification de l'espace maritime

PNEC: plan national en matière d'énergie et de climat

Glossaire

Circularité: système fondé sur la réutilisation, le partage, la réparation, la rénovation, la refabrication et le recyclage des matériaux, dans le but de réduire autant que possible l'utilisation des ressources, les déchets et les émissions, notamment grâce à la conception circulaire des produits et des processus de production.

Énergie houlomotrice: énergie produite en exploitant le mouvement des vagues dans les mers et les océans.

Énergie marémotrice: énergie produite en exploitant les mouvements ascendants et descendants naturels des marées.

Éolien flottant: méthode de production d'électricité utilisant des éoliennes assemblées sur des structures flottantes dans des eaux de plus de 50 mètres de profondeur.

Éolien posé: méthode de production d'électricité utilisant des éoliennes en mer assemblées sur des fondations fixes en eaux peu profondes.

Fonds européen pour les investissements stratégiques: mécanisme de soutien lancé par la BEI et la Commission, dans le cadre du plan d'investissement pour l'Europe, afin d'encourager les investissements privés dans des projets ayant une importance stratégique pour l'UE.

Fonds structurels et d'investissement européens: les cinq principaux Fonds de l'UE destinés à soutenir conjointement le développement économique dans l'ensemble de l'Union au cours de la période 2014-2020: le Fonds européen de développement régional, le Fonds social européen, le Fonds de cohésion, le Fonds européen agricole pour le développement rural et le Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche.

Gestion directe: gestion d'un Fonds ou d'un programme de l'UE assurée par la seule Commission. S'oppose à la gestion partagée ou à la gestion indirecte.

Gestion partagée: méthode d'exécution du budget de l'UE selon laquelle, contrairement à ce qui se passe dans la gestion directe, la Commission délègue les tâches d'exécution à un État membre, tout en restant responsable en dernier ressort.

Gigawatt: unité de puissance électrique égale à un milliard de watts ou à 1 000 mégawatts.

Horizon Europe: programme de financement de la recherche et de l'innovation de l'UE pour la période 2021-2027.

Horizon 2020: programme de financement de la recherche et de l'innovation de l'UE pour la période 2014-2020.

InnovFin – Volet «Projets de démonstration liés à l'énergie»: programme conjoint de la Commission et de la Banque européenne d'investissement permettant d'accorder des prêts ou des garanties pour des projets innovants de démonstration portant sur la transformation du système énergétique de l'UE.

InnovFin: initiative conjointe du Groupe Banque européenne d'investissement et de la Commission visant à faciliter l'accès des entreprises et autres organisations à des financements pour la recherche et l'innovation.

LIFE: instrument financier soutenant la mise en œuvre de la politique environnementale et climatique de l'UE par le cofinancement de projets dans les États membres.

Mécanisme de financement avec partage des risques: mécanisme conjoint de la Banque européenne d'investissement et de la Commission visant à améliorer l'accès des entreprises à des prêts pour financer des projets à très hauts risques dans le domaine de la recherche et de l'innovation.

Mécanisme pour l'interconnexion en Europe: instrument d'aide financière pour la création d'infrastructures interconnectées et durables dans les secteurs de l'énergie, des transports ainsi que des technologies de l'information et de la communication.

Pacte vert pour l'Europe: stratégie de croissance que l'UE a adoptée en 2019 pour parvenir à la neutralité climatique d'ici à 2050 et pour combattre la perte de biodiversité et la pollution d'une manière équitable et inclusive.

Plan national en matière d'énergie et de climat: document établi pour dix ans, dans lequel un État membre décrit les politiques et les mesures qu'il compte mettre en œuvre pour atteindre les objectifs climatiques de l'UE.

Planification de l'espace maritime: analyse, organisation et désignation des zones maritimes et océaniques dans l'optique de garantir l'efficacité, la sécurité et la durabilité des activités humaines en concurrence.

Programme NER 300: programme de financement de l'UE en faveur des technologies innovantes à faible intensité de carbone.

Projet de démonstration: projet conçu pour apporter la preuve de la viabilité technique d'une nouvelle technologie ou d'une nouvelle approche.

Septième programme-cadre pour la recherche: programme de financement de la recherche et de l'innovation de l'UE pour la période 2007-2013.

Solaire flottant: méthode de production d'électricité utilisant des panneaux solaires montés sur une structure flottante.

Réponses de la Commission

<https://www.eca.europa.eu/fr/publications/sr-2023-22>

Calendrier

<https://www.eca.europa.eu/fr/publications/sr-2023-22>

Équipe d'audit

Les rapports spéciaux de la Cour présentent les résultats de ses audits relatifs aux politiques et programmes de l'UE ou à des questions de gestion concernant des domaines budgétaires spécifiques. La Cour sélectionne et conçoit ces activités d'audit de manière à maximiser leur impact en tenant compte des risques pour la performance ou la conformité, du niveau des recettes ou des dépenses concernées, des évolutions escomptées ainsi que de l'importance politique et de l'intérêt du public.

L'audit de la performance objet du présent rapport a été réalisé par la Chambre I (Utilisation durable des ressources naturelles), présidée par Joëlle Elvinger, Membre de la Cour. L'audit a été effectué sous la responsabilité de Nikolaos Milionis, Membre de la Cour, assisté de: Kristian Sniter, chef de cabinet; Matteo Tartaglia, attaché de cabinet; Paul Stafford, manager principal; Katarzyna Radecka-Moroz, cheffe de mission; Milan Šmíd, Servane De Becdelievre, Laura Fitera Murta et Pekka Ulander, auditeurs. L'assistance graphique a été fournie par Marika Meisenzahl. L'assistance linguistique a été assurée par Laura McMillan et Michael Pyper. Cécile Fantasia et Judita Frangež se sont chargées des travaux de secrétariat.



De gauche à droite: Matteo Tartaglia, Nikolaos Milionis, Katarzyna Radecka-Moroz, Kristian Sniter, Marika Meisenzahl, Milan Šmíd et Paul Stafford.

DROITS D'AUTEUR

© Union européenne, 2023

La politique de réutilisation de la Cour des comptes européenne est définie dans la [décision n° 6-2019 de la Cour des comptes européenne](#) sur la politique d'ouverture des données et la réutilisation des documents.

Sauf indication contraire (par exemple dans une déclaration distincte concernant les droits d'auteur), le contenu des documents de la Cour, qui appartient à l'UE, fait l'objet d'une [licence Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](#). Ainsi, en règle générale, vous pouvez en réutiliser le contenu à condition de mentionner la source et d'indiquer les modifications éventuelles que vous avez apportées. Si vous réutilisez du contenu de la Cour des comptes européenne, vous avez l'obligation de ne pas altérer le sens ou le message initial des documents. La Cour des comptes européenne ne répond pas des conséquences de la réutilisation.

Vous êtes tenu(e) d'obtenir une autorisation supplémentaire si un contenu spécifique représente des personnes physiques identifiables (par exemple sur des photos des agents de la Cour) ou comprend des travaux de tiers.

Lorsqu'une telle autorisation a été obtenue, elle annule et remplace l'autorisation générale susmentionnée et doit clairement indiquer toute restriction d'utilisation.

Pour utiliser ou reproduire des contenus qui n'appartiennent pas à l'UE, il peut être nécessaire de demander l'autorisation directement aux titulaires des droits d'auteur.

- Image 1 – © stock.adobe.com/halberg
- Image 2 – Balao pour Sabella
- Image de l'encadré 4 – © stock.adobe.com/Colette

Les logiciels ou documents couverts par les droits de propriété industrielle tels que les brevets, les marques, les modèles déposés, les logos et les noms, sont exclus de la politique de réutilisation de la Cour des comptes européenne.

La famille de sites internet institutionnels de l'Union européenne relevant du domaine europa.eu fournit des liens vers des sites tiers. Étant donné que la Cour n'a aucun contrôle sur leur contenu, vous êtes invité(e) à prendre connaissance de leurs politiques respectives en matière de droits d'auteur et de protection des données.

Utilisation du logo de la Cour des comptes européenne

Le logo de la Cour des comptes européenne ne peut être utilisé sans l'accord préalable de celle-ci.

HTML	ISBN 978-92-849-0769-4	ISSN 1977-5695	doi:10.2865/96220	QJ-AB-23-023-FR-Q
PDF	ISBN 978-92-849-0800-4	ISSN 1977-5695	doi:10.2865/46954	QJ-AB-23-023-FR-N

La stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer fixe des objectifs de déploiement ambitieux pour 2030 et 2050. Nous avons examiné si la Commission et les États membres avaient encouragé le développement durable des énergies marines renouvelables. Nous avons constaté que bien qu'ils aient agi en faveur de ces énergies, leur durabilité sociale et environnementale est loin d'être garantie. La planification a facilité la répartition de l'espace maritime, mais n'a pas résolu les conflits liés à son utilisation. Jusqu'à présent, les implications socio-économiques du développement des énergies marines renouvelables n'ont pas été étudiées suffisamment en détail et de nombreux aspects environnementaux demandent encore à être mieux cernés. Dans ce contexte, nous recommandons d'entreprendre des actions qui visent à la fois à encourager le développement des énergies marines renouvelables et à en garantir la durabilité environnementale et sociale.

Rapport spécial de la Cour des comptes européenne présenté en vertu de l'article 287, paragraphe 4, deuxième alinéa, du TFUE.



COUR DES
COMPTES
EUROPÉENNE



Office des publications
de l'Union européenne

COUR DES COMPTES EUROPÉENNE
12, rue Alcide De Gasperi
1615 Luxembourg
LUXEMBOURG

Tél. +352 4398-1

Contact: eca.europa.eu/fr/Pages/ContactForm.aspx
Site web: eca.europa.eu
Twitter: @EUAuditors