



# **LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN MER :**

UN NOUVEAU SOUFFLE  
POUR L'ÉCONOMIE BLEUE

# PRINCIPALES CONCLUSIONS

Les océans recèlent un vaste potentiel d'énergies renouvelables, encore largement inexploité à ce jour. Dans les années à venir, ces énergies sont en mesure d'insuffler **une dynamique nouvelle et durable à l'économie bleue sur le plan mondial**.

Outre les technologies de captage de l'énergie des océans, qui sont très prometteuses, l'économie bleue présente d'autres énergies renouvelables en mer, notamment les panneaux solaires photovoltaïques flottants et les éoliennes offshore à grande capacité, ainsi que le dessalement et l'aquaculture alimentés par les énergies renouvelables.

Les technologies permettant l'exploitation des énergies renouvelables en mer présentent des synergies évidentes ainsi que des perspectives de transition, sur les plans technologique et professionnel, avec l'industrie du pétrole et du gaz offshore, qui ne se limitent pas au dessalement et à l'aquaculture.

L'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) a publié deux études approfondies sur le formidable potentiel que recèlent les océans de la planète :

**FAVORISER UNE ÉCONOMIE BLEUE : (FOSTERING A BLUE ECONOMY:)  
LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN MER (OFFSHORE RENEWABLE ENERGY)**

**PERSPECTIVES D'INNOVATION : (INNOVATION OUTLOOK:)  
TECHNOLOGIES D'EXPLOITATION DE L'ÉNERGIE OCÉANIQUE  
(OCEAN ENERGY TECHNOLOGIES)**

Ces deux études mettent en évidence les possibilités de développement des énergies renouvelables qui s'offrent aux zones insulaires et côtières, notamment les petits États insulaires en développement (PEID) et certains des pays les moins avancés (PMA).

Le développement de l'énergie océanique et en mer s'inscrit donc clairement dans la lignée du **Programme de développement durable à l'horizon 2030**, tout en ouvrant aux communautés insulaires et côtières des perspectives pour rebondir après la pandémie COVID-19 et ce, sans danger pour le climat.

Selon les recherches menées par l'IRENA, la capacité énergétique des océans pourrait être multipliée par 20 d'ici 2030.

## Quelles sont les énergies renouvelables en mer ?

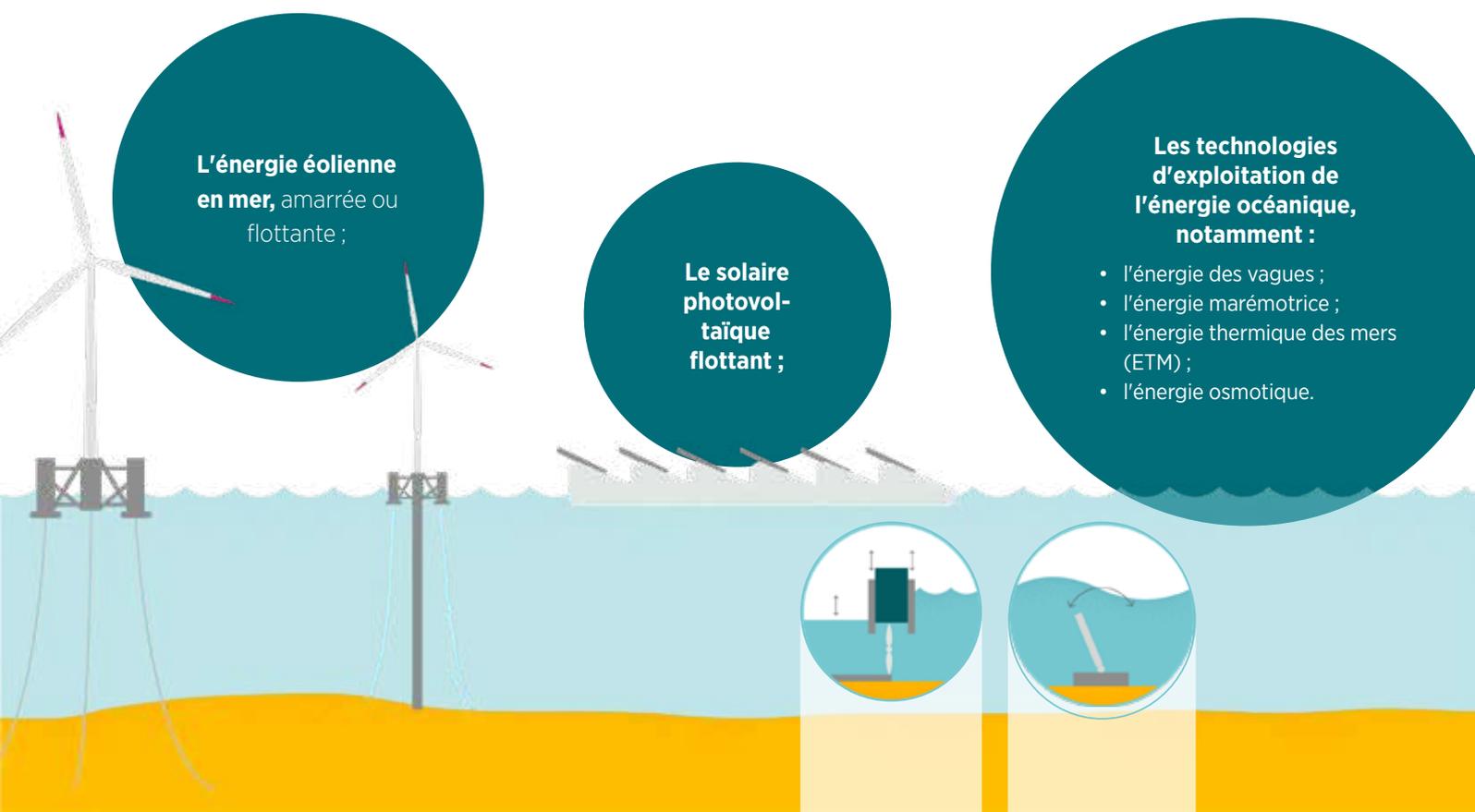
- Les énergies renouvelables en mer comprennent :

**L'énergie éolienne en mer**, amarrée ou flottante ;

**Le solaire photovoltaïque flottant ;**

**Les technologies d'exploitation de l'énergie océanique, notamment :**

- l'énergie des vagues ;
- l'énergie marémotrice ;
- l'énergie thermique des mers (ETM) ;
- l'énergie osmotique.



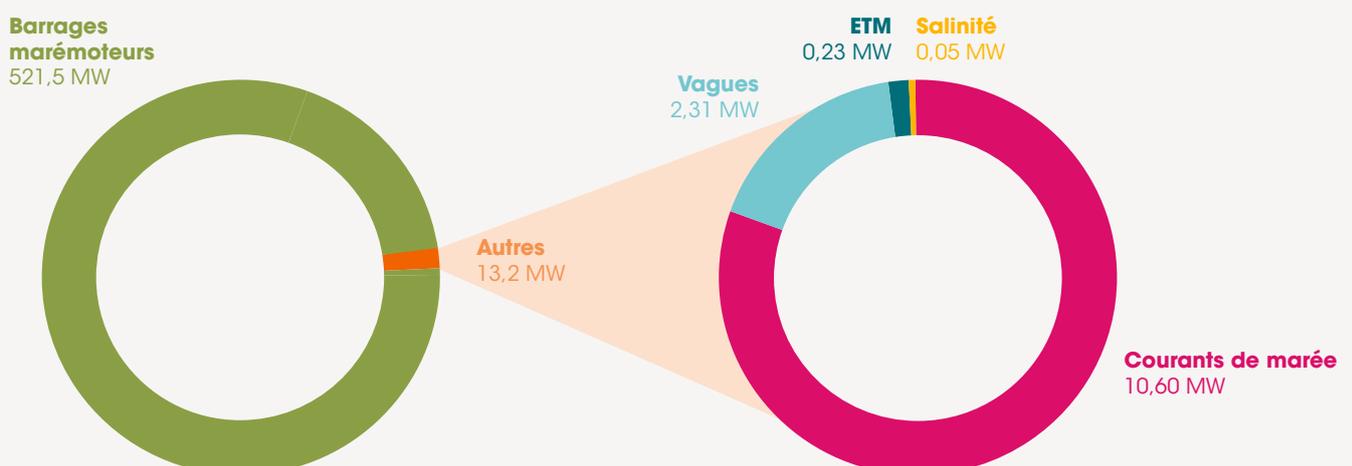
## Avantages pour les PEID et les PMA

- Les PEID sont **au premier rang pour tirer parti de l'économie bleue**, car l'éolien en mer, le photovoltaïque flottant et les technologies océaniques naissantes pourraient contribuer à la résolution des graves problèmes d'approvisionnement en énergie et en eau que connaissent les îles de superficie modeste.
  - Les zones côtières éloignées ou peu accessibles se heurtent parfois aux mêmes difficultés sur le plan énergétique, en particulier au sein des PMA. Les énergies renouvelables en mer peuvent contribuer à **la création d'emplois, à l'amélioration de la santé, au renforcement des moyens de subsistance des populations** et à la multiplication des perspectives socio-économiques, notamment en vendant de l'électricité à d'autres marchés offshore comme **l'aquaculture, le dessalement et la réfrigération**, tout en les libérant de la nécessité d'importer d'onéreux combustibles fossiles.
  - Les énergies renouvelables en mer peuvent aider à atteindre les **Objectifs de développement durable (ODD)** que les États Membres des Nations Unies ont adoptés comme priorités à l'échelle mondiale d'ici à 2030.
    - **L'ODD 7** vise à garantir l'accès de tous à des **services énergétiques fiables, durables et modernes**, à un coût abordable.
    - **L'ODD 14** appelle à conserver et exploiter de manière durable les **océans, les mers et les ressources marines**.
- Les PEID ont besoin :**
- **d'un accès abordable et fiable à l'électricité**  
- les énergies renouvelables sont en mesure de remplacer les actuels systèmes de production d'énergie, coûteux et dépendant du diesel importé ; grâce aux possibilités offertes par l'offshore, elles peuvent en outre faire baisser la pression sur l'affectation des sols.
  - **d'un approvisionnement en eau douce potable**  
- les énergies renouvelables peuvent appuyer un dessalement local durable.
- Le passage aux énergies renouvelables contribue à **décarboner la production d'énergie**, en aidant les îles à réduire leurs émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) à respecter les engagements pris dans le cadre de l'Accord de Paris et à contribuer à la lutte menée à l'échelon mondial contre les changements climatiques.
  - Les énergies renouvelables en mer, y compris l'énergie des océans, peuvent également répondre aux besoins **en réfrigération et en conditionnement**.

## Capacité et potentiel de l'énergie des océans

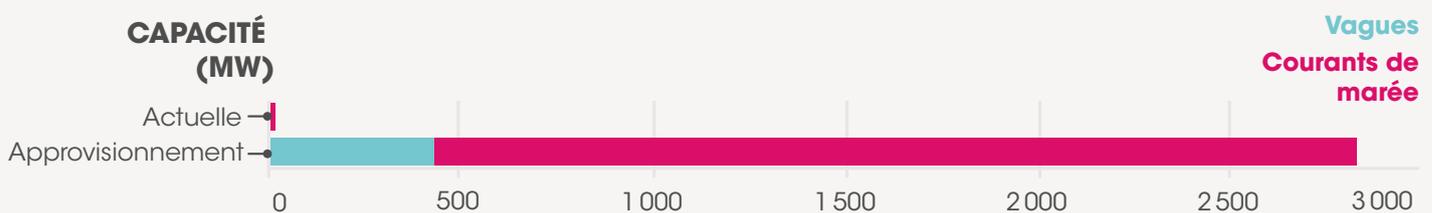
- À l'échelle mondiale, la capacité installée cumulée de technologies de captage de l'énergie des océans s'élève actuellement à **535 mégawatts (MW)**, soit une fraction minuscule de la capacité installée de toutes les énergies renouvelables (environ 2 600 gigawatts (GW)).

Figure 1 : Capacité énergétique mondiale des océans, 2020



- La plus grande partie de la capacité installée de captage d'énergie en milieu océanique provient **des barrages marémoteurs** (521,5 MW ; v. figure 1), qui domine la production mondiale d'énergie océanique, principalement via trois grandes structures implantées au Canada, en République de Corée et en France. Cependant, les nouvelles capacités installées et les tendances qu'on discerne pour l'avenir mettent davantage l'accent sur d'autres technologies comme les courants de marée, suivis de l'énergie des vagues et de l'énergie thermique des mers (ETM).
- Les projets exploitant les courants de marée et les vagues actuellement en cours de création (à l'exclusion de la technologie marémotrice), s'ils sont menés à leur terme, représenteraient près de 3 GW de capacité supplémentaire dans le monde (Figure 2). La plus grande partie de cette capacité se trouve en Europe (55 %), suivie par l'Asie et le Pacifique (28 %) et le Moyen-Orient et l'Afrique (13 %), le reste concernant l'Amérique du Nord (2 %) et l'Amérique Centrale et du Sud (2 %).

Figure 2 : Projets liés à l'énergie océanique dans le monde : Capacité actuelle par rapport au pipeline prévu

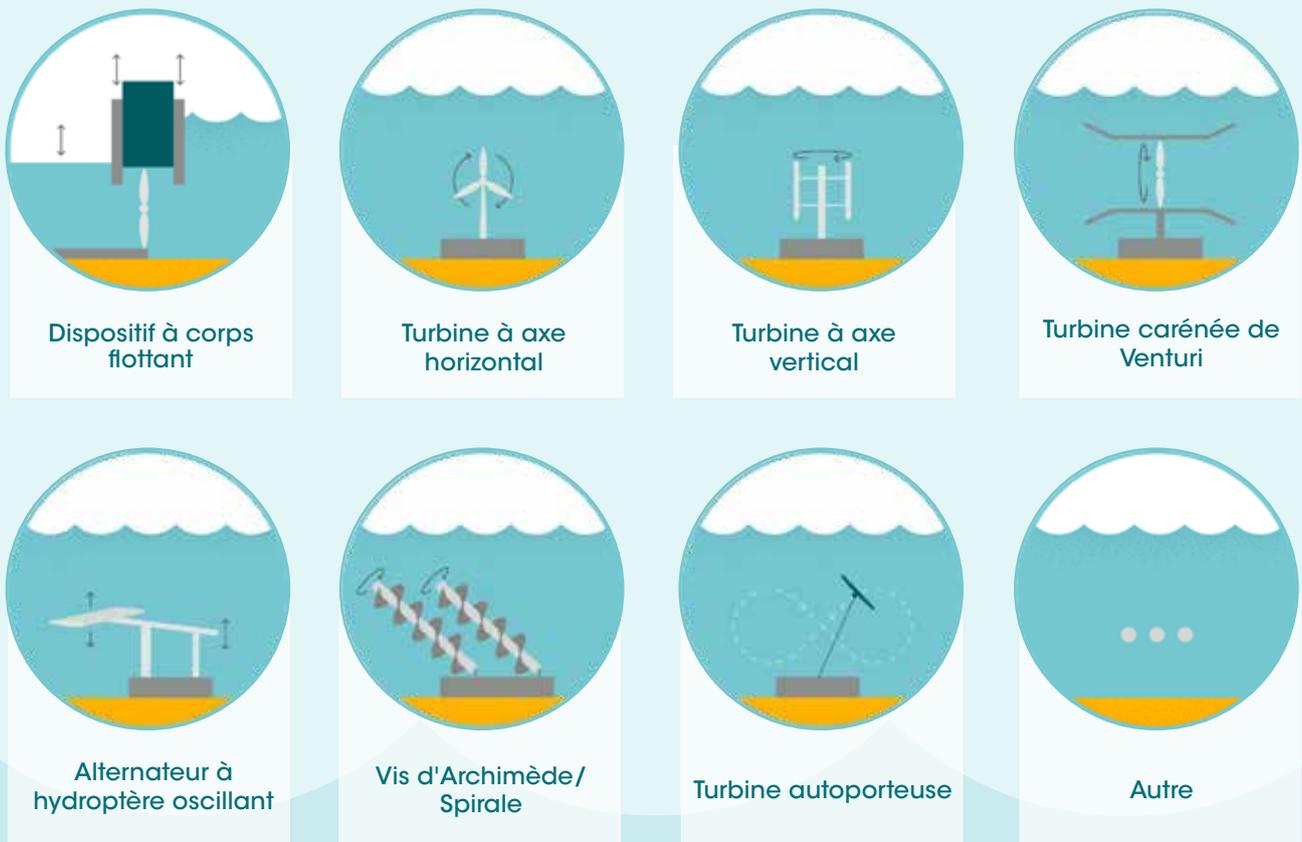


Remarque : Hors technologies marémotrices.

Source : Base de données de l'IRENA sur l'énergie océanique

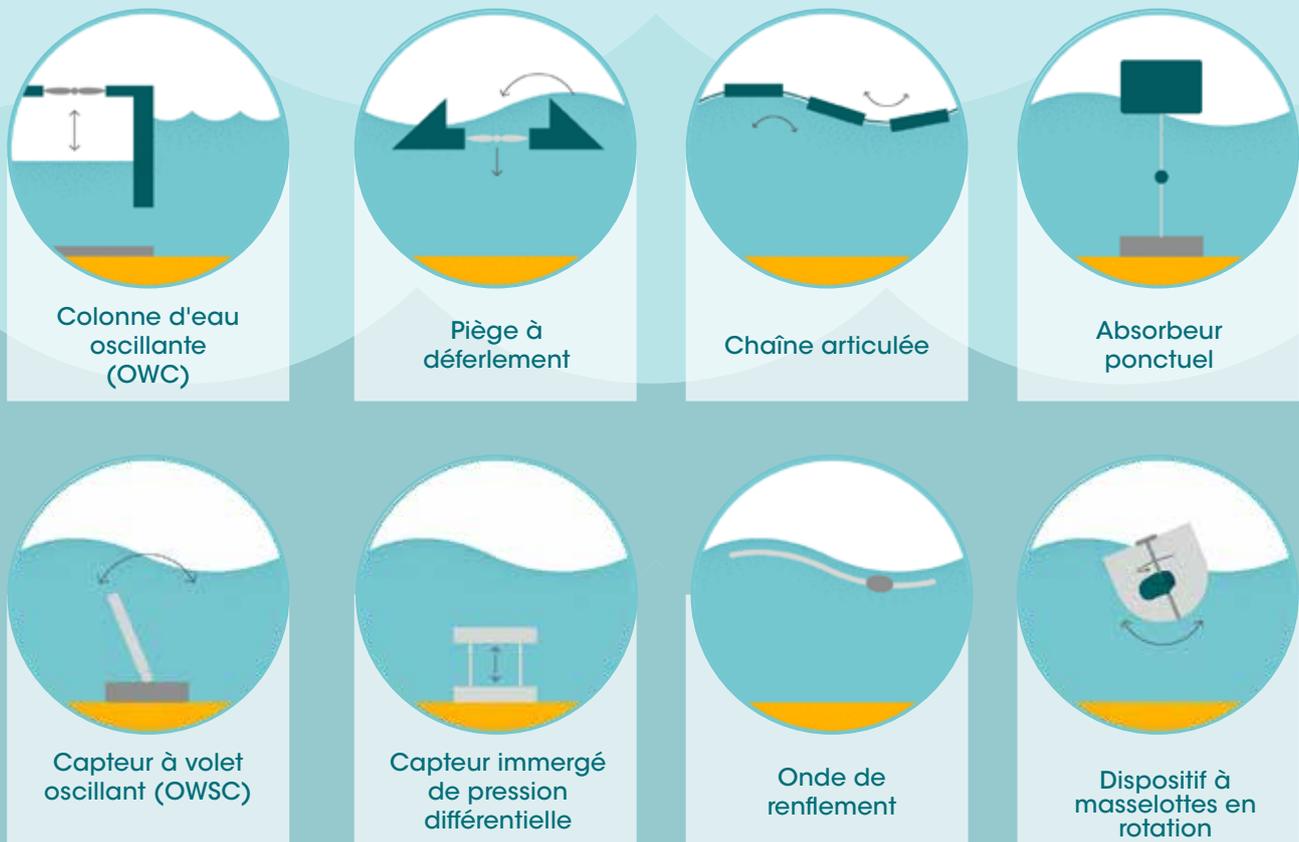
- Selon les projections de l'IRENA, l'énergie océanique pourrait atteindre 10 GW de capacité installée d'ici 2030.
  - Les technologies d'exploitation de l'énergie océanique offrent un niveau de prévisibilité élevé, ce qui les rend aptes à fournir un approvisionnement continu en énergie. Des sources d'énergie renouvelables variables telles que l'éolien et le solaire photovoltaïque peuvent être utilisées en complément.
  - En théorie, les ressources énergétiques des océans pourraient générer entre 45 000 et 130 000 térawatt-heure (TWh) d'électricité par an.
  - L'énergie marémotrice et houlomotrice se développe rapidement, avec la mise en service d'unités de 1 MW.
  - La majorité des technologies océaniques en sont encore au stade du prototype ( Figures 3 et 4 ), certaines commencent à peine à se commercialiser.
- Leur accélération exige de mettre l'accent sur des analyses de rentabilité innovantes, la dynamisation de la recherche et du développement, le soutien financier au développement initial et des cadres politiques et réglementaires habilitants. Une meilleure compréhension des retombées environnementales de ces technologies est en outre nécessaire, de même qu'une coopération régionale accrue sur la planification de l'espace marin.
- Si l'énergie des océans se trouve partout dans le monde, les pays européens comme l'Espagne, la Finlande, la France, l'Irlande, l'Italie, le Portugal, le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et la Suède, ainsi que l'Australie, le Canada et les États-Unis d'Amérique sont à l'avant-garde du marché et on y trouve le plus grand nombre de projets testés, déployés ou en projet de même que la plupart des développeurs porteurs de projets et des fabricants de matériel.

Figure 3 : Technologies d'exploitation de l'énergie marémotrice : exemples de prototypes actuels



Selon EMEC, n.d., IRENA, 2014

Figure 4 : Technologies d'exploitation de l'énergie houlomotrice : exemples de prototypes actuels



Selon EMEC, n.d., IRENA, 2014 et Conseil mondial de l'énergie, 2016

## Pour faire avancer les énergies renouvelables océaniques et en mer

- L'Europe vise à conserver son leadership dans le développement de l'énergie des océans et à en tirer parti au maximum grâce à la récente Stratégie relative aux énergies renouvelables en mer dont elle s'est dotée et qui constitue un élément clé du *Green Deal* européen et du bouquet de mesures de relance COVID-19. De son côté, le Canada contribue au financement de son premier réseau flottant d'énergie marémotrice, d'une capacité de 9 MW, et qui sera relié au réseau électrique de la Nouvelle-Écosse.
  - Les technologies renouvelables en mer, même si elles ne peuvent pas encore rivaliser, en termes de coûts, avec les combustibles fossiles ou les énergies renouvelables plus matures, devraient voir leur prix de revient baisser au fil du temps, notamment parce que leur déploiement croissant permet de réaliser des économies d'échelle.
  - Lors de la 10<sup>e</sup> Assemblée de l'IRENA, en janvier 2020, les États Membres de l'organisation ont plaidé en faveur d'un programme de travail élargi sur l'énergie océanique et d'autres énergies renouvelables en mer.
- Dès lors, l'IRENA s'est donné pour objectif de faciliter une collaboration ciblée sur ces technologies-clés, adaptée partout aux possibilités et aux contraintes de leur déploiement à venir.
- En réponse aux demandes de ses Membres, l'IRENA a créé le Cadre de collaboration sur l'énergie océanique et les énergies renouvelables en mer, qui s'est réuni en juin et en octobre 2020. Une quarantaine de délégations des Membres de l'IRENA et des États candidats à l'adhésion y ont participé, ainsi que le Conseil mondial de l'énergie éolienne et Ocean Energy Europe.
  - La promotion des énergies renouvelables en mer bénéficierait de relations plus étroites avec le G20 et une influence sur l'ordre du jour de la prochaine grande conférence mondiale sur le climat – la 26<sup>e</sup> Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP26).



Ce document résume les conclusions des études ***Fostering a blue economy: Offshore renewable energy (IRENA, 2020)*** (ISBN 978-92-9260-288-8) et ***Ocean energy technologies (IRENA, 2020)*** (ISBN 978-92-9260-287-1), toutes deux publiées par l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), Abou Dhabi, en décembre 2020.

L'IRENA est reconnaissante au Gouvernement du Danemark dont le généreux soutien a permis la réalisation de ces études.

### **Avis de non-responsabilité**

La présente publication et les éléments qu'elle contient sont fournis « en l'état ». Toutes les précautions raisonnables ont été prises par l'IRENA afin de vérifier la fiabilité du contenu de cette publication. Néanmoins, ni l'IRENA ni aucun de ses fonctionnaires, agents, fournisseurs de contenu tiers ou de données ne peuvent fournir de garantie de quelque nature que ce soit, exprimée ou implicite. Ils déclinent donc toute responsabilité quant aux conséquences découlant de l'utilisation de cette publication ou de son contenu. Les informations contenues dans le présent document ne reflètent pas nécessairement les positions de tous les Membres de l'IRENA. La mention d'entreprises spécifiques ou de projets ou produits particuliers ne signifie pas qu'ils sont approuvés ou recommandés par l'IRENA au détriment d'autres éléments de nature similaire qui ne sont pas mentionnés. Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'IRENA, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites territoriales.

