

Rapport de Recherche

COMITÉ : Océans

PROBLÉMATIQUE : Comment développer les énergies renouvelables en limitant leurs impacts sur la biodiversité marine.

PRÉSIDENTS : Camille LEVEQUE, Timothée POULARD

Comment développer les énergies renouvelables vertes en limitant leurs impacts sur la biodiversité marine ?

PRÉSENTATION DE LA PRÉSIDENTE



Bonjour à tous ! Je m'appelle Camille Lévêque, j'ai 17 ans et je vis dans le pays de Gex, juste à côté de la frontière suisse.

Après deux ans en tant que déléguée à ferMUN, j'ai décidé de devenir présidente pour cette nouvelle conférence ferMUN 2023.

Lorsque les sujets nous ont été proposés, j'ai tout de suite été intéressée par les problématiques de ce comité Océan 1. Cette première problématique a particulièrement attiré ma curiosité car elle parle de sujets qui me passionnent : la préservation de l'environnement, et l'innovation et le développement de technologies pour accélérer la transition écologique.

Alors que cette dernière rythme le domaine de l'innovation, il semblerait que du chemin reste encore à parcourir dans ce secteur, particulièrement en ce qui concerne les énergies renouvelables. En effet, ces nouvelles formes d'énergie, pourtant à l'allure parfaite, présentent, dans les faits, de nouvelles problématiques. Si les énergies fossiles étaient relativement localisées dans des régions spécifiques jusqu'à présent, c'est aujourd'hui sur toute la surface du globe et au cœur des écosystèmes que s'implantent les énergies renouvelables. Il est donc primordial de mesurer et de contrôler leurs impacts pour éviter que celles-ci ne nuisent à l'environnement, ce qui serait alors l'effet inverse de celui recherché à l'origine.

J'espère que ce rapport constituera une source riche en informations pour faciliter vos recherches et surtout que cette problématique vous inspirera pour les débats à venir. Bonne lecture !

MOTS-CLÉS

Energies renouvelables propres ou vertes : Énergies provenant de sources naturelles inépuisables et dont l'exploitation ne produit que des quantités négligeables de polluants par rapport à d'autres sources utilisées et considérées comme polluantes.

Écosystème : Assemblage fonctionnel d'organismes qui détient les propriétés requises pour assurer la continuité du vivant, c'est-à-dire pour assurer les conditions nécessaires à l'évolution biologique sur le long terme (*définition de géoconfluences*).

Biodiversité marine : Ensemble de la diversité biologique propre aux océans ou en dépendant directement.

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat fondé en 1988 par deux institutions onusiennes, l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'environnement. Ce groupe a pour but de rassembler les connaissances déjà existantes sur le climat sous forme de rapports publiés tous les 6 ans environ. Il comprend 195 pays soit la quasi-totalité des pays du globe.

Le GIEC se compose de trois groupes : le groupe 1 qui apporte la base scientifique, le groupe 2 qui analyse les conséquences du changement climatique sur terre, et le groupe 3 qui propose des solutions pour réduire les émissions. Ils sortent tous un rapport indépendant, puis un rapport bilan de ces trois organes est publié.

Gaz à effet de serre (GES): Gaz d'origine naturelle (vapeur d'eau) ou anthropique (liée aux activités humaines) absorbant et émettant une partie des rayons solaires (rayonnement infrarouge), phénomènes à l'origine de l'effet de serre (*définition de l'INSEE*).

Le principal gaz à effet de serre anthropique est le dioxyde de carbone (CO₂) qui représente près de 75% des émissions, suivi ensuite par le méthane (CH₄) qui représente 18% de ces émissions, suivi par d'autres gaz minoritaires.

Le CO₂ a une durée de vie dans l'atmosphère de 100 ans contrairement au méthane qui a une durée de vie de 10 ans mais qui a un potentiel de réchauffement 20 à 25 fois supérieur au CO₂.

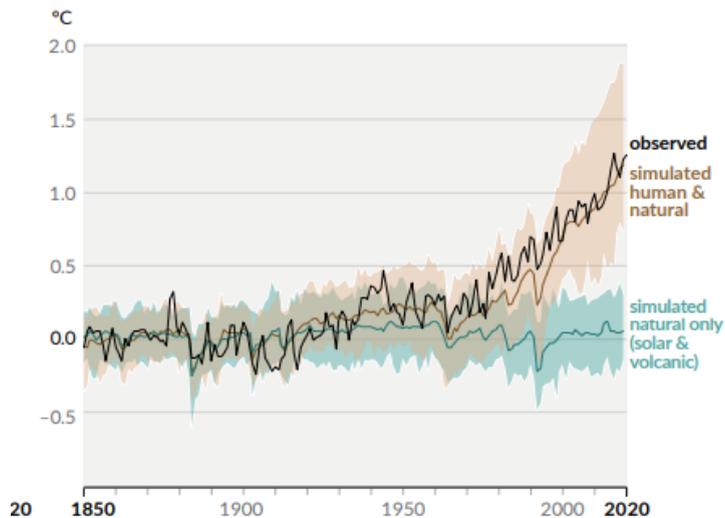
APERÇU GLOBAL

I. Bilan climatique

1. Le contexte de changement climatique

Grâce au dernier rapport du groupe 1 du GIEC, nous savons à présent avec certitude que les activités humaines sont responsables du réchauffement climatique et plus généralement, du dérèglement climatique.

En effet, différents secteurs d'activité entraînent la production ou le relâchement de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ces derniers forment une couche de plus en plus dense ce qui retient les rayons solaires dans l'atmosphère et par conséquent, réchauffe la planète.



Graphique démontrant que la hausse des températures observée (courbe noire) est liée à l'activité humaine et aux variations naturelles (courbe marron)

source : rapport du GIEC, climate change 2021 the physical science basis summary for policymakers, page 6

2. Les impacts environnementaux

Tout d'abord, les émissions polluantes de ces gaz ont un impact considérable et qui devient irréversible sur notre planète. Celles-ci sont en partie absorbées par les terres et les océans.

L'absorption par ces puits naturels augmente à mesure que les émissions augmentent également. Cependant, à ce jour, ces émissions sont tellement en hausse que les puits naturels saturent et donc absorbent une part de plus en plus réduite de ces émissions de gaz à effet de serre.



Graphique exposant la capacité d'absorption des océans et des terres selon la quantité d'émissions de gaz à effet de serre.

Cette quantité diffère selon les scénarios envisagés soient en bleu clair le plus optimiste et en rouge foncé le plus pessimiste.

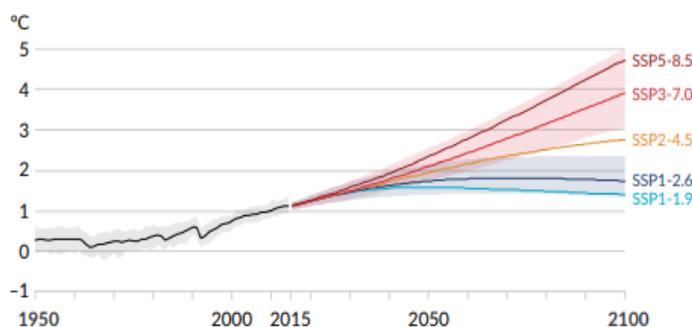
Plus les émissions sont importantes, plus la capacité d'absorption augmente.

Cependant, la rapide hausse de ces émissions ne permet pas une adaptation optimale. Ainsi, plus nous émettons de gaz à effet de serre, plus la proportion absorbée par la terre et les océans est réduite.

source : rapport du GIEC, climate change 2021 the physical science basis summary for policymakers, page 20

Par conséquent, une part plus importante de ces gaz est relâchée dans l'atmosphère, ce qui amplifie l'effet de serre. La température moyenne a augmenté de 1,1 degré depuis la révolution industrielle de 1850 et ne cesse d'augmenter.

Selon le GIEC, une augmentation de 2 °C mettrait en danger 30% des espèces à l'échelle mondiale.



graphique exposant les différentes évolutions possibles pour la température globale selon différents scénarios socio-économiques, soit le scénario rouge le plus pessimiste et le bleu le plus optimiste.

source : rapport du GIEC, climate change 2021 the physical science basis summary for policymakers, page 22

De plus, l'absorption de ces gaz par l'océan n'est pas sans conséquence puisque celle-ci engendre une acidification des eaux ce qui détruit ainsi toute la chaîne alimentaire marine en empêchant la vie de micro-organismes. L'acidification complexifie également l'absorption du CO₂ par l'océan. Ces conséquences cumulées amplifient le réchauffement de l'atmosphère.

En parallèle, cette hausse des températures entraîne la fonte des glaces terrestres et la dilatation de l'eau ce qui se traduit par une augmentation du niveau de la mer. Cette chaleur entraîne aussi le dérèglement du cycle de l'eau provoquant ainsi des événements météorologiques très violents.

Face à ces profonds changements sur leur environnement, les humains tentent de s'adapter mais la rapidité et la violence de ces changements, parfois irréversibles, amènent à des situations incontrôlables. Selon le dernier rapport du groupe 2 du GIEC, environ 3,3 milliards à 3,6 milliards de personnes vivent dans des conditions qui sont hautement vulnérables au changement climatique.

II. Les énergies renouvelables : une solution idéale ?

Conscients de la nécessité d'agir, les divers acteurs à travers le monde tentent de réfléchir à des solutions pérennes. Un des axes envisageables serait de changer notre source d'énergie en utilisant des énergies renouvelables pour ainsi éviter un épuisement lié à une surexploitation des ressources mais également des énergies vertes pour limiter autant que possible nos émissions de CO₂ et de déchets autres. De nos jours, différentes formes d'énergies renouvelables ont été développées pour ainsi exploiter des sources naturelles variées.

1. Les différents types d'énergies renouvelables

Il existe divers types d'énergies renouvelables vertes : l'énergie solaire, éolienne, hydraulique, la bioénergie, la géothermie et les énergies marines. Seules certaines d'entre elles, présentées ci-dessous, impactent la biodiversité marine :

- **L'énergie éolienne** : énergie obtenue grâce à l'énergie cinétique du vent par l'intermédiaire d'éoliennes. Elle est utilisée pour la production d'électricité. Les éoliennes peuvent être installées sur terre ou sur mer. Elles seront plus optimales sur mer car l'absence d'obstacles et donc des vents plus forts seront idéaux à son utilisation. Cependant, l'entretien y est plus complexe et plus coûteux.
- **L'énergie hydraulique** : l'énergie hydraulique utilise l'énergie cinétique de l'eau en utilisant les cours d'eau et leurs chutes pour produire de l'électricité. L'exploitation de cette énergie est possible grâce à divers types d'installations et notamment certaines exploitant les mouvements marins pour produire de l'énergie marine.
- **Energies marines renouvelables** : ensemble des technologies permettant de produire de l'électricité à partir de différentes forces ou ressources du milieu marin : la houle, les courants, les marées, le gradient de température entre les eaux de surface chaudes et les eaux froides en profondeur. Les énergies marines renouvelables incluent entre autres l'énergie hydrolienne, l'énergie marémotrice, l'énergie houlomotrice et l'énergie thermique des mers. Celles avec le plus de potentiel étant les deux premières parmi celles énumérées précédemment.

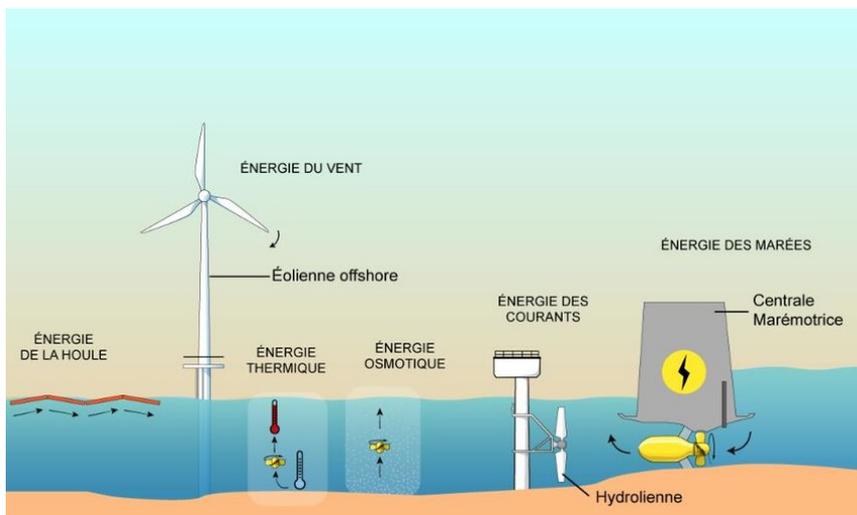


Schéma représentant différentes énergies marines renouvelables

source : Eyman fakhri de researchgate, novembre 2020

- **La bioénergie** : énergie issue de la combustion de ressources naturelles, de déchets organiques (biomasse). Elle s'appuie donc sur le cycle de vie de la matière vivante. Elle permet de fabriquer de l'électricité ou du biogaz.

2. Une menace pour la biodiversité marine ?

Considérant l'importance que ces énergies renouvelables occupent dans la lutte contre le réchauffement climatique, nous pourrions être amenés à penser que leurs impacts sur notre environnement n'est que bénéfique. Or, certaines externalités négatives impactent directement la biodiversité et, par extension, les écosystèmes marins.

En premier lieu, certaines installations peuvent avoir, par leur présence, un impact direct sur cette biodiversité marine. Bien que certains cas s'appliquent uniquement aux cours d'eau, tout changement sur ces écosystèmes influencera, par la suite, les écosystèmes marins.

Entre autres, la construction de barrages hydroélectriques ou encore de turbines, sous marines ou non, perturbe directement les écosystèmes de ces lieux. Les espèces doivent alors se déplacer car elles sont menacées par les infrastructures qui nuisent à la protection et à l'alimentation de ces êtres vivants. Ce phénomène touche aussi directement des espèces océaniques comme les poissons benthiques en raison de fondations ancrées au fond des eaux.

Les flux hydriques peuvent également être perturbés par des installations sur les cours d'eau. Cela entraîne alors plusieurs modifications dans la composition des eaux.

Parmi elles, une modification de la charge de sédiments, c'est-à-dire de matière ou de déchets organiques présents dans l'eau. Ce phénomène amène à des surplus de matière ou de minéraux par endroit, ce qui perturbe la turbidité de l'eau, soit sa capacité à absorber les rayons lumineux. Ce surplus de matière renforce le phénomène d'eutrophisation, soit un phénomène de prolifération végétale qui nuit à l'équilibre au sein d'un écosystème. Nous pouvons également constater des apports d'eau plus salée ou des eaux plus oxygénées. Tout ceci contribue à la pollution des cours d'eau et par conséquent au déséquilibre des écosystèmes.

En second lieu, les installations engendrent, par leur activité, des effets néfastes pour la biodiversité marine.

Les nuisances sonores engendrées par l'activité ou par les fondations métalliques perturbent le bon développement et l'orientation de certaines espèces.

La présence de substances toxiques, notamment des pesticides liés à la biomasse, ou des peintures et matériaux utilisés sur les infrastructures, engendre la mortalité d'espèces et donc une perturbation de la chaîne alimentaire au sein des écosystèmes.

L'utilisation de l'énergie des vagues ou encore les différences de températures importantes au sein d'une même zone peuvent également accentuer la mortalité. Cela concerne notamment les poissons tropicaux.

TRAITÉS DE L'ONU ET GRANDS ÉVÉNEMENTS

10/12/1982 - Convention des Nations Unies sur le droit de la mer

Ratifiée en 1994, cette convention a pour but de codifier le droit de la mer et de définir de façon plus claire les droits et libertés de chaque pays.

Elle fixe notamment le droit pour les Etats de développer les énergies renouvelables uniquement dans la "mer territoriale" ou bien dans les "zones économiques exclusives". Les Etats doivent également protéger la biodiversité de cette zone.

2014-2016 - Ocean energy Forum

Orchestré par la Commission européenne, ce forum a pour but de rassembler un grand nombre d'acteurs pour ainsi mettre en commun les recherches jusqu'à présent menées autour des énergies marines renouvelables. A l'issue de celui-ci est parue une "fiche de route" qui se veut guide dans les décisions à venir de la Commission européenne sur ce sujet.

Octobre 2022 - International conference on ocean energy & energy Europe

Cet événement a pour but de rassembler la conférence internationale sur les énergies marines et la conférence européenne sur les énergies. L'objectif est alors de rassembler un maximum d'acteurs en un même lieu pour ainsi mettre en commun et présenter les futurs projets dans ce domaine.

SOLUTIONS POSSIBLES

En premier lieu, une solution possible serait de réaménager les lieux d'exploitation d'énergie en adaptant les infrastructures et matériaux pour que ces derniers ne nuisent pas au développement des écosystèmes dans lesquels ils s'implantent.

Le choix du lieu dans l'implantation d'un parc est, par exemple, un élément à considérer car celui-ci peut avoir de forts impacts. Des réglementations pourraient limiter cela en interdisant certains espaces comme des baies ou des passages étroits pour ne pas entraver la libre circulation des animaux. Un espacement minimum imposé entre les éoliennes *off shore* au sein des parcs par exemple pourrait faciliter le déplacement.

L'utilisation de peintures non toxiques ou de matériaux moins bruyants réduirait la mortalité chez les jeunes poissons notamment. Par exemple, la fibre de composite est un matériau alternatif à l'acier.

Certains pays ont également désigné "des périodes sensibles" durant lesquelles les activités sont interdites dans les zones les plus à risque. Il peut s'agir des périodes de reproduction et de migrations notamment. Aussi, l'utilisation de fréquences ou de durées du son moins perçues par les espèces ou bien l'utilisation des technologies d'augmentation progressive du son comme le *soft start* et *ramp-up* pourraient permettre de diminuer les nuisances sonores associées aux activités pour les espèces.

En second lieu, la recherche est un secteur particulièrement phare. En effet, il est nécessaire de développer et d'encourager les analyses autour de ce sujet car plus la précision des recherches et des résultats obtenus sera élevée, plus les méthodes et technologies développées seront alors efficaces et auront de réels impacts sur les êtres vivants.

Par exemple, le projet des "Éoliennes flottantes du Golfe du Lion" propose l'installation d'un parc éolien dans une aire marine protégée. L'objectif de ce projet est de mieux comprendre l'impact des éoliennes *off shore* sur la biodiversité marine et de mettre à l'épreuve l'efficacité des habitats artificiels de la technologie Biohut ® (détaillée dans le paragraphe suivant). La mise en route de ce projet prévu pour 2023 permettrait alors de constituer des premiers résultats pour le développement de ces technologies.

De plus, encourager le développement de lieux de rencontre entre les différents acteurs étatiques et privés permet la discussion et le partage pour ainsi favoriser la mise en place de projets plus adaptés à tous.

Enfin, il est également important de préciser que les énergies renouvelables peuvent avoir des impacts positifs sur la biodiversité marine.

Par exemple, la création de zones dédiées dans les mers amène à l'interdiction de la pêche et du transport maritime, ce qui favorise le développement de certaines espèces et donc leur préservation. Cependant, il est crucial de surveiller le développement de ces espèces pour éviter un déséquilibre dans les écosystèmes. Pour éviter ce dernier, certains projets tentent d'encourager le développement de la biodiversité dans ces zones pour ainsi réduire les impacts des installations.

Par exemple, la startup Ecocean et l'université de Perpignan ont développé une nurserie artificielle, Biohut ®. Composée de cages ou bien de bâtons, cette technologie est enroulée autour des canalisations des installations renouvelables pour permettre aux jeunes poissons de se développer plus facilement. Cette invention a permis une concentration 5 fois plus élevée en jeunes poissons dans les zones équipées par rapport à celles d'origine. Cette

augmentation dans la concentration de poissons permet également d'assurer la pêche dans les espaces à proximité de ces aires technologiques.

Pistes de réflexion pour votre délégation:

1. Devrions-nous privilégier le développement des énergies renouvelables vertes qui ont le moins d'impact sur la biodiversité marine ou bien l'adaptation des technologies déjà existantes ?
2. Devrions-nous favoriser les effets positifs des énergies renouvelables vertes sur les écosystèmes marins ? Si oui, comment ?
3. Devrions-nous limiter les effets négatifs sur les écosystèmes lors de la production d'énergie ? Si oui, comment ?
4. Devrions-nous réglementer la construction des machines et des infrastructures liées à la production d'énergie ?
5. Devrions-nous réglementer l'utilisation des machines liées à la production d'énergie ? Uniquement dans certaines zones ?

BIBLIOGRAPHIE

I. Définitions

[Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ? | EDF FR](#)

[Énergies renouvelables : définition, exemples, avantages et limites \(youmatter.world\)](#)

[Les énergies renouvelables : qu'est-ce que c'est ? | Nations Unies](#)

définitions des énergies renouvelables et explications complémentaires

[Biodiversité marine — Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)

définition de la biodiversité marine

[Énergies marines renouvelables | Ministères Écologie Énergie Territoires \(ecologie.gouv.fr\)](#)

définition des énergies renouvelables marines

[Définition - Gaz à effet de serre \(émissions\) | Insee](#)

[GES : effet de serre et gaz à effet de serre \(apc-paris.com\)](#)

définition des gaz à effet de serre et de leur composition

<https://www.edfenr.com/lexique/energie-verte/#:~:text=Une%20%C3%A9nergie%20propre%2C%20ou%20%C3%A9nergie,et%20consid%C3%A9r%C3%A9es%20comme%20plus%20polluantes.>

définition d'une énergie propre

[Qu'est-ce que la biomasse ? | EDF FR](#)

définition biomasse

[Energie hydraulique : sa définition, ses avantages et inconvénients \(selectra.info\)](#)

définition de l'énergie hydraulique

[Comprendre le GIEC | Ministères Écologie Énergie Territoires \(ecologie.gouv.fr\)](#)
définition et explications sur le fonctionnement du GIEC

II. les rapports et études

[IPCC AR6 WGI SPM final.pdf](#)

résumé du rapport du GIEC groupe 1

[\(2\) Le Rapport du GIEC Résumé Simplement ! - YouTube](#)

vidéo explicative ce rapport

[IPCC AR6 WGII SummaryForPolicymakers.pdf](#)

résumé du rapport du GIEC groupe 2

[\(2\) Le Nouveau Rapport du GIEC Résumé avec Jean Jouzel ! - YouTube](#)

vidéo explicative de ce rapport

[IPCC AR6 WGIII SummaryForPolicymakers.pdf](#)

résumé du rapport du GIEC groupe 3

[\(2\) GIEC 3 : Le Nouveau Rapport Résumé Simplement ! - YouTube](#)

vidéo explicative de ce rapport

[OEF-final-strategic-roadmap.pdf \(oceanenergy-europe.eu\)](#)

Ocean energy forum- feuille de route

[doc_num.php \(wmo.int\)](#)

le rapport de l'OMM - "state of global climate 2021"

[État du climat en 2021: des phénomènes météorologiques extrêmes et de lourdes conséquences | Organisation météorologique mondiale \(wmo.int\)](#)

résumé du rapport de l'OMM

[lecaillon-g_seb2017_.pdf \(eolien-biodiversite.com\)](#)

Rapport - " Enrichissement et valorisation de la biodiversité marine sur les parcs d'éoliennes offshore au travers de l'éco-ingénierie marine"

[Guide préconisations pour limiter l impact des bruits sous-marins sur la faune marine.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](#)

Rapport du gouvernement français - " Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine"

III. sources complémentaires

[Les sédiments - L'eau dans le bassin Artois-Picardie \(eaufrance.fr\)](#)

explication sur les sédiments

[Énergie renouvelable et biodiversité : les implications pour parvenir à une économie verte - Fondation pour la recherche sur la biodiversité \(fondationbiodiversite.fr\)](#)

les problèmes que pose les énergies renouvelables face à la biodiversité

[Projet Ferme Eolienne flottante marine au Golfe du Lion \(info-efgl.fr\)](http://info-efgl.fr)

projet des éoliennes du golf du lion

[\(4\) \[FORMAT COURT\] Conjuguer énergie renouvelable et biodiversité marine : le projet pilote EFGL - YouTube](#)

vidéo explicative

[International Conference on Ocean Energy & Ocean Energy Europe \(ICOE-OEE 2022\) | Tethys \(pnnl.gov\)](#)

icoe2022donostia.com – The leading global ocean energy event will take place in DONOSTIA – SAN SEBASTIAN (icoeoe2022donostia.org)

information sur la conférence Ocean energy & ocean energy europe en octobre 2022