

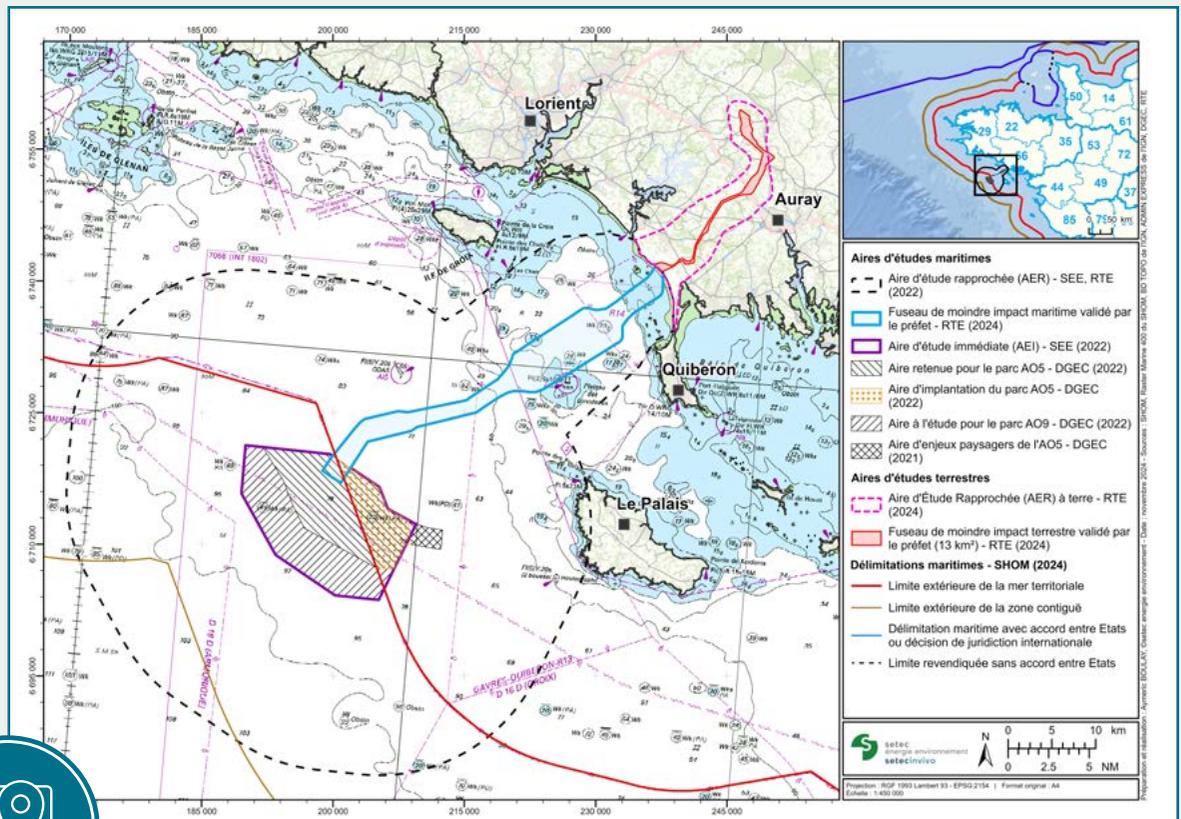


Fiche de synthèse pédagogique

Le plancton

PROJETS D'ÉOLIENNES FLOTTANTES
AU SUD DE LA BRETAGNE





Localisation des aires d'étude

>01 Le projet

Les projets d'installation d'éoliennes en mer s'inscrivent dans le cadre de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (2015) et la loi énergie climat (2019). Depuis la Loi Essoc, les études de caractérisation de l'état initial de l'environnement, constituant la première partie de l'étude d'impact, pour la construction d'un projet de parc éolien en mer et de son raccordement sont à la charge de l'État.

C'est le cas de l'étude de l'état initial de l'environnement réalisé sur la zone des projets de parcs éoliens de Bretagne Sud.

L'état initial de la zone des projets de parcs éoliens flottants de Bretagne Sud, qui mesurent 233 km², et de ses alentours, a été réalisé durant 3 ans par setec énergie environnement sur 10 compartiments, qu'ils soient biologiques ou physiques.

7 des compartiments étudiés font l'objet d'une fiche de synthèse. Les rapports scientifiques complets sont [disponibles en cliquant ici](#).

L'objectif de l'état initial de l'environnement est de décrire l'état actuel de l'environnement, avant la réalisation du projet de parc éolien en mer.

>02

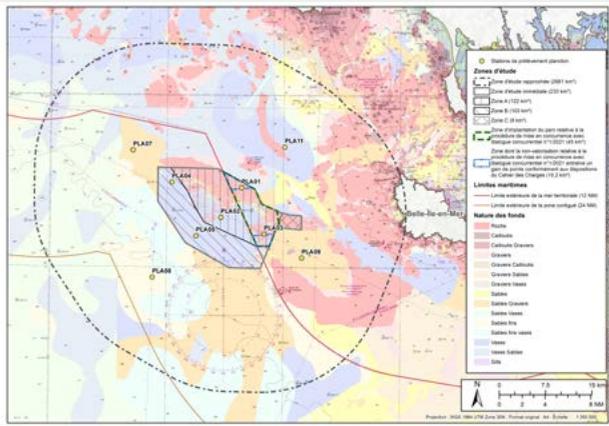
Comment se déroule une campagne en mer



Les objectifs des campagnes des compartiments liés au plancton, premier maillon de la chaîne alimentaire, sont de caractériser l'état actuel des peuplements et leur variabilité dans le temps notamment grâce à plusieurs suivis :

- Suivi de la chlorophylle *a* simulée en surface par le modèle ECO-MARS 3D d'Ifremer
- Suivi de la fluorescence (chlorophylle *a* sur la colonne d'eau)
- Suivi du phytoplancton (en surface et au pic de fluorescence)
- Suivi du zooplancton (50 premiers mètres)

¹Plancton : Le plancton regroupe les organismes incapables de se mouvoir contre le courant et qui flottent au gré du courant et de la marée, et comprend le phytoplancton (organismes végétaux microscopiques qui produisent leur énergie à partir du soleil) et du zooplancton, constitué d'animaux qui dépendent du phytoplancton pour survivre (animaux marins microscopiques, larves, œufs, méduses).



23 campagnes en mer entre avril 2022 et mars 2024, soit près d'une campagne par mois.

9 stations inventoriées sur et autour des zones des futurs parcs.

Stations communes au protocole qualité de l'eau et ichtyoplancton afin de permettre des analyses croisées et d'optimiser les moyens en mer.



Utilisation d'un navire hauturier² présentant l'équipement nécessaire en termes de navigation, de sécurité et d'équipements techniques pour la réalisation de la mission.

Embarquement de 2 scientifiques à bord du navire océanographique Minibex, de l'armateur lorientais Ship As A Service.

²Hauturier : qualifie une zone maritime éloignée des côtes, hors des eaux territoriales (au-delà des 12 milles nautiques), de la navigation et de la pêche qui s'y pratiquent.



Utilisation de diverses techniques de prélèvements et de mesures : prélèvements d'eau à l'aide d'une bouteille Niskin, mesures avec une sonde multiparamètres, ou prélèvement en filtrant la colonne d'eau à l'aide d'un filet à plancton WP2³. Les scientifiques à bord ont échantillonné de nuit pour les deux protocoles notamment parce que le zooplancton est capable de migration verticale la nuit, notamment par modification de leur flottabilité.

³WP2 : Le filet WP2 est spécifique au zooplancton, il a une forme conique et un maillage de 200 µm ce qui permet un échantillonnage vertical et qui traverse toute la colonne d'eau de la station étudiée.

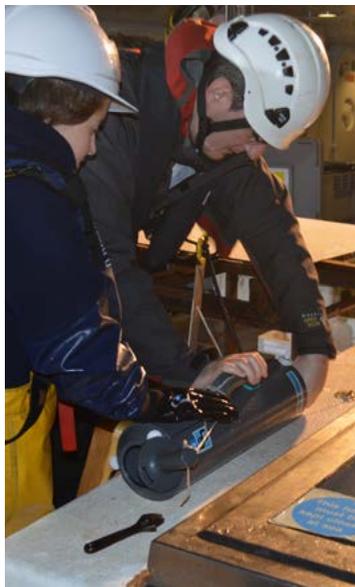


Bouteille Niskin, sonde multiparamètres et filet WP2

>03

Traitement des données

1 Pour obtenir des données complètes et de qualité, les protocoles nécessitent que les scientifiques travaillent minutieusement sur le pont du bateau. Une fois les engins de prélèvements soulevés, plongés dans l'eau et remontés, les échantillons sont alors conditionnés avec minutie et le matériel est scrupuleusement rincé afin de ne pas altérer les données.



2 Protocole phytoplancton :

- Les prélèvements d'eau sont réalisés à l'aide d'une bouteille Niskin de 5 litres, entre -1 et -5 mètres de profondeur ainsi qu'au pic de fluorescence identifié par la sonde lorsqu'il est présent.
- Puis 250 ml d'eau sont mis en flacon et fixés en solution Lugol + , un produit qui va conserver le phytoplancton.
- Les échantillons sont ensuite envoyés à un expert pour l'identification et la quantification (nombre de cellules par litres) au microscope, jusqu'à l'espèce si possible.
- Au protocole s'ajoute celui de la mesure de la fluorescence via la sonde chlorophylle *a* en profondeur ce qui permet d'évaluer la concentration en chlorophylle *a* sur la colonne d'eau.

3 Protocole zooplancton :

- Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'un filet WP2 en tirant de -50 m de profondeur vers la surface afin de filtrer l'eau et récolter le plancton (dans un collecteur) : le volume d'eau filtré est calculé à l'aide d'un débitmètre mécanique fixé sur le filet.
- Sur le pont, les échantillons sont fixés avec du formol dilué à 4 % et conditionnés dans des flacons.
- Tous les échantillons sont ensuite déterminés et quantifiés (nombre d'individus par mètre cube) par la méthode Zooscan*.
- Deux stations ont fait l'objet d'une analyse complémentaire par un expert pour une identification au microscope jusqu'à l'espèce, afin de comparer la méthode Zooscan et la méthode Expert.



*L'imagerie Zooscan : analyse semi-automatisée d'images permettant la quantification et la classification d'organismes et de particules (de 150 µm à 5 cm) présents dans un milieu liquide. L'imagerie Zooscan permet de traiter d'importants volumes d'échantillons, mais restitue une information moins précise qu'une personne qui déterminerait les échantillons au microscope.

Une station dans l'étude du plancton QUESAKO ?

C'est un point sur lequel on prélève (bouteille Niskin) ou l'on filtre verticalement (filet WP2) de l'eau.

>04 Résultats

247

échantillons pour le phytoplancton

>

230 Taxa*

inventoriés

207

échantillons pour le zooplancton

>

101 Taxa*

inventoriés

* Taxon : le taxon (ou taxa au pluriel) est une unité quelconque (genre, famille, espèce, sous-espèce, etc.) qui regroupe tous les organismes vivants possédant en commun certains caractères physiques.

Résultats issus du protocole phytoplancton

Les scientifiques ont suivi la dynamique saisonnière du profil vertical de la chlorophylle *a* dans la colonne d'eau ainsi que sa distribution à grande échelle spatiale à l'aide d'un modèle numérique (ECO_MARS 3D, développé par l'IFREMER). C'est au printemps que les teneurs sont les plus importantes, et cette dynamique s'est répétée au cours des deux années de suivi.

Le phytoplancton peut être divisé en 5 groupes principaux, qui ne sont pas les mêmes selon la saison.

Ce sont les Diatomées qui sont trouvées en plus grand nombre avec un total de 11 089 880 cellules/l*. D'autres groupes sont abondants comme les Dinoflagellés (537 830 cellules/l) ou encore les Heterokontophytes (133 130 cellules/l).

Plusieurs espèces nuisibles, voire toxiques pour la faune marine, sont retrouvées sporadiquement dans la zone d'étude, mais en faibles abondances et rarement au-dessus du seuil d'alerte.

Résultats issus du protocole zooplancton

Le nombre de taxa est plus important au printemps et au début de l'été.

L'abondance totale du zooplancton montre deux pics principaux d'abondance, l'un en avril et l'autre en août. Les résultats sont semblables d'une station à l'autre.

Parmi tous les taxons identifiés, 22 sont très fréquents (> 75 % de tous les échantillons), tels que les Chaetognathes, le Copépode *Oithona sp.*, ou encore les Euphausiacés ... Les organismes les plus abondants sont les copépodes avec des abondances jusqu'à 18 051 individus/m³. Ces animaux sont un des premiers maillons importants de la chaîne alimentaire de la vie marine.

*cellules/l = cellules/litre



1 : *Chaetognathe*
(source : COPEPEDIA.org)

2 : *Euphausiacé*
(© Cheryl Clarke Hopcroft, source : COPEPEDIA.org)

3 : *Copépode Oithona nana*
(© Rafael Martin-Ledo, source : COPEPEDIA.org)

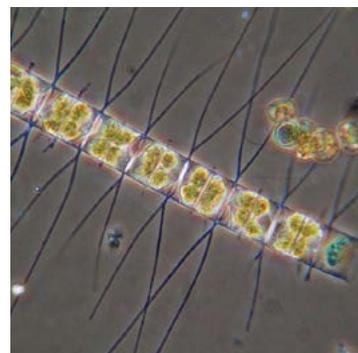
Faits remarquables

Pour le phytoplancton, il y a eu, à une station donnée, jusqu'à 128 000 cellules pour un groupe d'espèces (*Pseudo-nitzschia* groupe des sigmoïdes) par litre d'eau prélevé !

Les investigations ont permis de détecter en mars 2023 et février 2024 un pic d'abondance de larves de balanes, animaux qui, adultes, vivent fixés sur les rochers ou les moules.



Dinoflagelle *Tripos horridus*
(© Sylvain Coulon)



Diatomée *Chaetoceros decipiens*
(© William K. Li, source : COPEPEDIA.org)



Heterokontophyte *Dictyocha fibula*
(© Sylvain Coulon)

Le saviez-vous ?

La chlorophylle *a* est un indicateur de la biomasse phytoplanctonique, c'est dire de la quantité de plancton végétal présent dans la colonne d'eau. Ce dernier est le premier maillon de la chaîne alimentaire en mer.

LES COMPARTIMENTS ÉTUDIÉS

L'état initial de la zone des projets éoliens en Bretagne Sud, qui mesure 233 km², et de ses alentours, a été réalisé durant 3 ans par setec énergie environnement sur 10 compartiments, qu'ils soient biologiques ou physiques.

Les compartiments qui suivent font l'objet d'une fiche de synthèse :



Habitats
des substrats
meubles



Habitats
des substrats
rocheux



La mégafaune
marine



Les peuplements
halieutiques



La qualité
des sédiments



La qualité
de l'eau



Le plancton



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE L'ÉNERGIE, DU CLIMAT,
ET DE LA PRÉVENTION
DES RISQUES

Liberté
Égalité
Fraternité

Grande Arche de la Défense – Tour Sequoia
92055 La Défense - France

www.ecologie.gouv.fr



Comité de rédaction : setec énergie environnement / marque setecinvivo