



Parc éolien au large de l'Atlantique Sud (AO7) – état actuel de l'environnement

Protocole relatif au compartiment
« Habitats et peuplements benthiques »
volet dérisquage - partie raccordement



Février 2024



REVISIONS

Version	Date	Description	Auteurs	Relecteur
1.0	02/06/2023	Première édition	L. BACOUILLARD A. LE GAL Y. PATRY	P. BORNENS
2.0	15/06/2023	Prise en compte des remarques de RTE	L. BACOUILLARD A. LE GAL Y. PATRY	P. BORNENS
3.0	15/06/2023	Corrections mineures	S. MARMIN	P. BORNENS
4.0	04/0/2023	Prise en compte des remarques de l'Ifremer, du LienS et du CS	L. BACOUILLARD	P. BORNENS
5.0	07/02/2024	Corrections mineures	S. MARMIN	P. BORNENS

COORDONNEES

Siège social	Directrice de projet
setec énergie environnement Immeuble Central Seine 42 - 52 quai de la Rapée - CS 71230 75583 PARIS CEDEX 12 FRANCE Tél +33 1 82 51 55 55 Fax +33 1 82 51 55 56 environnement@setec.com www.setec.com	Stella MARMIN Responsable de projets ZA La Grande Halte 29940 LA FORET FOUESNANT FRANCE Tél +33 2 98 51 47 73 stella.marmin@setec.com

1. Objectif du dérisquage	5
2. Zone Intertidale	6
2.1 Principe	6
2.2 Matériel et méthode	6
2.2.1 Secteurs d'étude	6
2.2.2 Drone aérien (UAV)	7
2.2.3 Orthophotographie haute résolution	10
2.2.4 Modèles 3D géoréférencés	10
2.2.5 Période d'intervention	11
2.2.6 Vérité terrain	11
3. Zone subtidale	13
3.1 Principe	13
3.2 Matériel et méthode	13
3.2.1 Moyen vidéo	13
3.2.2 Prélèvements	14
3.2.3 Plan d'échantillonnage	16
4. Références	18

Liste des figures

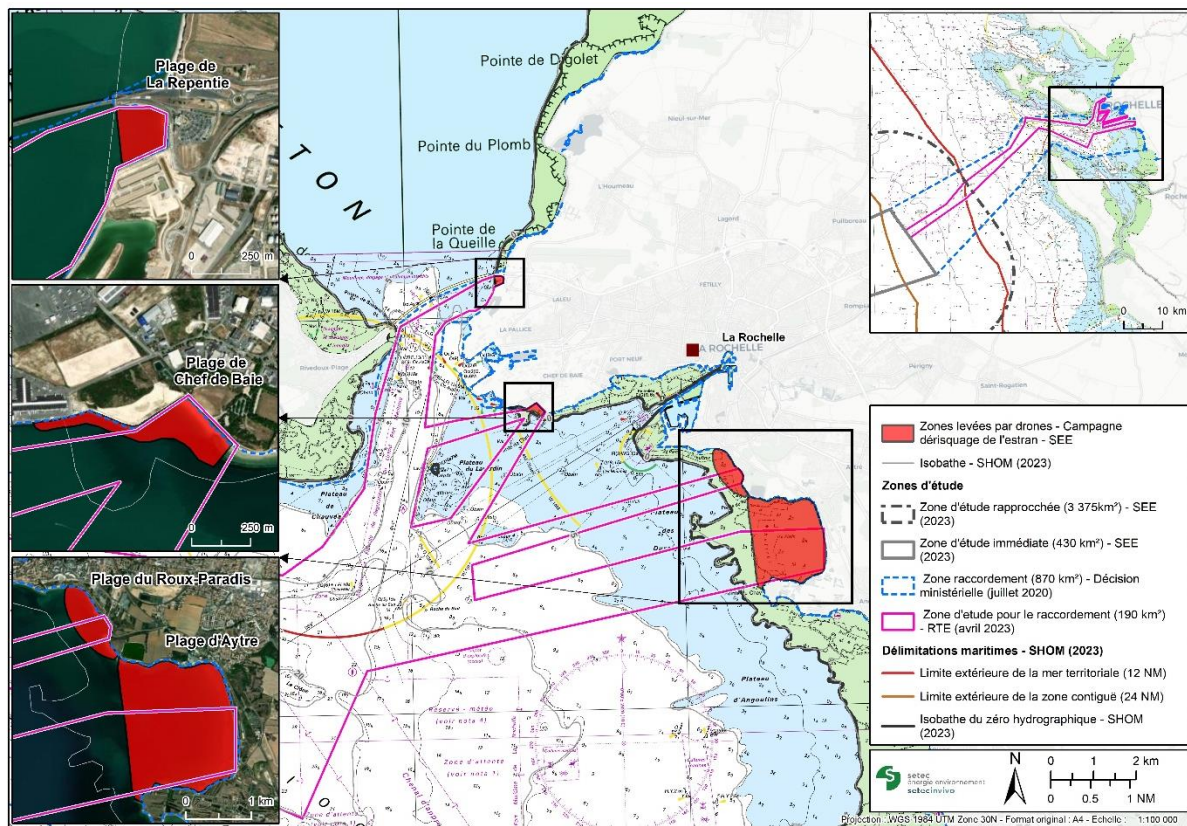


Figure 1 : Localisation des plages potentielles d'atterrissage survolées en drone7

Figure 5 : Comparaison des résolutions (pixel 20 cm à gauche, 2 cm à droite) 10

Figure 6 : Estimation du taux de recouvrement du maerl vivant sur une plaque en PVC (source : Ifremer REBENT) 15

Figure 7 : Plan d'échantillonnage « Dérisquage Habitats benthiques » 16

Figure 8 : Zoom en partie côtière du plan d'échantillonnage « Dérisquage Habitats benthiques » 17

Liste des photos

Photo 1 : Drone DJI Matrice300 RTK d'Ocealis-Consulting, équipé de la P1 (source : ©Ocealis-Consulting, 2022)8

Photo 2 : Base RTK du Matrice300 (source : ©Ocealis-Consulting, 2022)9

Photo 3 : Nacelle DJI P1 dédiée photogrammétrie (source : ©Ocealis-Consulting, 2022)9

Photo 4 : Baty cylindro-conique permettant une prospection stationnelle (à gauche) et résultat de vidéo GoPro (à droite) (source : setec énergie environnement, 2022) 14

Photo 5 : Carottier boîte (à gauche) et benne Day (à droite) (source : setec énergie environnement, 2023) 15

1. OBJECTIF DU DERISQUAGE

Pour le projet de raccordement associé au projet éolien en mer Sud Atlantique décidé par l'Etat en juillet 2022, RTE prévoit deux phases successives de campagnes d'acquisition de connaissances sur la zone d'étude du projet :

- Une première phase amont de dérisquage ;
- Une deuxième phase de caractérisation quantitative des habitats benthiques (état initial).

La première phase de dérisquage des habitats benthiques, faisant l'objet du présent protocole, vise à permettre la définition du fuseau de moindre impact (FMI) d'ici la fin 2023. Cette étape intervient dans le cadre de la concertation « Fontaine » dédiée au raccordement (voir note chapeau Etat-RTE adressée au conseil scientifique), qui implique d'ores et déjà de mettre en œuvre l'évitement, partie intégrante de la démarche ERC (éviter, réduire, compenser) prévue par l'étude d'impact, sur la base des connaissances environnementales disponibles sur l'aire d'étude et des impacts potentiels du projet.

Elle concerne la qualité des sédiments et les habitats benthiques à enjeux forts (maërl, huître plates, herminette, herbier...), au regard des impacts du projet sur le fond marin et à la connaissance actuelle ressortant de la bibliographie.

A noter que le volet dérisquage spécifique à la qualité des sédiments fait l'objet d'un document dédié et fourni séparément (cf. protocole relatif au compartiment « Qualité des sédiments » volet dérisquage - partie raccordement).

La deuxième phase de caractérisation quantitative vise à établir un état initial des habitats et peuplements benthiques dans la zone de raccordement. L'objectif est de caractériser précisément les habitats naturels marins présents sur la zone du projet en prenant en compte la diversité des faciès présents (substrats meubles plus ou moins fins/grossiers, habitats rocheux...). **Ce volet fait l'objet d'un document dédié et fourni séparément (cf. protocole relatif au compartiment « Habitats et peuplements benthiques - partie raccordement).**

Dans la suite du document, deux zones distinctes sont étudiées : intertidale et subtidale.

2. ZONE INTERTIDALE

2.1 PRINCIPE

Pour la zone du raccordement, les secteurs concernées sont les zones potentielles d'atterrage du câble en zone intertidale. Le principe consiste à établir une cartographie complète et actualisée des habitats marins côtiers en assurant la continuité et la cohérence avec la cartographie des habitats subtidaux.

A partir des connaissances et des éléments cartographiques de l'étude bibliographique, un plan d'échantillonnage et des stratégies et moyens à mettre en œuvre est mis en œuvre pour identifier les habitats et peuplements benthiques en zone intertidale.

Pour ce faire, la méthode suivante est déployée :

- Acquisition de données sur la frange intertidale basées sur des photographies haute résolution (HR) aérienne, réalisées par drone et vérité terrain ;
- Utilisation de ces orthophotographies comme base à la cartographie des habitats et la définition du plan d'échantillonnage quantitatif.

Outre le fait que ces moyens d'inventaires permettront la restitution d'une donnée de qualité (précision centimétrique), cette technologie offrira également la possibilité de restituer un modèle numérique 3D géoréférencée de chacun des sites d'atterrage potentiels.

2.2 MATERIEL ET METHODE

2.2.1 Secteurs d'étude

Les secteurs d'études concernent les quatre plages potentielles d'atterrage du câble de raccordement entre la Rochelle et Aytré (figure suivante).

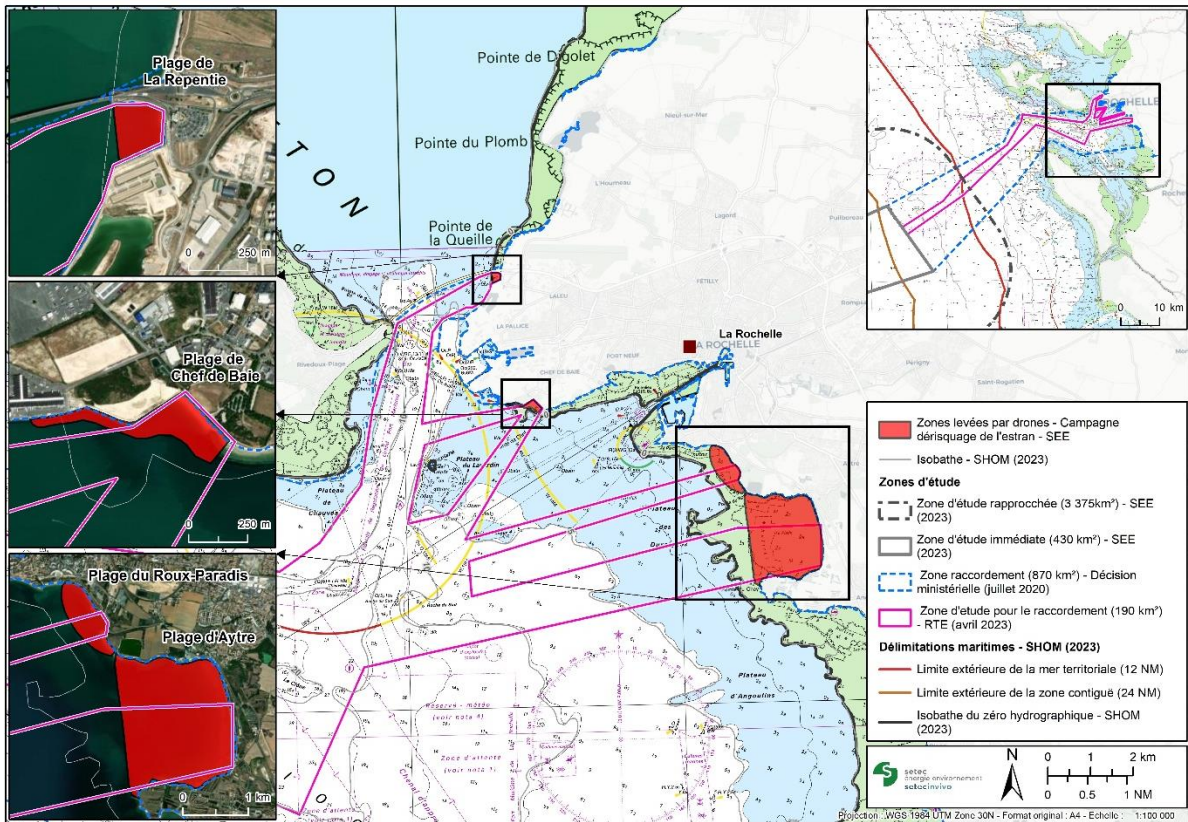


Figure 1 : Localisation des plages potentielles d'atterrage survolées en drone

À noter que les délimitations en bas de l'estran de chaque zone sont données à titre indicatif. L'objectif est de privilégier une période avec un grand coefficient de marée (semaine 31 ou 35) pour couvrir au maximum la limite basse de l'estran.

2.2.2 Drone aérien (UAV)

Le matériel déployé est le suivant :

- Un drone aérien DJI Matrice300 RTK, qui est la plateforme volante sur laquelle viennent se fixer les différentes nacelles d'acquisition ;
- La nacelle DJI P1 dédiée à la photogrammétrie, proposée dans le cadre de cette étude ;
- La base RTK au sol pour un positionnement centimétrique ;
- Une station de calcul au bureau équipée de logiciels dédiés à la photogrammétrie et l'orthophotographie (DJI Terra, Agisoft Métashape).

Deux autres nacelles complètent le dispositif, à savoir :

- Le lidar DJI L1, davantage dédié aux levés topographiques. Il permet de couvrir en topographie de grandes surfaces rapidement, non adapté et non proposé dans le cadre de cette mission ;
- La caméra longue distance DJI H20. Cette caméra permet de prendre des photographies et des vidéos sur des distances de plusieurs centaines de mètres, grâce à une capacité de zoom de X200, et d'un télémètre laser permettant de mesurer les distances et le positionnement. Cette caméra est utile pour les suivis environnementaux (panaches turbides, dragage, comptage d'individus dans une colonie d'oiseaux, fréquentation de sites, etc.). Elle ne sert pas ici aux levés

photogrammétriques mais pourrait être potentiellement et ponctuellement utilisée dans le cadre de cette mission pour filmer ou photographier certains secteurs ;

Le drone DJI Matrice300 RTK

Le drone DJI Matrice300 RTK est le dernier né (2020) des drones de DJI, leader mondial dans le domaine. Il s'agit d'un drone de haute capacité particulièrement dédié aux surveys environnementaux. D'un poids de 6,5 kg, il possède une capacité technique de vol jusqu'à 5000 mètres d'altitude, d'une autonomie sans nacelle de 55 minutes par jeu de batterie, et est équipé de deux GPS embarqués, d'accéléromètres, centrales inertielles, compas, modules RTK. Dérivé de l'avionique, il est opérationnel jusqu'à des vents de force 5 Beaufort, et résiste à l'humidité et la poussière (IP45).

Il est piloté et programmé par un opérateur depuis le sol via une console dédiée.

Le drone est homologué pour les trois scénarios nationaux : S1, S2 et S3.



Photo 1 : Drone DJI Matrice300 RTK d'Ocealis-Consulting, équipé de la P1 (source : ©Ocealis-Consulting, 2022)

La base fixe RTK

Le drone est connecté en permanence durant son vol à une base RTK fixe à terre, qui lui permet de corriger en temps réel les fluctuations de positionnement.



Photo 2 : Base RTK du Matrice300 (source : ©Ocealis-Consulting, 2022)

Sans la base fixe RTK la précision du positionnement du drone est de l'ordre du mètre avec ses GPS internes. Avec la connexion à la base fixe RTK la précision de positionnement du drone est de l'ordre du centimètre.

La nacelle P1

La nacelle P1 comprend un capteur numérique plein format (35x24mm) de 45 Mégapixels, et d'un objectif de 35mm. Le capteur numérique est d'une grande précision et sensibilité et permet de capter des détails centimétriques sous une large plage de condition de luminosité.

La nacelle est également équipée d'un système de stabilisation et d'un module RTK pour garantir un positionnement précis.

La combinaison Matrice300 et P1 représente une avancé technique importante par rapport aux systèmes de la génération précédente (Phantom IV). Le niveau de précision du positionnement, du vol et des rendus photographiques représente un saut qualitatif notable.



Photo 3 : Nacelle DJI P1 dédiée photogrammétrie (source : ©Ocealis-Consulting, 2022)

Il est piloté et programmé par un opérateur depuis le sol via une console dédiée.

Le drone est homologué pour les trois scénarios de vol nationaux : S1, S2 et S3.

2.2.3 Orthophotographie haute résolution

Une orthophotographie haute résolution est réalisée sur chacun des zones intertidales présentées précédemment. Les levés s'effectueront à marée basse lorsque l'estran sera découvert.

Le vol s'effectue à une hauteur maximale de 120m conformément à la réglementation, et s'effectuera également en mode RTK, précision centimétrique.

Les orthophotographies réalisées sur les zones bleues ont une résolution de l'ordre de 2cm par pixel. Les exemples ci-dessous permettent de comparer la finesse du rendu en comparaison des orthophotographies classiques type IGN de résolution 20cm par pixel :



Figure 2 : Comparaison des résolutions (pixel 20 cm à gauche, 2 cm à droite)

2.2.4 Modèles 3D géoréférencés

Outre les orthophotographies, un modèle 3D haute résolution de chacune des zones d'études est fourni. Le modèle 3D permet d'associer l'altitude à chaque pixel de la photographie, selon le principe de la photogrammétrie :

La photogrammétrie est une technique de mesure utilisant la parallaxe entre différentes photographies pour reconstituer un relief d'une scène. La technique est similaire à la stéréoscopie que nous utilisons inconsciemment pour reconstituer le relief de ce que nous regardons à partir de la vision décalée de nos deux yeux. La photogrammétrie nécessite la mise en œuvre d'algorithmes complexes et d'une puissance de calcul importante pour le traitement des données. Elle se base sur l'identification de points homologues entre deux images et de calculs vectoriels pour replacer ces points dans l'espace. Et pour réaliser ces opérations il est nécessaire de connaître les paramètres géométriques d'acquisition de chaque photographie (distance focale, distorsion de l'optique, hauteur de vol, etc.).

A l'issue du processus un nuage de points en 3D est obtenu, chaque point ayant une valeur XYZ, géoréférencée dans un repère normé (WGS84, Lambert, etc.). Chaque point du modèle est ensuite relié à

son voisin par une ligne, ce qui forme des polygones et on obtient ainsi un Modèle Numérique de Terrain. Ce modèle, qui est un solide, va servir de support aux photographies. Il va être texturé par les photographies, c'est-à-dire que les photographies aériennes vont être collées sur le modèle comme un autocollant sur un objet, ce qui va fournir un aspect photoréaliste au MNT.

Le modèle 3D phototexturé permet donc d'avoir la topographie du site avec une très haute densité de points (plusieurs dizaines de millions), un MNT complet, une orthophotographie et un double numérique du site sur lequel il est possible d'effectuer directement des observations, des mesures de longueurs, angles, surfaces, volumes, etc.

2.2.5 Période d'intervention

La mission est prévue entre fin août et début octobre 2023 lors des grandes marées.

La fenêtre de vol du drone sur une journée va être de BM-2h à BM+2h, soit 4 heures maximum par jour. Comme toute mission terrain, celle-ci est tributaire des conditions météorologiques. Les trois facteurs potentiellement bloquant pour une mission drone/photogrammétrie sont :

- Le vent ;
- La pluie ;
- Le brouillard.

Pour le vent la mission est possible jusqu'à un vent de force 5 Beaufort. A partir de force 6 Beaufort (vent de 38 km/h), on passe en stand-by météo pour raisons de stabilité du drone et de sécurité du vol :

- Si pluie ou crachin : stand-by météo (présence de gouttes sur l'objectif et faible visibilité) ;
- Si brouillard ou brume : stand-by météo (absence de visibilité).

2.2.6 Vérité terrain

En parallèle, un binôme de biologistes réalise une mission d'inspection, lors de BM de VE pour valider l'interprétation des orthophotographies et lever les doutes existant le cas échéant. Cette vérité terrain a pour but de documenter lorsque c'est possible les pressions/activités qui s'exercent sur les habitats benthiques.

Dans cet objectif, des photos sont prises afin de confirmer la présence des habitats identifiés par drone et ainsi établir une cartographie des habitats en présence selon la typologie NatHab1. Le référentiel national des habitats marins benthiques est composé de deux typologies : une relative aux biocénoses de Méditerranée (Michez et al., 2011 et 2014) et l'autre concernant les habitats de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique (Michez et al., 2013 et 2015). Ce référentiel a été établi en synthétisant les typologies existantes (régionales, nationales et internationales) et en les complétant par les connaissances nouvellement acquises.

Un total de douze stations est échantillonné pour la faune benthique meuble. Leur répartition est résumée dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Récapitulatif des stations échantillonnées et tamisée sur les substrats meubles

¹ PatriNat, 2023. *Table de la typologie nationale des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique (NatHab-Atl)*. Base de données HabRef v7

Site / Plage	Nombre de stations	
	Bio-sédimentaires	Sédimentaires
La Repentie	2	1
Chef de Baie	3	
Plage du Roux / Paradis	3	
Aytré	4	

De plus, le substrat rocheux est minutieusement observé : les grands ensembles d'habitats sont identifiés et délimités afin de confirmer les prises de vues aériennes. Les espèces récurrentes des substrats durs sont également identifiées et quelques-unes d'entre elles sont prélevées, notamment pour les hermelles rencontrées sur les différentes plages.

À noter que les campagnes de vérité terrain ont été menées dans l'objectif d'identifier la faune principale présente sur les quatre sites pour produire les cartes d'habitats, sans toutefois suivre le protocole DCE. L'analyse quantitative de la faune benthique sera réalisée sur la plage d'atterrissage retenue à l'issue de la définition du FMI (cf. protocole relatif au compartiment « Habitats et peuplements benthiques » - partie raccordement). En complément, des prélèvements de sédiment pour la caractérisation de la qualité des sédiments seront également menés en parallèle.

3. ZONE SUBTIDALE

3.1 PRINCIPE

La première étape de caractérisation des habitats benthiques se base sur une analyse fine des données cartographiques bibliographiques disponibles (cf. § 4). Cette analyse a permis de dresser la diversité des habitats en présence et de les localiser. En parallèle, les données récentes produites dans le cadre de ce projet par le SHOM (2023) ont apporté une information plus précise quant aux faciès sédimentaires en présence.

Bien que ces données soient relativement précises, elles n'apportent qu'une information physique (caractéristiques lithologiques, structurales, etc.) et l'information biologique (habitat, espèces) reste manquante. Or, dans la zone côtière, les données cartographiques bibliographiques disponibles indiquent comme probable ou potentielle la présence de bancs de maerl au sein du corridor. Un effort d'investigation est donc ici proposé pour préciser l'absence ou la présence de cette espèce au sein de l'aire d'étude.

Dans cet objectif, l'application d'un plan d'échantillonnage systématique est proposée (maille carrée de 1 km). Chaque station d'investigation sera prospectée à l'aide de moyen vidéo et/ou par le déploiement d'engin de prélèvement (benne/carottier). Il s'agira d'abord et avant tout pour chacun de ces points d'inspection de confirmer l'absence de maerl vivant. En cas de présence détectée, un effort de prospection complémentaire sera produit pour être en mesure de restituer une information précise sur la surface occupée par le banc observé et ses limites cartographiques. Des prélèvements à la benne permettront en parallèle d'apporter une information sur sa vitalité.

Le recours à ces moyens vidéo offre un outil de prospection simple et rapide pour couvrir de larges surfaces. Les données collectées permettront également de confirmer les mosaïques d'habitats et les limites biogéographiques indiquées dans la littérature. Les résultats seront pertinents et utiles pour adapter et préciser la stratégie d'échantillonnage quantitative qui sera mise en œuvre ultérieurement pour inventorier les habitats et peuplements benthiques subtidaux (cf. protocole relatif au compartiment « Habitats et peuplements benthiques » - partie raccordement).

3.2 MATERIEL ET METHODE

3.2.1 Moyen vidéo

Les observations sont réalisées à l'aide de moyens vidéo (figure suivante) mis en œuvre à partir de la surface.

Un système de vidéo sous-marine haute définition et un éclairage adapté est fixé sur une cage dédiée aux prospections sous-marines. L'acquisition des images est réalisée au moyen d'une caméra GoPro® placée dans un caisson étanche adapté à la bathymétrie prospectée. La structure employée permet de fixer deux projecteurs déportés. En cas d'effet de brillance engendré par la matière en suspension, ces éclairages sont supprimés ou fortement atténués par l'ajout de filtres.



Photo 4 : Baty cylindro-conique permettant une prospection stationnelle (à gauche) et résultat de vidéo GoPro (à droite) (source : setec énergie environnement, 2022)

Des séquences vidéo « stationnelles » sont réalisées systématiquement, pour chacune des stations prospectées : le navire se positionne au droit du point d'échantillonnage en maintenant sa position (positionnement dynamique). La caméra est ensuite descendue lentement sur le fond pour enregistrer une séquence vidéo restituant une image du fond (distance fond-caméra = 50 cm). Plusieurs séquences « pose-relève » peuvent être réalisées.

Le contrôle des séquences enregistrées est réalisé par un benthologue directement à la remontée de l'engin sur le pont du navire. Dans un premier temps, ces séquences sont analysées succinctement pour vérifier l'absence de maërl (ou d'autres espèces épibenthiques à enjeux) avant de se rendre sur le point d'inspection suivant. Chaque séquence est enregistrée et stockée pour permettre un traitement complémentaire à l'issue de la campagne.

Dans le cas particulier où la présence de maërl est avérée, un effort de prospection complémentaire autour du point de contact est produit avec pour objectif de préciser la surface occupée par l'espèce et ses limites cartographiques. Un prélèvement à la benne ou au carottier est également réalisé pour renseigner certains descripteurs et apprécier l'état écologique de l'habitat :

- Le recouvrement en maërl ;
- L'aspect du maërl (indicateur du taux de maërl vivant).

L'effort d'échantillonnage du maërl se base sur les connaissances bibliographiques et notamment l'étude de Sauriau et al. (2012) où les prélèvements utilisés pour statuer sur la présence/absence de maërl ont été réalisés dans le cadre de plusieurs prospections stationnelles et sectorielles.

3.2.2 Prélèvements

En cas de présence détectée de maërl, l'échantillonnage est réalisé au moyen d'une benne Day ou d'un carottier boîte suivant les préconisations qui sont faites par le comité scientifique et au regard de la nature du substrat échantillonné ou rencontré.

Les bennes prélèvent une surface de 0,1 m² et pénètre d'une trentaine de centimètres dans les sédiments. Ces engins sont normalisés et conformement réglementairement, assurant ainsi la répliquabilité de la méthode dans l'espace et dans le temps. Le carottier quant à lui, prélève une carotte de sédiment d'une surface de 0.16 m² sur une profondeur d'une quarantaine de centimètres. Cet engin permet de recueillir du sédiment non perturbé.

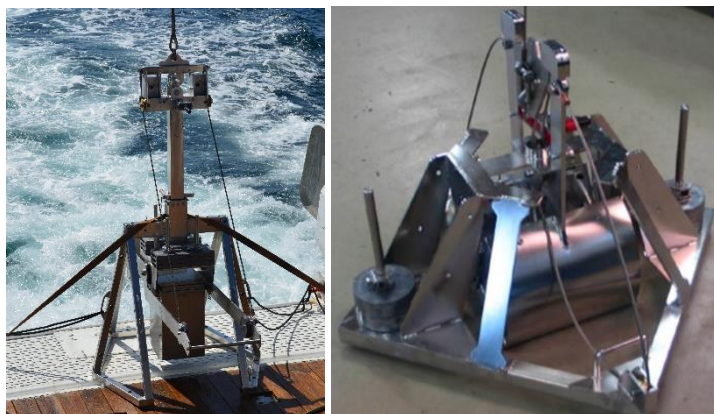


Photo 5 : Carottier boîte (à gauche) et benne Day (à droite) (source : setec énergie environnement, 2023)

A chaque prélèvement, la qualité de chaque échantillon est évaluée (i.e. le prélèvement est correct si la benne contient au moins cinq litres de sédiment de sable ou dix litres de vase). La benne comme le carottier peuvent être lestés afin d'optimiser leur pouvoir de pénétration dans le sédiment (40 kg pour les vases et sables vaseux, 70 à 100 kg pour les sédiments plus grossiers).

L'échantillon de maerl recueilli est ensuite tamisé directement à bord sur un tamis de 1mm de maille permettant d'éliminer les sédiments les plus fins. Le taux de recouvrement de maerl vivant par unité de surface est estimé directement sur le bateau. Pour déterminer ce taux, les brins vivants de maerl sont étalés en une couche régulière sur une plaque en PVC dont la surface, subdivisée en 100 unités (figure ci-dessous) est identique à celle du prélèvement effectué. Le taux de recouvrement est alors obtenu par lecture directe du pourcentage de la plaque occupée par le maerl vivant. Ce taux peut, éventuellement dépasser 100 %, lorsque les brins vivants s'entassent sur plusieurs couches. Le taux de vitalité est obtenu par le rapport, exprimé en pourcentage, entre la surface de thalles vivants et la surface totale de thalles.

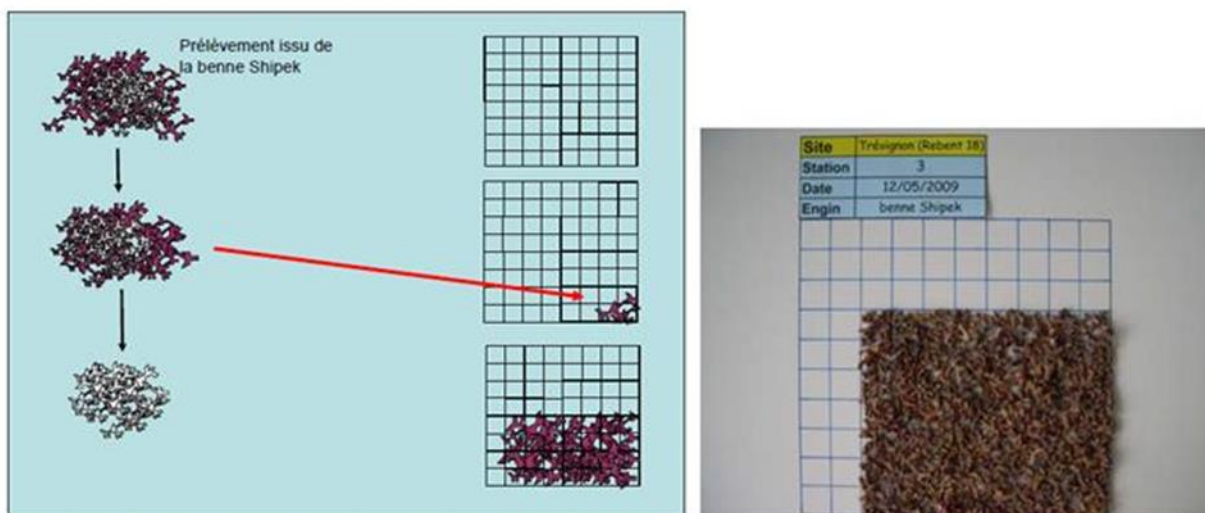


Figure 3 : Estimation du taux de recouvrement du maerl vivant sur une plaque en PVC (source : Ifremer REBENT)

Des analyses complémentaires également basées sur les mêmes échantillons et des techniques d'analyse d'image sont réalisées afin de mesurer les indicateurs de taille, forme et de complexité des thalles, qui varient naturellement en fonction des conditions de courants et/ou de l'occurrence de pressions/perturbations physiques, naturelles ou anthropiques.

3.2.3 Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage comprend 64 stations réparties selon la figure suivante, 52 stations dans la zone dite côtière et 12 stations dans la zone dite du large. Celui-ci est basé sur l'application d'une grille de maille carrée de 1 km de côté, centrée sur les zones d'intérêt en partie côtière et sur un maillage plus lâche (3 à 5 km) sur la partie du large.

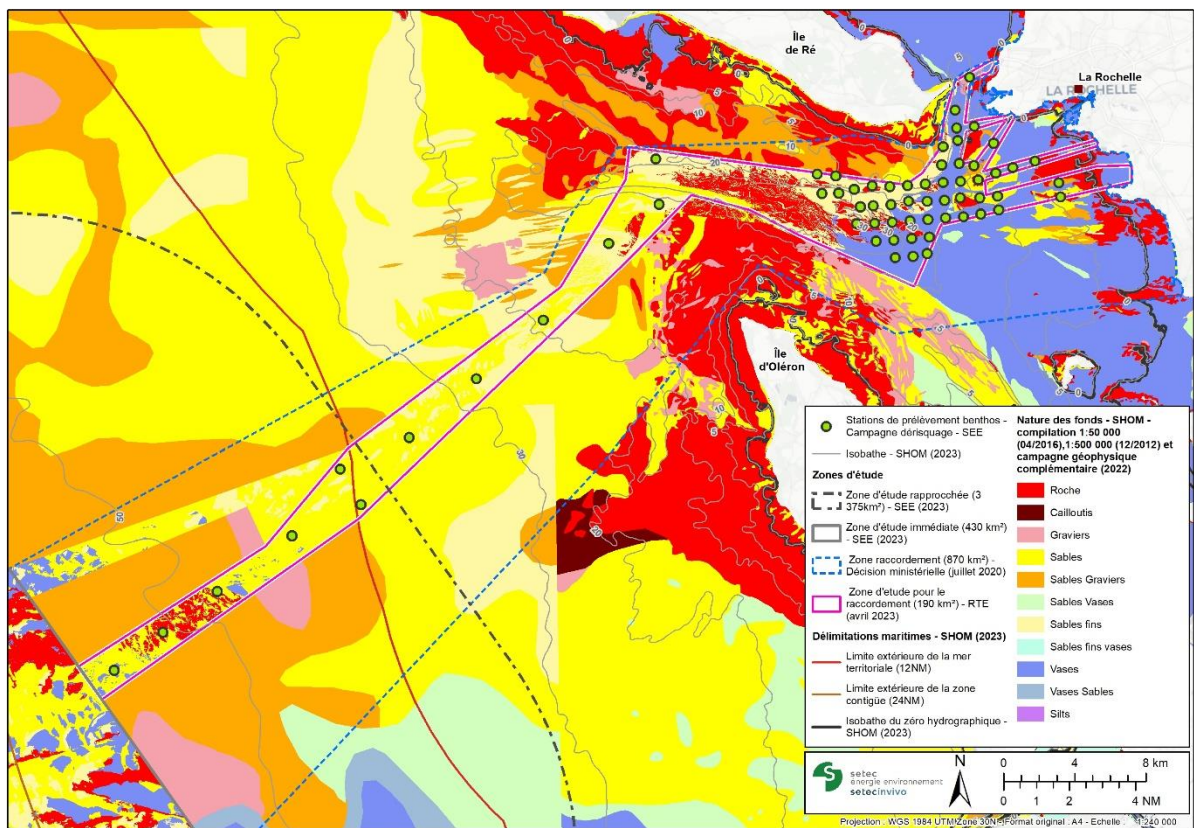


Figure 4 : Plan d'échantillonnage « Dérisquage Habitats benthiques »

Un zoom de la partie côtière est présenté sur la figure suivante.

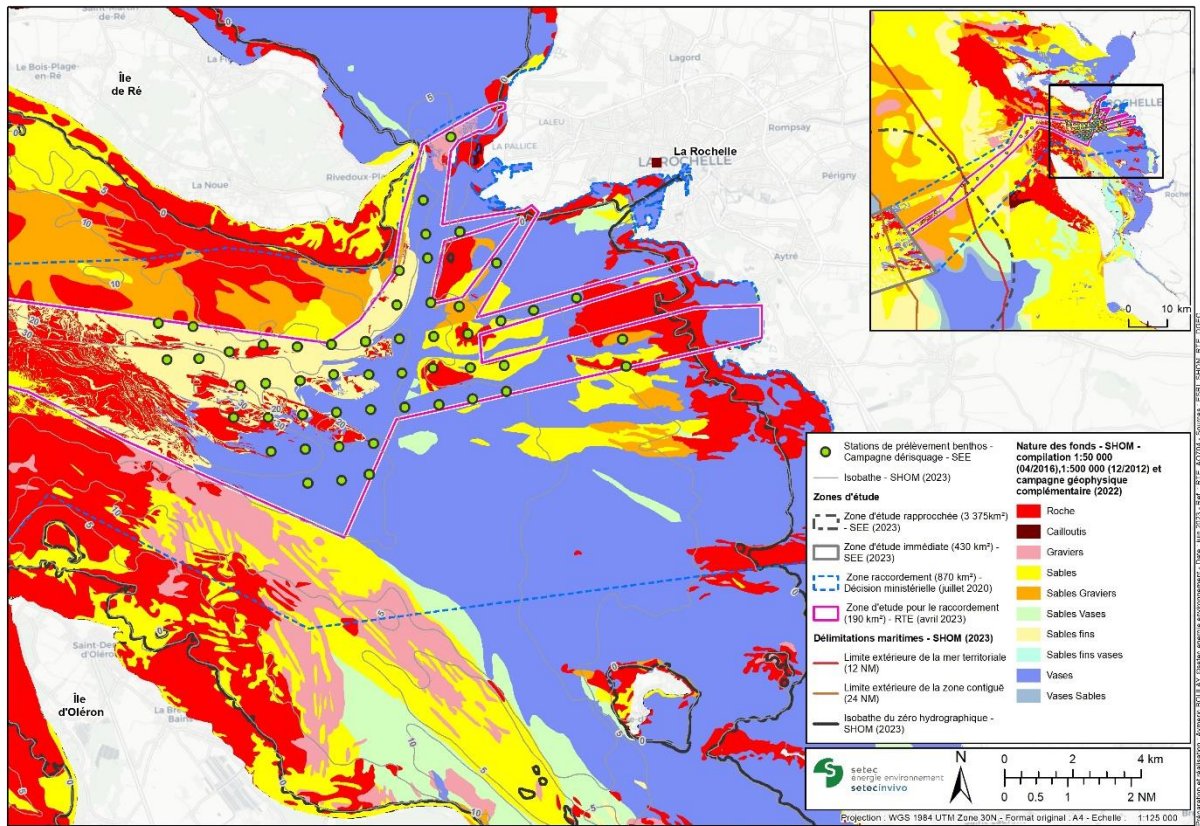


Figure 5 : Zoom en partie côtière du plan d'échantillonnage « Dérisquage Habitats benthiques »

4. REFERENCES

Sauriau, P.-G., Curti, C., Jourde, J., Aubert, F., Pauline, C., Lavesque, N., Dubois, S., Lepareur, F., Gouesbier, C., Sauriau, F., Sauriau, M., Latry, L., Leguay, D., Stephane, R., Pineau, P., Geairon, P., 2012. Le maerl algues corallinacées marines dans les Pertuis Charentais. Ann. Société Sci. Nat. Charente-Marit. 10, 281–300.

SHOM, 2023. Rapport final, corridor complet. Levé de reconnaissance environnementale des zones d'implantation d'éoliennes en mer au large d'Oléron en 2020, 2021 et 2022 (Corridor).

Liste des données cartographiques :

Épaisseur des sédiments (en mètre) - SHOM (Campagne géophysique 2022)

Nature des fonds - SHOM - compilation 1:50 000 (04/2016), 1:500 000 (12/2012) et campagne géophysique complémentaire (2022)

Cartes CARTHAM des habitats EUNIS et CH2004, Agence des aires marines protégées

Carte des habitats EUNIS au 1:300 000

Cartes des habitats rocheux, OFB, 1975 à 2021

Cartes des habitats abritant des bancs de maerls, OFB, 1975 à 2021

Cartes des habitats abritant des récifs d'hermelles, OFB, 2011 à 2020