

Suivi participatif en plongée sous-marine des poissons et habitats rocheux côtiers d'Atlantique, Manche et Mer du Nord

Phase de test 2023-2024



RAPPORT FINAL
Mars 2025



APECS
Association Pour l'Etude
et la Conservation des Stéréens



PATRINAT
CENTRE D'OPERATION ET DE SCIENCES
OFB-MINISTRE-ONRS-IRD



CESCO
Centre d'Écologie et des
Sciences de la Conservation

Avec le soutien financier de



Version du document

Version du 20/03/2025

Auteurs et citation du document

Auteurs

Juliette DEDET¹, Marine DELESALLE^{2,3}, Pierre THIRIET^{2,3}, Thibaut DE BETTIGNIES^{2,4}, Sandrine DERRIEN⁵, Eric STEPHAN¹,

¹ Association Pour l'Étude et la Conservation des Sélaciens (APECS), 13 rue Jean-François Tartu, 29200 Brest,

² PatriNat (OFB, MNHN, CNRS, IRD), Maison Buffon, 36 rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris

³ PatriNat (OFB, MNHN, CNRS, IRD), Museum National d'Histoire Naturelle - Station Marine de Dinard, 38 rue de Port-Blanc, 35800 Dinard

⁴ Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement, 31320 Castanet-Tolosan

⁵ CESCO (MNHN-CNRS-SU), Museum National d'Histoire Naturelle - Station Marine de Concarneau, Place de la Croix, 29900 Concarneau

Citation du document

Dedet J., Delesalle M., Thiriet P., de Bettignies T., Derrien S. & Stephan E. (2025). Suivi participatif en plongée sous-marine des poissons et habitats rocheux côtiers d'Atlantique, Manche et Mer du Nord. Phase de test 2023-2024. Rapport final. APECS, PatriNat et CESCO, 37 pp. + Annexes. <https://mnhn.hal.science/mnhn-04938028v1>

Contacts

Juliette DEDET, Chargée de projet

Éric STEPHAN, Coordinateur

Association Pour l'Étude et la Conservation des Sélaciens (APECS)

13, rue Jean-François Tartu - BP 51151

29211 Brest Cedex 1

Tel : 02 98 05 40 38

Email : asso@asso-apecs.org



Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier l'ensemble des structures de plongée et des plongeurs qui ont participé au projet. Nous remercions tout particulièrement les plongeurs et plongeuses qui se sont rendus disponibles pour la formation et la phase de test sur le terrain et qui ont fait preuve de motivation, d'enthousiasme et de bonne humeur : Nathalie Daniel, Thierry Amor, Jean-Marie Pivette, Michel Beuvelot, Isabelle Pettier, Jean-Christophe Pettier, Yann Querrec, Pascal Laudren et Yona Benahim (clubs Gissacg et Subalcatel), Michael Collinet, Marie-Pierre Lafollie, Séverine Cousin, Bruno Lojacono, Éric Chauvet et Pauline Zackarin (Archimède club de Reims).

Nous remercions également vivement les gestionnaires d'aires marines protégées qui se sont engagées à nos côtés. Merci à Morgane Remaud (Office Français de la Biodiversité-Natura 2000), Lorraine Massini Condon (Communauté de Commune du pays Fouesnantais-Natura 2000 Archipel des Glénan), Nazaré Naves Bicho et Margot Leguen (Bretagne Vivante-RNN Glénan), Maiwenn Leborgne (Lannion Trégor Communauté-Natura 2000 Côte de granit rose-Sept Îles), Pascal Provost, Armel Deniau et Grégoire Delavaud (Ligue de Protection des Oiseaux-RNN 7 îles).

Merci aux référents scientifiques qui ont apporté leur expertise et avec qui nous avons eu de nombreuses discussions intéressantes : Pierre Thiriet (PatriNat), Thibaut de Bettignies (PatriNat, CRBE), Marine Delesalle (PatriNat) et Sandrine Derrien (CESCO). Nous souhaitons également remercier Carla Di Santo (Septentrion Environnement), Valentin Danet (PatriNat) et Quentin Ternon (MNHN) pour le temps qu'ils nous ont accordé et pour les échanges instructifs que nous avons eus.

Merci également à Quentin Le Hervé ainsi qu'à la ville de Perros-Guirec pour la mise à disposition de locaux pour la formation des plongeurs et pour les week-ends de plongée tests.

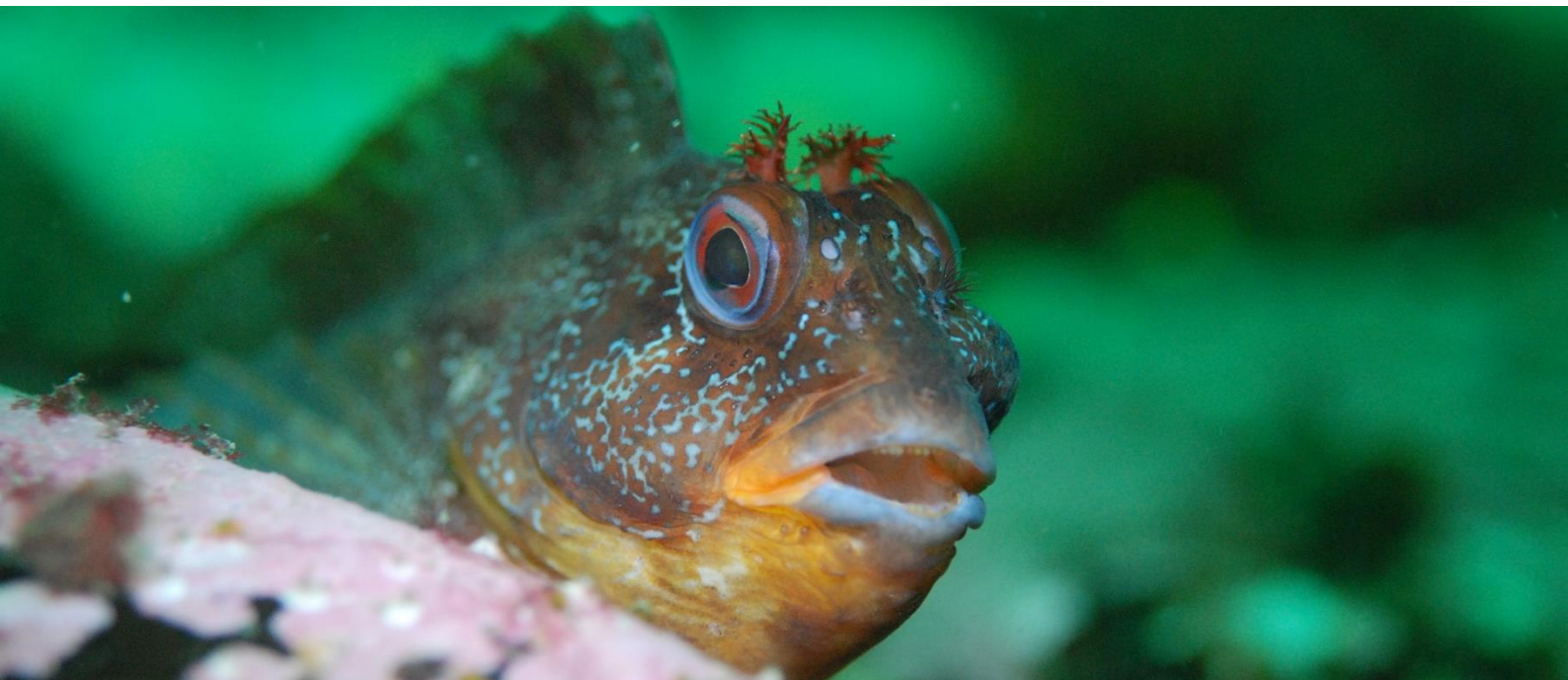
Merci aussi à nos collègues de l'APECS, Christine Termeau et Alexandra Rohr pour l'aide apportée à la logistique, Félix Gendrot pour l'aide apportée pour le traitement des données et Pauline Poisson pour l'aide apportée à la reconnaissance des laminaires.

Enfin, merci à l'Office Français de la Biodiversité (OFB) pour son soutien financier.

Sommaire

Introduction.....	5
Objectifs du projet	8
Ajustement du protocole	9
Volet « poissons »	11
Volet « Habitats »	13
Mobilisation des acteurs.....	16
Actions mises en place.....	16
Gestionnaires d'aires marines protégées.....	16
Structures de plongée.....	16
Bilan du travail de mobilisation.....	21
Opération test.....	23
Tablette immergeable.....	23
Formation.....	24
Les plongées.....	25
Premier week-end.....	25
Deuxième week-end	26
Résultats.....	27
Retours d'expérience	31
Tablette immergeable.....	31
Formation.....	31
Mise en œuvre du protocole.....	31
Ressentis et attentes des plongeurs.....	32
Recommandations et perspectives.....	33
Bibliographie.....	36
Annexes	38
Annexe 1 : Tablette immergeable.....	38
Annexe 2 : Affiche réunion d'information.....	39
Annexe 3 : Notice carte interactive	40
Annexe 4 : Compte-rendus réunions d'information plongeurs	42
Annexe 5 : Note de présentation du protocole.....	48
Annexe 6 : Guide d'identification des poissons.....	52

Introduction



© Gilles Kerdreux

Les écosystèmes côtiers, situés à l'interface entre les milieux terrestres et océaniques, sont des zones de transferts dynamiques jouant un rôle fondamental d'un point de vue écologique. Au niveau fonctionnel, les milieux côtiers représentent des espaces où de nombreuses espèces, notamment de poissons et céphalopodes, accomplissent une partie ou la totalité de leur cycle de vie. Ces milieux offrent de nombreux services écosystémiques par la séquestration de carbone, l'apport de ressources alimentaires à près d'un demi-milliard de personnes, le soutien de nombreuses pêcheries, la protection des côtes face à l'érosion, la réduction de la quantité de nutriments et de pathogènes dans l'environnement et par le soutien aux économies locales. Paradoxalement, malgré ces importances économiques et écologiques cruciales, les milieux côtiers comptent parmi les écosystèmes subissant le plus de pressions anthropiques et leur dégradation croissante menace grandement leurs fonctions écologiques. C'est pourquoi depuis plusieurs années, des Conventions et Directives sont adoptées, à l'échelle de mers régionales ou européenne, et déclinées à l'échelle nationale, pour surveiller et évaluer l'état des écosystèmes marins. Aujourd'hui, trois directives européennes cadrent particulièrement cette surveillance et évaluation du milieu marin : la Directive Habitats-Faune-Flore (DHFF) (92/43/CEE) adoptée en 1992, la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) adoptée en 2000, et la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) (2008/56/CE) adoptée en 2008.

La DHFF vise à assurer le maintien ou le rétablissement des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire dans un état de conservation dit « favorable » (ou ECF). Pour veiller au suivi des objectifs à atteindre, les États membres doivent réaliser tous les six ans des évaluations réglementaires sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'importance communautaire présents sur leur territoire. D'après les listes DHFF d'enjeux écologiques d'intérêt communautaire (habitat et espèces) seule la composante habitat est considérée dans le cadre de cette étude. Les habitats marins d'intérêt communautaires doivent être évalués selon leur aire de répartition, les surfaces occupées par l'habitat, leurs structures et fonctions et leurs perspectives d'évolution au regard des pressions anthropiques et des mesures de gestion mises en place (art. 17). Cette directive prévoit également la création de Zones Spéciales de Conservation (ZSC), qui combinés avec la création de Zones de Protection Spécial (ZPS) au titre de la Directive Oiseaux (2009/147/CE) forme le réseau de sites écologiques, dénommés Natura 2000. L'article R.414-11 du Code de l'environnement - qui est la transposition dans le droit français de l'article 6.1 de la DHFF - impose également d'évaluer dans les sites du réseau Natura 2000, l'état de conservation des enjeux écologiques (habitats et espèces) pour lesquels les sites ont été désignés. Cet état doit être renseigné dans les documents d'objectif (DOCOB) pour chaque site Natura 2000 afin de pouvoir orienter les prises de décisions en vue de la

gestion des sites. Les développements prévus à cette étude devraient ainsi s'inscrire dans le suivi et l'évaluation de l'état de conservation des Habitats marins d'intérêt communautaire aussi bien à l'échelle des sites Natura 2000 et à l'échelle de la région biogéographique pour l'évaluation réglementaire à l'Europe.

La DCE a pour objectif de rétablir ou maintenir le bon état général des milieux aquatiques (eaux souterraines, cours d'eaux, eaux de transition et côtières). L'état écologique et l'état chimique des masses d'eaux sont évalués à partir de paramètres biologiques (dont les poissons et les habitats benthiques font partie), physico-chimiques, hydrographiques et par la présence et la concentration de substances polluantes dans l'eau. Sa mise en œuvre nationale repose sur quatre documents mis à jour tous les six ans : l'évaluation des masses d'eau, le plan de gestion (SDAGE), les programmes de mesures et de surveillance.

La DCSMM vise à maintenir ou à atteindre le bon fonctionnement des écosystèmes marins (dénommé « bon état écologique » ou BEE) tout en assurant l'exercice des usages en mer dans une perspective de développement durable. Le BEE est évalué périodiquement tous les 6 ans et est qualifié par 11 descripteurs couvrant l'ensemble des composantes biocénotiques et des pressions pesant sur les écosystèmes marins. Le descripteur 1 « Biodiversité » (D1) vise le maintien de la biodiversité et se décline en composantes biocénotiques parmi lesquelles sont listées les Poissons et les Céphalopodes (PC) et les Habitats Benthiques (HB). Pour les poissons et céphalopodes, les critères d'évaluation portent sur la mortalité accidentelle, l'abondance et la biomasse, la structure démographique, la distribution spatiale et la fonctionnalité de l'habitat. Pour les habitats benthiques, l'évaluation repose sur l'étendue de la perte d'habitat et des effets dits « néfastes » sur l'état de l'habitat. La présente étude s'inscrit ainsi dans le cadre du développement de la surveillance du sous-programme 1 concernant les « Poissons et Céphalopodes benthodémersaux sur substrats durs et habitats biogéniques côtiers » pour renseigner le BEE, tout en contribuant au suivi et à l'évaluation des habitats benthiques (inter-directives) associés. L'application de la DCSMM au niveau national repose sur les Documents Stratégiques de Façade (DSF). Ceux-ci sont composés d'un volet « activités et usages » et d'un volet « environnemental » constitué par le Plan d'Actions pour le Milieu Marin (PAMM). Les PAMM sont développés dans chaque Sous-Région Marine (SRM) de la DCSMM et sont, par conséquent, au nombre de quatre : Manche Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne et Méditerranée occidentale. Chaque PAMM se décline en cinq éléments mis en œuvre cycliquement tous les six ans. Les programmes de surveillance (PdS) constituent l'un des éléments du PAMM et se déclinent selon 14 thématiques correspondant aux différentes composantes biocénotiques et aux pressions anthropiques.

L'Unité d'Appui et de Recherche (UAR) PatriNat (OFB, MNHN, CNRS, IRD), Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel, s'est ainsi vu confier la coordination de l'évaluation DHFF (pour les enjeux marins) à l'échelle biogéographique et le cadrage méthodologique des guides d'évaluations DHFF à l'échelle des sites. PatriNat est également en charge ou en appui de l'évaluation et de la surveillance de plusieurs descripteurs de la DCSMM : les poissons et céphalopodes côtiers (à l'exception des milieux meubles sous la responsabilité d'Ifremer) ainsi que les espèces patrimoniales, les espèces non indigènes, les tortues marines et les habitats benthiques.

PatriNat a mis au point deux protocoles de suivis en milieux rocheux, NATURALG pour le suivi des habitats benthiques (Derrien-Courtet *et al.*, 2019 ; de Bettignies *et al.*, 2021) en cohérence avec les suivis DCE existants, et POCOROCH pour le suivi des peuplements de poissons (Rey *et al.*, 2021) afin de développer des indicateurs de surveillance, et suivre, en déployant des protocoles de suivi en plongée, sur les façades Atlantique, Manche et mer du Nord. Ces protocoles sont mis en œuvre par des plongeurs scientifiques ou des gestionnaires d'aires marines protégées. Les données recueillies par ces protocoles sont robustes et précises. Ces protocoles restent cependant coûteux en termes de formation et de déploiement. La couverture spatio-temporelle de ces protocoles "complexes" reste alors limitée, ce qui ne permet pas de bien répondre à tous les besoins de suivis (de Bettignies *et al.*, 2021 ; Rey *et al.*, 2021).

L'intérêt des programmes de sciences participatives pour apporter des données complémentaires et ainsi aider à mieux répondre aux impératifs des différentes directives mentionnées et faciliter la gestion à l'échelle des aires marines protégées (AMP) est régulièrement mis en avant, comme pour le D1-Poissons/Céphalopodes et le D4- Réseau trophique (Louisy *et al.*, 2019). Pouvoir inclure des plongeurs loisir dans les suivis en plongée permettrait la remontée de données pour avec une meilleure couverture spatio-temporelle, notamment sur les façades Atlantique, Manche et mer du Nord (cas d'étude ici). Pour rappel, les sciences participatives ont

commencé à se populariser dès le début du XX^e siècle aux Etats-Unis et au Royaume-Uni sous le nom de « Citizen science ». Elles peuvent être décrites comme des « programmes de collecte d'information impliquant une participation du public dans le cadre d'une démarche scientifique » (Bentz *et al.*, 2016).

De nos jours, il existe un panel de programmes participatifs différents, allant de la récolte opportuniste de données à des suivis protocolés comparables aux approches scientifiques conventionnelles (Figure 1). Il faut garder à l'esprit qu'un programme de sciences participatives en plongée n'existe qu'avec la participation volontaire des plongeurs. Ils doivent donc y trouver un intérêt et une motivation pour s'investir, d'où l'intérêt de les sensibiliser sur l'état actuel des écosystèmes marins, et ainsi créer une véritable « responsabilité collective » (Boeuf *et al.*, 2012). Par ailleurs, le programme qui leur est proposé ne doit être ni trop chronophage, ni trop compliqué à mettre en œuvre, afin de rendre leur participation pérenne. C'est dans cette optique que de nombreux programmes de collecte opportuniste de données ont vu le jour. Ces programmes, généralement assez peu coûteux comparé aux approches scientifiques conventionnelles, conduisent les participants à récolter des données quand ils le souhaitent, sans modifier leur pratique de loisir. Il s'agit le plus souvent de programmes centrés sur une ou quelques espèces qui n'apportent pas de données sur les habitats. Beaucoup de données peuvent être collectées, souvent de manière sporadique, plus ou moins précises, mais ces programmes sont potentiellement adaptés pour répondre au critère 4 « distribution spatiale de l'espèce » du descripteur 1 ou au critère 1 « nombre d'espèces non indigènes nouvellement introduites » du descripteur 2 pour la DCSMM. Les programmes Fish Watch Forum, Cromis et BioObs peuvent être cités en exemple (Kundasamy, 2014 ; Louisy *et al.*, 2019).

Pour renseigner d'autres critères, des suivis protocolés, reproductibles à différents moments sont à privilégier. Ces programmes protocolés sont plus difficiles à mettre en place, mais ils permettent d'acquérir des données plus complètes et comparables. Quelques dispositifs existent sur les côtes méditerranéennes (Louisy *et al.*, 2014 ; Gatti & Barth, 2020) et en outre-mer (Reef Check Foundation, 2006) mais très peu sur les autres façades (Grima & Louisy, 2012 ; Symel, 2014). C'est la raison pour laquelle il a été décidé en 2022 de lancer une étude visant à évaluer la faisabilité de mettre en place un réseau participatif à large échelle (façades Atlantique, Manche et mer du Nord) pour le suivi protocolé conjoint des poissons et des habitats benthiques des milieux rocheux, et à réfléchir à l'organisation optimale que ce réseau pourrait adopter. Ce travail a été mené dans le cadre d'une collaboration entre PatriNat, l'Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens (APECS) et l'association Peau-Bleue (Teste du Bailler *et al.*, 2023).

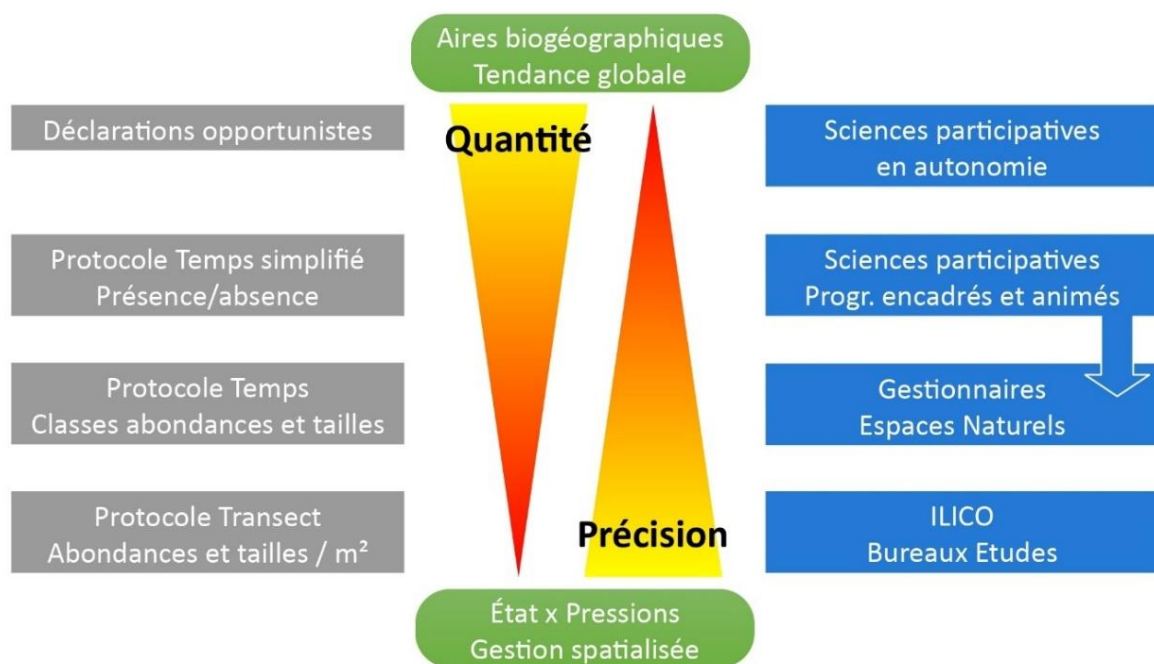


Figure 1. Relations entre type d'observation, type d'observateur, quantité de données collectées et précision des données.

Objectifs du projet

L'étude de faisabilité menée en 2022-2023 ayant permis de confirmer l'intérêt potentiel des plongeurs et de dessiner les premiers contours d'un réseau de suivi, l'APECS s'est vu confier la réalisation d'une phase de test à échelle réduite avant de tenter le lancement d'un réseau à large échelle. Le projet a été mené simultanément dans deux zones géographiques, la Bretagne sud et la Bretagne nord. Ces deux zones abritent en effet des aires marines protégées qui constituent des terrains d'expérimentation intéressants.

En Bretagne nord, la Réserve naturelle nationale des Sept-Îles a été élargie en 2018 pour inclure le milieu marin, portant ainsi sa superficie totale à 19 700 hectares au sein du site Natura 2000 Côte de granit rose / Sept-Îles. Cette extension de la réserve constitue potentiellement un cadre de référence en matière de bon état écologique. L'apport de données scientifiques issues de la science participative constitue donc une ressource précieuse d'informations pour les gestionnaires de ce territoire.

En Bretagne sud, la Réserve naturelle des Glénan a été créée en 1974 pour protéger le narcisse des Glénan (plante la plus rare du massif Armoricaïn), a également été retenue pour l'expérimentation. La Réserve a aujourd'hui pour ambition de s'étendre au milieu marin.

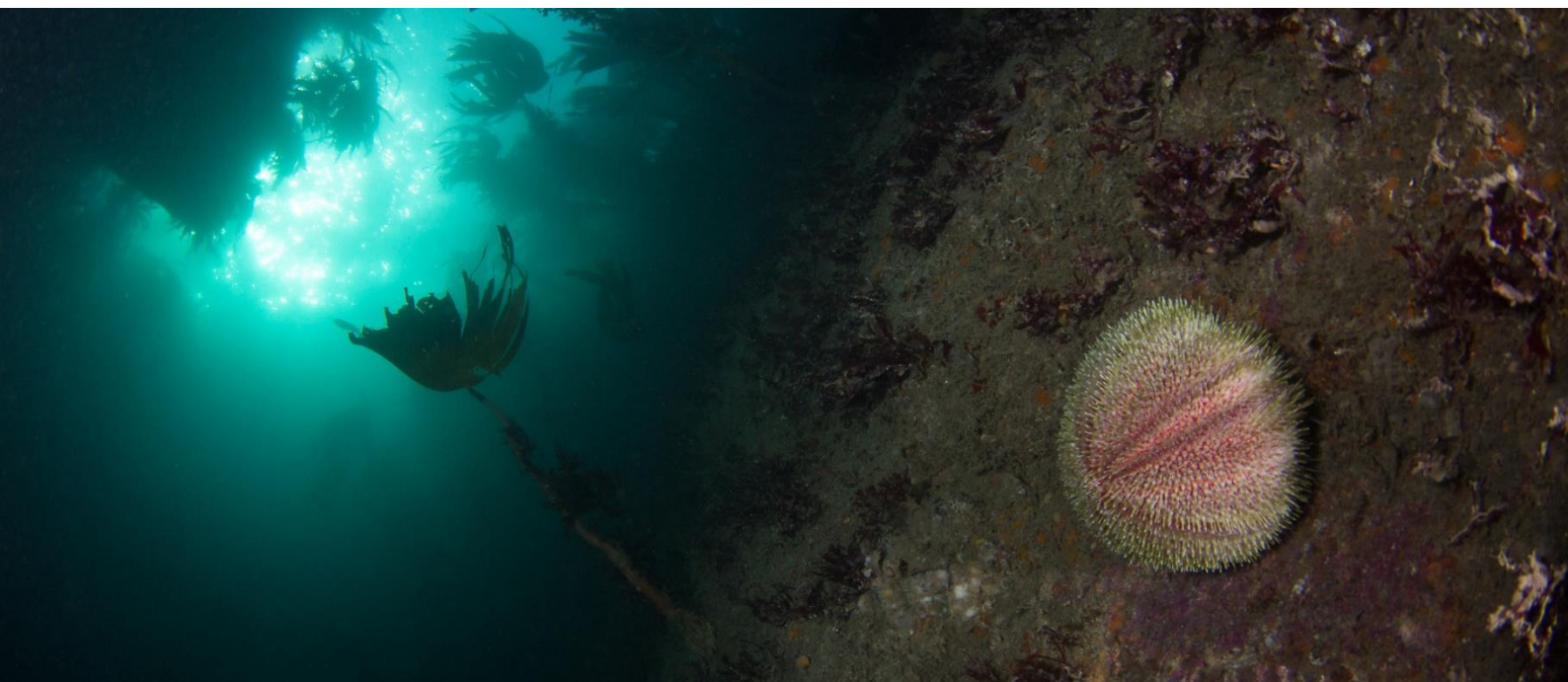
Dans cette optique, la mise en place de protocoles de suivi par plongée apparaît comme une démarche pertinente pour soutenir les futures actions envisagées par les gestionnaires de ces deux zones géographiques. Également, ces deux réserves partagent des enjeux communs de conservation, notamment d'augmentation des activités humaines dans leur périmètre ainsi qu'une hausse significative de la fréquentation notamment en saison estivale. Enfin, le potentiel de mobilisation des structures de plongée est apparu comme différent entre ces deux régions lors de l'étude de faisabilité. Il paraissait donc intéressant de pouvoir comparer les efforts nécessaires pour mobiliser à la fois des structures de plongée et des plongeurs. Le travail s'est donc focalisé sur ces deux secteurs.

Plusieurs objectifs avaient été fixés pour cette phase de test :

- Associer au projet des structures locales dans chaque zone géographique, en particulier des gestionnaires d'aires marines protégées ;
- Mobiliser des structures de plongée en évaluant l'efficacité des procédures de mobilisation utilisées ;
- Identifier les besoins en termes d'animation du réseau d'acteurs créé ;
- Développer des outils de formation adaptés aux plongeurs loisirs ;
- Tester la mise en œuvre d'un protocole et évaluer son appropriation par les plongeurs ainsi que la qualité des données récoltées.

Ce rapport présente le bilan des actions menées entre octobre 2023 et décembre 2024.

Ajustement du protocole



© Yann Querrec

Sur la base du projet de protocole imaginé lors de l'étude de faisabilité et des résultats de l'enquête réalisée auprès des structures de plongée et des plongeurs, il a été décidé d'affiner et d'ajuster le protocole pour qu'il réponde de la manière la plus précise possible aux besoins et attentes de tous les acteurs impliqués. L'objectif final est de garantir l'acquisition de données de qualité, rigoureuse et pertinente, en adéquation avec les enjeux et les défis identifiés lors de l'étude de faisabilité.

Pour mener à bien ce travail d'ajustement, la collaboration entre PatriNat et l'APECS, initiée lors de l'étude de faisabilité, s'est poursuivie. Chaque partie du protocole dispose d'un référent scientifique : Pierre Thiriet pour la partie « poissons » et Thibaut de Bettignies pour la partie « habitats ». Sandrine Derrien, écologue de la station marine de Concarneau (CESCO) et spécialiste du benthos des roches subtidales (algues et invertébrés fixés), a également contribué à la stabilisation du protocole pour la partie relative au suivi des habitats à laminaires. Des réunions régulières ont été organisées afin de retravailler le protocole (Tableau 1).

Une revue de la littérature a permis d'identifier les programmes de sciences participatives proposant des protocoles assez proches. Pour profiter des retours d'expérience et aboutir à un protocole cohérent et non déconnecté de ce qui existe déjà, plusieurs personnes ont été contactées (Tableau 1) :

- Valentin Danet, responsable du volet participatif du programme Marineff (Ternon *et al.*, 2023), a été sollicité pour présenter les spécificités du programme qui vise à valoriser les écosystèmes côtiers de la Manche. Il a également fait part de son expertise en matière d'organisation de week-end plongée en sciences participatives.
- Carla Di Santo, responsable de l'animation du programme Polaris (Barth *et al.*, 2021) porté par l'association Septentrion Environnement en Méditerranée, a été consultée pour évaluer la pertinence de la mise en place d'un suivi de l'état de santé des Gorgones en Atlantique.

Tableau 1 : Description des différentes réunions organisées pour l'ajustement du protocole de terrain.

Date	Personnes présentes	Sujets abordés
19/03/2024	Pierre Thiriet (PatriNat) Thibaut de Bettignies (PatriNat, CRBE) Marine Delesalle (PatriNat) Quentin Ternon (MNHN) Valentin Danet (PatriNat) Eric Stephan (APECS) Juliette Dedet (APECS)	Choix des habitats à inventorier, choix du type de relevés (présence/absence, taux de recouvrement) ; Stratégie d'échantillonnage globale idéale : quels sites, sites inventoriés dans POCOROCH ou non, nombres de sites vs. nombre de répliques ; Ajout des classes de tailles pour les poissons ; Préparation des premières réunions avec les plongeurs.
20/03/2024	Carla Di Santo (Septentrion environnement) Juliette Dedet (APECS)	Présentation programme Cigesmed for divers et Coral Alert (Barth <i>et al.</i> , 2021) ; Présentation de leur tablette immergeable.
25/03/2024	Valentin Danet (PatriNat) Juliette Dedet (APECS)	Présentation du programme Marineff
15/04/2024	Sandrine Derrien (CESCO) Thibaut de Bettignies (PatriNat, CRBE) Eric Stephan (APECS) Juliette Dedet (APECS)	Discussions sur le volet habitat du protocole
22/05/2024	Thibaut de Bettignies (PatriNat) Marine Delesalle (PatriNat) Eric Stephan (APECS) Juliette Dedet (APECS)	Retours sur les réunions avec les plongeurs ; Choix sur les différentes options du protocole.
24/05/2024	Sandrine Derrien (CESCO) Thibaut de Bettignies (PatriNat, CRBE) Eric Stephan (APECS) Juliette Dedet (APECS)	Stabilisation du volet habitat du protocole ; Discussion autour d'un partenariat possible avec des plongeurs naturalistes du Grand Est.
27/06/2024	Thibaut de Bettignies (PatriNat, CRBE) Eric Stephan (APECS) Juliette Dedet (APECS)	Discussion sur les unités d'habitat retenues.
12/09/2024	Sandrine Derrien (CESCO) Juliette Dedet (APECS)	Finalisation de la partie dédiée aux lamineurs pour la formation des plongeurs.

Le protocole finalement retenu est conçu de manière à limiter la complexité, les contraintes techniques et de matériel, le besoin d'expertise et de compétences préalables et ce afin de garantir la satisfaction des plongeurs participants aux suivis et de prévenir toute perte de motivation et d'intérêt par manque de plaisir. Il est cependant suffisamment exigeant pour assurer la compatibilité des données collectées avec celles issues des suivis scientifiques déjà menés dans le cadre des projets POCOROCH (Le Joncour & Thiriet, 2020) et DCE (Derrien-Courtet & Le Gal, 2022).

Le principe est d'effectuer une plongée en binôme au cours de laquelle deux relevés de 10 minutes chacun sont réalisés. Ces relevés sont faits à une profondeur donnée sur un parcours libre (pas de transect). Ces relevés sont découpés en deux suivis de 5 minutes. Le premier suivi, à l'aller, est consacré au recensement des poissons et le second, au retour, est consacré à la caractérisation de l'habitat. Chacun des deux plongeurs, désignés plongeur A et plongeur B, a un rôle spécifique bien défini (Figure 2).

Le parcours est dit « libre » car contrairement au transect où les observateurs avancent tout droit (selon un cap prédéfini), le binôme d'observateurs est encouragé à visiter tous les microhabitats qu'il rencontre dans le protocole proposé afin d'optimiser la détection d'un maximum d'espèces. L'unité d'échantillonnage n'est pas une surface mais une durée et il est donc primordial que les suivis durent exactement 5 minutes.

Quatre profondeurs ont été retenues pour ces suivis : 3, 8, 13 et 18 mètres par rapport au zéro des cartes marines. Ces bathymétries correspondent à celles retenues dans le cadre de la DCE (Derrien-Courtet *et al.*, 2013). Plus tard, elles ont été reprises dans le cadre du réseau POCOROCH pour des raisons de comparabilité des jeux de données « habitats » et « poissons ». Lors d'une plongée, chaque binôme doit donc prospecter deux profondeurs qui lui auront été attribuées. Et plusieurs binômes sont donc nécessaires pour bien échantillonner un site et avoir plusieurs suivis à chacune des quatre profondeurs que l'on appelle des répliques.

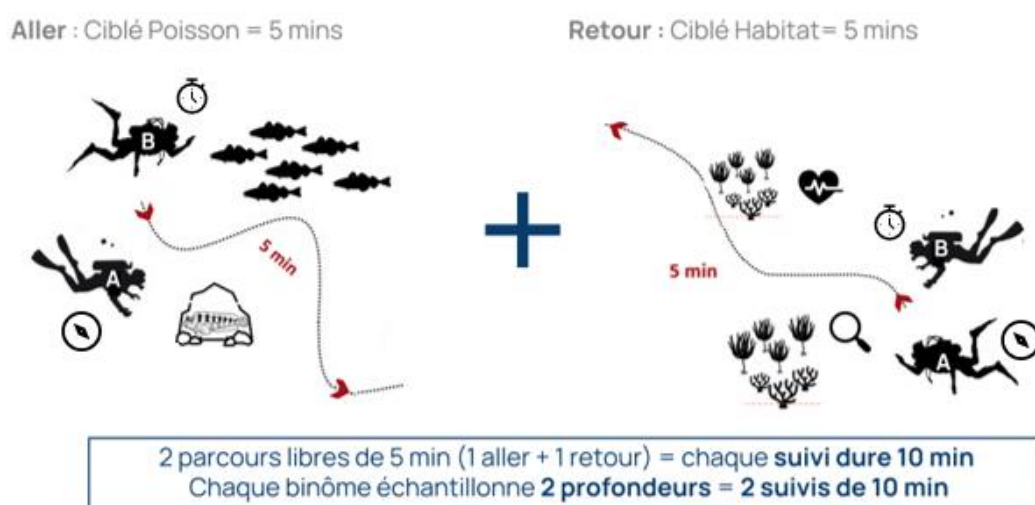


Figure 2 : Schéma simplifié du protocole.

Volet « poissons »

Le suivi du peuplement de poissons s'inspire de la méthodologie mise au point pour les gestionnaires d'aires marines protégées dans le cadre du réseau POCOROCH (Rey *et al.*, 2021) ainsi que du protocole développé dans le cadre des inventaires participatifs des poissons de la rade de Brest (APECS, 2023).

Au cours de la plongée, le binôme effectue un relevé de toutes les espèces de poissons rencontrées en suivant un parcours libre de 5 minutes, à une profondeur déterminée. Les poissons ne sont pas comptés mais chaque espèce observée doit être notée sur une tablette immergeable prévue à cet effet (Annexe 1). Une liste des espèces les plus communes dans la région est proposée sur la tablette pour faciliter la prise de notes. Pour l'opération test réalisée en Bretagne, la liste a été établie sur la base des résultats du projet POCOROCH (Le Joncour & Thiriet, 2020). Un espace est prévu sur la tablette pour que les plongeurs puissent indiquer les espèces rencontrées ne figurant pas dans la liste préétablie. La distinction entre certaines espèces de poissons pouvant être parfois compliquée sous l'eau, le plongeur a la possibilité de cocher une ellipse qui regroupe plusieurs espèces qui se ressemblent. Cela permet de ne pas perdre la donnée en cas d'incertitude du plongeur. Les espèces concernées sont les suivantes :

- Le tacaud commun & le capelan de l'Atlantique
- Le crénilabre mélops & le crénilabre de Baillon
- Le gobie ensanglanté, le gobie paganel & le gobie noir
- Le grondin perlon et le grondin camard

Pour un nombre limité d'espèces, le relevé se fait par classe de taille. Il s'agit d'espèces ciblées par la pêche professionnelle ou la pêche de loisir, à savoir : le bar commun, la vieille commune, le rouget barbet de roche, le lieu jaune, la dorade grise, le sar commun de l'Atlantique et les mulets. La composition en classes de taille permettra d'évaluer le potentiel impact de la pêche sur ces espèces et de mieux connaître les populations. Quatre classes de taille ont été retenues : 0-10cm ; 10-20 cm 20-40 cm et plus de 40 cm.

Une distinction du sexe des individus observés est aussi faite pour deux espèces, le tryptérygion jaune et la vieille coquette. Ces deux espèces présentent un fort dimorphisme sexuel permettant aux participants de différencier aisément les individus mâles des individus femelles lors de l'observation.

Tableau 2 : Liste des espèces de poissons qui figurent sur la tablette pour les suivis tests réalisés en Bretagne.

Espèces concernées par le relevé en présence/absence simple	
Chinchard commun <i>Trachurus trachurus</i>	Gobie ensanglanté <i>Gobius cruentatus</i>
Prêtre/Athérine <i>Atherina presbyter</i>	Gobie paganel <i>Gobius paganellus</i>
Capelan de l'Atlantique <i>Trisopterus minutus</i>	Gobie noir <i>Gobius niger</i>
Tacaud commun <i>Trisopterus luscus</i>	Gobie léopard <i>Thorogobius ephippiatus</i>
Crénilabre de Baillon <i>Symphodus bailloni</i>	Dragonnet ind <i>Callionymus spp.</i>
Crénilabre mélops <i>Symphodus melops</i>	Grondin perlon <i>Chelidonichthys lucerna</i>
Centrolabre <i>Centrolabrus exoletus</i>	Grondin camard <i>Trigloporus lastoviza</i>
Rouquié/Cténolabre <i>Ctenolabrus rupestris</i>	Congre <i>Conger conger</i>
Blennie gattorugine <i>Parablennius gattorugine</i>	Torpille marbrée <i>Torpedo marmorata</i>
Blennie pilicorne <i>Parablennius pilicornis</i>	Petite roussette <i>Scyliorhinus canicula</i>
Gobie nageur <i>Gobiusculus flavescens</i>	Targeur <i>Zeugopterus punctatus</i>
Espèces concernées par le relevé en présence/absence <u>par classe de tailles</u>	
Bar <i>Dicentrarchus labrax</i>	Vieille commune <i>Labrus bergylta</i>
Lieu jaune <i>Pollachius pollachius</i>	Rouget barbet de roche <i>Mullus surmuletus</i>
Dorade grise <i>Spondyliosoma cantharus</i>	Mulet ind. <i>Mugilidae</i>
Sar commun Atlantique <i>Diplodus cadenati</i>	
Espèces concernées par le relevé en présence/absence <u>par sexe</u>	
Vieille coquette <i>Labrus mixtus</i> & Triptérygion jaune <i>Tripterygion delaisi</i>	

Rôle plongeur A

Le plongeur A, également désigné comme plongeur « fond », a pour rôle de noter toutes les espèces présentes près du fond ou posées sur le fond, voire cachées dans des anfractuosités des rochers. Un phare de plongée est indispensable. Ce plongeur est aussi chargé de déterminer le parcours qui sera également suivi par le second membre du binôme (Figure 3).

Rôle plongeur B

Le plongeur B, également désigné comme plongeur « pleine eau », relève les espèces mobiles qui se déplacent en pleine eau (au-dessus de la canopée d'algues en présence de laminaires). Il scanne d'un regard horizontal la zone autour de lui. Il s'assure également du respect du temps de suivi.

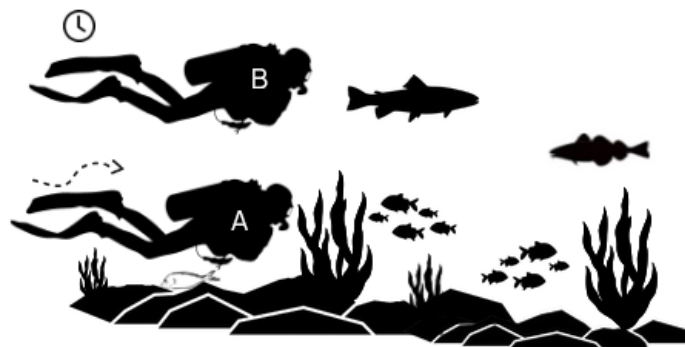


Figure 3 Positionnement des plongeurs en fonction de leur rôle au sein du binôme.

Volet « Habitats »

Un travail de référencement des typologies d'habitats existantes, coordonné par PatriNat, a abouti à la création d'une liste nationale de référence pour les habitats benthiques présents en Manche, Mer du Nord et Atlantique, à savoir la Typologie nationale des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique ou NATHAB-ATL (Michez *et al.*, 2019 ; La Rivière *et al.*, 2022). Cette typologie nationale facilite la mise en œuvre des politiques publiques de conservation à l'échelle nationale et permet d'inventorier les habitats présents en France métropolitaine selon un langage commun et partagé par tous les acteurs de la conservation marine. Pour le protocole, la liste des habitats a été réalisée à l'aide de cette typologie de référence (Michez *et al.*, 2019) et notamment selon la description récente de ses unités d'habitat (La Rivière *et al.*, 2022). Néanmoins, afin de rendre la typologie nationale plus accessible aux plongeurs loisirs, les appellations ont été simplifiées et des regroupements d'unités d'habitats ont été réalisés (Tableau 3).

Tableau 3 : Unités d'habitats retenues pour le protocole.

Typologie nationale des habitats benthiques (code et intitulé)	Intitulé tablette plongeur	Espèces caractéristiques	Compléments
B1-3 Laminaires de l'infralittoral supérieur	Forêt de laminaires (> 3 pieds / m ² ; sauf <i>U. pinnatifida</i>)	<i>Laminaria digitata</i> , <i>Undaria pinnatifida</i> , <i>Laminaria hyperborea</i> , <i>Laminaria ochroleuca</i> , <i>Saccorhiza polyschides</i> , <i>Saccharina latissima</i>	Cocher les espèces de laminaires observées et entourer l'espèce la plus abondante
B1-4 Laminaires de l'infralittoral inférieur	Laminaires clairsemées (< 3 pieds / m ² ; sauf <i>U. pinnatifida</i>)	<i>Laminaria hyperborea</i> , <i>Laminaria ochroleuca</i> , <i>Saccorhiza polyschides</i> , <i>Saccharina latissima</i>	Cocher les espèces de laminaires observées et entourer la plus abondante
B1-5 Roches ou blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires	Algues autres que laminaires	<i>Cystoseira</i> spp. <i>Halidrys siliquosa</i> , <i>Sargassum muticum</i> , Autres algues	Cocher les espèces de macro-algues observées et entourer la plus abondante

B1-6 Roches ou blocs infralittoraux à dominance animale C1-1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, <i>Pentapora fascialis</i> et algues sciaphiles (pour les sous-habitats où les gorgones ou roses de mer ne sont pas abondantes) C1-5 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à échinodermes C1-6 Roches ou blocs circalittoraux à dominance d' <i>Ophiotrix fragilis</i> et/ou <i>Ophiocomina nigra</i> et de spongiaires	Roches à dominance animale	Anémone-bijou (<i>Corynactis viridis</i>) Alcyon jaune (<i>Alcyonium digitatum</i>) Alcyon rouge (<i>Alcyonium glomeratum</i>) Hydraires (<i>Tubularia indivisa</i>) Ascidie blanche (<i>Phallusia mammilata</i>) Oursin violet (<i>Paracentrotus lividus</i>) Oursins globuleux (<i>Echinus esculentus</i>) Gorgone verruqueuse (<i>Eunicella verrucosa</i>) Rose de mer (<i>Pentapora fascialis</i>) Eponges dressées Eponges encroûtantes Bryozoaires Hydraires Comatule commune (<i>Antedon bifida</i>) Holothurie noire (<i>Holothuria forskali</i>) Ophiure fragile (<i>Ophiotrix fragilis</i>) Ophiure noire (<i>Ophiocomina nigra</i>)	Cocher les espèces observées et entourer l'espèce dominante s'il y en a une. ATTENTION : En cas d'observation de dominance de gorgones et/ou roses de mer, c'est l'habitat « récifs à gorgones et/ou roses de mer » qui doit être coché.
C1-1 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à gorgonaires, <i>Pentapora fascialis</i> et algues sciaphiles	Récifs à gorgones et/ou roses de mer	Gorgone verruqueuse (<i>Eunicella verrucosa</i>) Rose de mer (<i>Pentapora fascialis</i>)	Cocher la ou les espèces observées et entourer l'espèce dominante s'il y en a une.
B2-1 Récifs de moules (moulières) infralittoraux	Moulières	<i>Mytilus edulis</i>	

Bien que le protocole concerne les habitats rocheux, il est possible que les participants rencontrent un autre type d'habitat au cours de leur plongée. Afin de préserver cette information une liste d'habitats, autres que les habitats rocheux, figure sur la tablette (Tableau 4).

Tableau 4 : Unités d'habitats autres que des habitats rocheux figurants sur la tablette.

Typologie nationale des habitats benthiques	Typologie tablette plongeur	Espèces caractéristiques	Compléments
B3-4 Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux B4-3 Bancs de maërl sur sédiments hétérogènes envasés infralittoraux	Banc de maërl	<i>Lithothamnion corallioides</i> <i>Phymatolithon calcareum</i>	
B4-4 Herbiers à <i>Zostera marina</i> sur sédiments hétérogènes infralittoraux B5-5 Herbiers à <i>Zostera marina</i> sur sables infralittoraux	Herbier de zostères	<i>Zostera marina</i>	
Graviers, sables ou vases infralittoraux et circalittoraux	Substrat meuble		Cailloutis OU Sables OU Vases

Rôle du plongeur A

Le plongeur A procède à l'identification des habitats rencontrés durant les 5 minutes de suivi et renseigne, dans une case prévue à cet effet, son temps de plongée à l'entrée dans chacun des habitats. L'indication du temps de plongée permet, lors du traitement des données, d'estimer le temps passé dans chaque habitat. Pour chaque habitat, le plongeur coche également les espèces caractéristiques observées et précise si l'une d'entre elles domine en l'entourant.

Parallèlement, le plongeur A note la topographie du substrat rocheux dans un tableau qui peut être décrite par la verticalité de la roche (platier, pente ou tombant vertical) et par la taille des cavités et crevasses (Figure 4). En cas de plongée dans un champ de blocs rocheux, la topographie sera plutôt décrite par la taille des blocs. Le temps de plongée à l'arrivée dans un type de topographie est noté de la même manière que pour les habitats.

Taille des cavités	main	tête	épaule
			
			
			
Tailles des blocs (cm)	< 50	50-150	> 150
			

Figure 4 : Classification de la topographie du substrat rocheux.

Rôle du plongeur B

Le plongeur B a pour rôle d'évaluer l'« état de santé » relatif de deux habitats particuliers (lorsqu'ils sont rencontrés) : les forêts de laminaires et les récifs à gorgones et/ou roses de mer. Il existe en effet pour ces deux habitats des enjeux forts de conservation, notamment au regard de leur sensibilité au réchauffement climatique. Pour chacun de ces habitats, ce relevé de l'état de santé devra être réalisé (si possible) sur au moins 10 individus en ce qui concerne les laminaires ou 10 colonies en ce qui concerne les gorgones. L'état de santé est décrit par un indice allant de 1 à 4 selon des méthodologies préexistantes.

Concernant les habitats à laminaires, le protocole reprend la nomenclature des suivis DCE (Derrien-Courtet & Le Gal, 2022). Il est mis en œuvre pour les trois espèces du genre *Laminaria*. Les quatre indices proposés sont les suivants :

- 1 : linaire intacte
- 2 : la fronde présente une partie nécrosée
- 3 : la fronde a quasiment disparu
- 4 : seul le stipe est visible, la fronde a totalement disparu

Concernant les gorgones, aucun suivi n'existe actuellement en Atlantique. L'indice proposé s'inspire donc de celui mis en place dans le cadre du programme Coral Alert mis en œuvre en Méditerranée française par l'association Septentrion Environnement (Estate *et al.*, 2023) :

- 1 : la colonie est saine
- 2 : parties de squelette à nu visible (nécrose récente)
- 3 : squelette colonisé par des épibiontes (nécrose ancienne)
- 4 : parties de squelette à nu et d'autres colonisées (nécrose récente et ancienne)

Une note explicative détaillant toutes les étapes du protocole a été conçue afin de faciliter la compréhension et la diffusion du protocole au sein des structures de plongée. Elle reprend les différentes étapes ainsi que le rôle de chacun des plongeurs (Annexe 2).

Mobilisation des acteurs



© Pauline Poisson-APECS

Actions mises en place

Gestionnaires d'aires marines protégées

Pour chacun des deux secteurs, des concertations ont été menées avec les acteurs locaux, en particulier les gestionnaires du site Natura 2000 Archipel des Glénan et de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Nicolas des Glénan pour le secteur Sud, ainsi qu'avec les gestionnaires du site Natura 2000 Côte de Granit Rose-Sept îles et de la Réserve Naturelle Nationale des Sept-Iles pour le secteur Nord (Tableau 5). L'idée était de cerner les éventuelles problématiques spécifiques à chaque territoire auxquelles le projet pourrait apporter des solutions. Ces réunions ont également permis de prendre connaissance des protocoles de sciences participatives déjà effectifs dans chaque zone et de solliciter l'aide des gestionnaires pour l'organisation des réunions avec les structures de plongée.

Structures de plongée

Dans chaque secteur, les structures de plongée ont été conviées par mail à des réunions visant à leur présenter les objectifs du projet, le protocole de suivi envisagé et les opérations test prévues (Tableau 6). Ces rencontres ont également permis d'aborder les modalités de mobilisation ainsi que les aspects logistiques liés à la mise en œuvre du projet. Elles ont également servi de cadre pour discuter des ambitions du projet et évaluer si les attentes peuvent être satisfaites sur le terrain. Le protocole imaginé doit, non seulement être en adéquation avec les attentes des scientifiques mais doit également susciter l'intérêt des plongeurs pour garantir sa pérennisation.

Toutes les structures de plongée, associatives et commerciales, qui avaient été contactées durant l'étude de faisabilité ont été recontactées ainsi que des structures qui n'avaient pas été destinataires du questionnaire en 2022. Elles ont toutes été conviées par mail début mars à une première réunion d'information. Seul un club a répondu au mail envoyé. Les autres clubs, après plusieurs relances restées sans réponses, ont été contactés individuellement par téléphone.

Tableau 5 : Liste des réunions organisées avec les différents partenaires du projet.

Dates	Personnes présentes	Sujets abordés
14/11/2023	Lorraine Massini Condon (Communauté de Commune du pays Fouesnantais - site Natura 2000 Archipel des Glénan) Morgane Remaud (OFB-Natura 2000) Nazaré Das Neves Bicho (BV-RNN Glénan) Eric Stephan (APECS)	Présentation du projet Intérêt pour la réserve naturelle de Saint Nicolas et le site Natura 2000 Archipel des Glénan
21/02/2024	Pascal Provost (LPO-RNN 7 îles) Eric Stephan (APECS) Juliette Dedet (APECS)	Présentation du projet Intérêt pour la réserve des Sept Iles
18/03 2024	Maiwenn Leborgne (Lannion Trégor Communauté – site Natura 2000 Côte de granit rose-Sept Iles) Eric Stephan (APECS) Juliette Dedet (APECS)	Présentation du projet Intérêt pour le site Natura 2000 Côte de granit rose-Sept Iles
22/03/2024	Lorraine Massini Condon (CCPF - Natura 2000 site Archipel des Glénan) Morgane Remaud (OFB-Natura 2000) Nazaré Das Neves Bicho (BV-RNN Glénan) Eric Stephan (APECS) Juliette Dedet (APECS)	Point sur le projet d'extension de la réserve, des suivis en sciences participatives déjà mis en place Organisation de la réunion avec les plongeurs

Tableau 6 : Liste des réunions de présentation du projet et du protocole.

Dates	Secteur	Structure	Type	Nombre total de participants
15 avril 2024	Finistère Sud	Actisub Plongée (Fouesnant) – 2 pers. Kemperlé Activités Subaquatiques (Quimperlé) – 3 pers. GASM (Quimper) – 3 pers. CIP des Glénan (Fouesnant) – 1 pers. OFB – 1 pers. CCPF – 1 pers. Bretagne Vivante / RNN Glénan – 1 pers. UaR Patrinat – 2 pers. APECS – 3 pers.	Club associatif Club associatif Club associatif Club associatif Etat Gestionnaire AMP Gestionnaire AMP Scientifique Coordinateur	17
16 avril 2024	Côtes d'Armor	Trégor Plongée (Penvénan) – 7 pers. E.P.A.V.E (St Brieuc) – 1 pers. Brocéliande sports subaquatiques (Montfort-sur-Meu) – 1 pers. Subalcatel (Lannion) – 3 pers. Gissacg (Perros-Guirec) – 1 pers. Joly plongée (Perros-Guirec) – 1 pers. Trieux plongée (Lézardrieux) – 1 pers. FFESSM – Commission environnement et biologie 22 – 1 pers. FFESSM-Commission interrégionale environnement et biologie Bretagne Pays de Loire – 1 pers. LTC – 2 pers. LPO / RNN 7 Iles – 3 pers. UaR Patrinat – 2 pers. APECS – 3 pers.	Club associatif Club associatif Club associatif Club associatif Club associatif Club commercial Club commercial Fédération Fédération Gestionnaire AMP Gestionnaire AMP Scientifique Coordinateur	27
2 juill. 2024	Côtes d'Armor	Gissacg (Perros-Guirec) – 7 pers. APECS – 3 pers.	Club associatif Coordinateur	10

La commission interrégionale environnement et biologie Bretagne Pays de Loire et la commission départementale environnement et biologie des Côtes d'Armor de la FFESSM et les deux comités départementaux Côte d'Armor et Finistère de la FFESSM, ont également été invités à se joindre aux réunions. Une note de présentation du projet ainsi qu'une affiche que les clubs pouvaient diffuser au sein de leur structure (Annexe 2) ont été envoyées avec le mail d'invitation.

Secteur Finistère Sud

Dans ce secteur, une réunion d'information s'est tenue à Fouesnant le 15 avril 2024. Quatre clubs associatifs étaient présents et en tout, 9 plongeurs ont fait le déplacement. Un cinquième club (Scaër Kloar Plongée) était intéressé par la réunion mais n'a pas pu envoyer de représentant à la date proposée.

Dans un premier temps, les responsables scientifiques du projet ont exposé sa genèse et précisé leurs objectifs et attentes. Les gestionnaires de la zone Natura 2000 ont présenté le contexte local et les programmes de sciences participatives déjà en place dont le programme OPHZ's (Observatoire participatif des herbiers de zostères et syngnathidés). Le club de plongée Actisub, déjà impliqué dans ce programme, a pu partager son expérience. Les gestionnaires de la RNN des Glénan ont quant à eux présenté l'enquête initiée sur la nacre de l'Atlantique (*Atrina fragilis*) qui sollicite également les plongeurs de loisir. L'équipe de coordination a ensuite présenté le protocole ce qui a permis d'aborder aussi sa mise en œuvre, à savoir la stratégie d'échantillonnage, les aspects logistiques et organisationnels dont le nombre de plongeurs à mobiliser, les sites de suivi et les dates envisagés pour les week-ends de test.

Parmi les clubs présents, trois ont indiqué en fin de réunion qu'ils ne pourraient pas participer à la phase de test pour les raisons suivantes :

- Actisub, déjà impliqué dans un autre protocole participatif, n'a pas souhaité s'engager dans une nouvelle démarche pour le moment. Toutefois, le représentant du club souhaite être tenu au courant des résultats de la phase de test.
- Le GASM n'était pas disponible à la période choisie pour la phase de test. Bien que le club ne puisse pas participer à cette phase de test, le président a exprimé un intérêt certain pour la démarche et a demandé à être informé bien à l'avance pour d'éventuelles prochaines sessions. Le protocole sera présenté en interne lors de leur comité directeur.
- Le CIP des Glénan était représenté par une bénévole du club, qui a indiqué qu'elle ne souhaitait pas s'exprimer au nom de l'ensemble du club, mais qu'elle diffuserait l'information en interne. Malgré plusieurs relances par mail et téléphone, aucune réponse n'a été obtenue de leur part.

Concernant le KAS (Kemperlé Activités Subaquatiques), les trois personnes présentes se sont montrées motivées mais sous certaines conditions. En effet leur port de départ étant situé à Doëlan, les sites de plongée envisagés au niveau de l'archipel des Glénan, sont très éloignés. Afin de garantir la viabilité économique de l'opération, les plongeurs ont demandé s'il était possible qu'il y ait une participation financière pour couvrir au moins partiellement les frais. Ils ont également proposé de fournir une liste de sites de plongée alternatifs sur lesquels ils ont l'habitude d'aller. Afin de faciliter les échanges, une carte interactive collaborative a été mise en place (Annexe 3). Le président du club a indiqué que le projet serait présenté au prochain comité directeur.

Suite à cette réunion, un compte-rendu a été envoyé à tous les participants (Annexe 4) puis le KAS et Scaër Kloar Plongée (SKP) ont été recontactés par mail afin d'explorer la possibilité de mutualiser les moyens humains et nautiques. À la suite d'un échange téléphonique avec l'un d'eux, une mésentente a été signalée entre les deux clubs, mettant ainsi fin à toute possibilité de collaboration.

En définitive, seuls trois plongeurs du KAS étaient intéressés par le projet, tandis que le SKP n'a pas donné suite aux mails envoyés. Ce nombre restreint de participants a été jugé insuffisant et non pertinent pour organiser une phase de test conforme au protocole établi.

Secteur Côtes d'Armor

Dans les Côtes d'Armor une première réunion a eu lieu le mardi 16 avril 2024. Quinze plongeurs issus de sept clubs de la région ont répondu présents (Tableau 6), ainsi que des représentants de la FFESSM. Parmi les clubs représentés, cinq sont des associations, les deux autres sont des structures commerciales.

Dans un premier temps les responsables scientifiques du projet ont contextualisé l'origine du projet et précisé leurs attentes. Pascal Provost, gestionnaire de la réserve des Sept-Îles, a présenté les suivis POCORoch déjà mis en œuvre dans son secteur. L'équipe de coordination a ensuite présenté le protocole, ce qui a permis d'initier des échanges constructifs.

Plusieurs points ont été soulevés par les plongeurs, notamment concernant le choix des sites de plongée et le nombre de plongeurs à mobiliser par session. Dans ce secteur, la majorité des structures effectue des plongées depuis le bord. Pour les clubs disposant d'un bateau, la question de la prise en charge des coûts a également été soulevée. A la fin de la réunion aucun des sept clubs présents ne s'est clairement positionné pour participer à la phase de test. Les arguments avancés étant la difficulté de mobiliser 10 plongeurs lors d'une même session ainsi que les dates proposées pour la phase de test.

A l'issue de cette première réunion, le compte-rendu (Annexe 4) a été envoyé à tous les participants ainsi que des documents de présentation du projet afin qu'ils disposent de suffisamment d'éléments pour promouvoir le projet en interne. L'objectif étant qu'ils puissent en reparler au sein des structures et mobiliser un maximum de plongeurs pour la phase de test.

Après plusieurs relances par mails et par téléphone, deux clubs, à savoir le Gissacg et Subalcatel, ont manifesté leur souhait de s'engager dans le projet. Les responsables de ces clubs ont été invités à diffuser largement la note de présentation du protocole transmise par mails à leurs membres. Afin de permettre aux plongeurs intéressés n'ayant pas pu assister à la première réunion de se familiariser avec le protocole, une seconde réunion a été organisée le 2 juillet 2024. Finalement, parmi les deux clubs intéressés, seuls des membres du club du Gissacg ont pu participer à cette réunion. Parmi les plongeurs présents à cette réunion, deux sont également membres de la commission environnement et biologie des Côtes d'Armor.

Au cours de cette rencontre, le site à explorer a été sélectionné en tenant compte des contraintes des clubs, tout en garantissant leur potentielle pertinence par rapport aux besoins scientifiques du projet. Les clubs locaux intéressés par la démarche ne disposant pas de moyens nautiques disponibles aux dates retenues ont proposé un site accessible depuis le bord : Pors Kamor, à Ploumanac'h. Ce site, particulièrement bien abrité des vents dominants de l'ouest et du sud-ouest, offre également une protection efficace contre les courants de marée, à condition de ne pas s'éloigner des zones rocheuses (Figure 5). Il permet aux plongeurs d'évoluer au sein d'un environnement caractérisé par un chaos granitique et des forêts de laminaires, qui correspondent aux habitats rocheux ciblés par le protocole. Ce site est par ailleurs bien connu des plongeurs en raison de sa facilité d'accès.

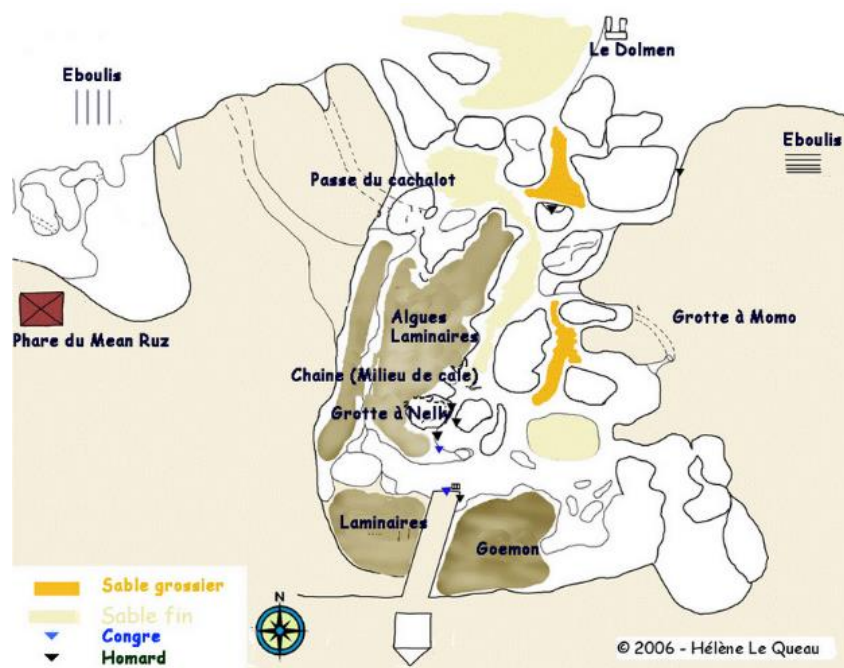


Figure 5: Schéma du site de Pors Kamor à Ploumanac'h (source : H. Le Quéau – Subalcatel)

À l'issue de la seconde réunion, un sondage a été proposé aux plongeurs intéressés, afin de recueillir leurs disponibilités pour plusieurs dates prévues en septembre et octobre. Les dates suggérées ont été sélectionnées en tenant compte des coefficients de marée. Les week-ends présentant des coefficients de marées élevés ont été exclus pour des raisons de sécurité. Suite au sondage, quatre plongeurs se sont dits disponibles pour le week-end du 5 et 6 octobre. Malgré le faible nombre de plongeurs disponibles, la phase de test a été maintenue afin de pouvoir, à minima, tester la mise en place du protocole. Quant à la formation, qui est obligatoire pour participer aux plongées, la date du dimanche 22 septembre a été retenue, avec cinq participants inscrits au départ. Deux semaines avant la formation, un mail a été envoyé aux plongeurs pour l'organisation des week-ends de suivi. Finalement seuls trois plongeurs du Gissacg étaient toujours disponibles pour la plongée du samedi et quatre pour la plongée du dimanche. Afin d'augmenter les effectifs, un mail a été envoyé aux membres de la commission FFESSM environnement et biologie du 22. Une personne supplémentaire s'est inscrite pour participer mais uniquement à la formation.

Quelques jours avant le début de la phase de test sur le terrain, le Gissacg a contacté l'équipe de coordination afin d'informer de leur impossibilité à mettre à disposition un directeur de plongée. La présence d'un directeur de plongée est indispensable pour assurer la sécurité des plongeurs. Le club Subalcatel, qui organise des plongées chaque week-end sur le site de Pors Kamor à Ploumanac'h, a été recontacté. Les directeurs de plongée prévus ces jours-là ont accepté de prendre en charge la direction des plongées pour le projet. De plus, ils se sont montrés intéressés par l'initiative et ont assisté à la formation aux côtés des six autres plongeurs déjà inscrits. Ils ont également exprimé leur souhait de participer à la plongée du dimanche.

Finalement, deux binômes ont pu être constitués pour la plongée du samedi matin, et trois binômes pour celle du dimanche matin (Tableau 7).

Au vu de cette faible mobilisation des plongeurs locaux et dans le but d'obtenir un maximum de retours sur la mise en œuvre du protocole, un club issu d'une autre région a été contacté. Les plongeurs de cette structure avaient déjà eu l'occasion de plonger dans la région de Perros-Guirec et se sont montrés motivés pour participer au suivi. Le délai étant contraint, la formation a été proposée en soirée en semaine les 7 et 8 octobre. Pour la partie terrain, c'est le week-end du 12 et 13 octobre qui a été retenu. Pour ce second week-end, six plongeurs, soit trois binômes, ont confirmé leur participation.

Tableau 7 : Bilan des plongeurs présents sur les deux weekend test.

Dates	Formation 22/09	Plongée 05/11	Plongée 06/11	Formation 5/11	Plongée 12/11	Plongée 12/11
Nombres de plongeurs mobilisés	7	4	6	6	6	6

Bilan du travail de mobilisation

Les gestionnaires d'aires marines protégées des deux zones de travail ont été consultés dès le début du projet et associés à la démarche. Ils ont apporté leur aide au début des actions visant à mobiliser les structures de plongée mais il a ensuite été compliqué de continuer à les mobiliser. En effet, s'agissant d'une phase de test et ne sachant pas si le projet se traduirait ensuite par la création d'un véritable réseau, il était difficile de leur demander de s'engager dans un rôle de véritable structure relais qui anime localement le projet.

L'objectif fixé pour la phase de test était de mobiliser pour chaque secteur une vingtaine de plongeurs sur deux week-ends. Cette configuration aurait permis un échantillonnage idéal en termes de nombre de sites prospectés et de nombre de répliques par profondeur de suivi. Cependant, malgré plusieurs relances et l'organisation de réunions dans chaque secteur, la mobilisation des plongeurs n'a pas atteint les objectifs escomptés. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette faible mobilisation.

- L'équipe de coordination a rencontré des difficultés pour contacter les clubs de plongée. Certains ne sont joignables que par mail, d'autres que par téléphone. Beaucoup de mails sont restés sans réponses et ont nécessité des relances et des appels téléphoniques. L'APECS avait fait le même constat lors du lancement de son projet d'inventaire des poissons en rade de Brest. Et bien qu'étant implantée localement, la mobilisation initiale des structures de plongée avait nécessité un gros effort la première année. C'est donc un paramètre à bien prendre en compte pour un éventuel lancement d'un réseau à grande échelle.
- Compte tenu de la date de lancement de cette phase de test (fin d'année 2023), il n'a pas été possible d'organiser les premières rencontres avec les structures de plongée avant le printemps 2024. Il est apparu que cette période n'était pas idéale puisque les activités avaient repris après la trêve hivernale et que les emplois du temps des responsables des clubs étaient bien chargés. L'organisation de réunions d'information durant l'hiver aurait probablement permis de toucher plus de clubs.
- Parmi les structures ayant participé aux réunions de présentation du projet, une faible proportion s'est ensuite engagée. Il semble que la circulation des informations au sein des clubs ait parfois été compliquée. Certains plongeurs rencontrés plusieurs mois après les réunions d'information ont indiqué avoir appris trop tard l'existence du projet pour pouvoir être disponible aux dates fixées pour les plongées tests. Il apparaît donc indispensable de bien identifier dans chaque structure la ou les personnes en capacité de diffuser correctement les informations pour mobiliser un nombre de plongeurs suffisant. On peut par ailleurs se demander si l'implication aurait été plus importante si une structure implantée sur le territoire s'était chargée des actions de mobilisation. Il est possible qu'une animation plus locale en s'appuyant sur des relais implantés sur le territoire soit plus efficace. Il faudra donc probablement s'interroger sur comment impliquer des acteurs locaux qui pourraient être des gestionnaires d'aires marines protégées mais aussi des acteurs de la plongée comme par exemple les commissions départementales environnement et biologie. Le nombre de plongeurs annoncé pour suivre correctement un site ($n = 10$) semble aussi avoir freiné certains clubs ne se sentant pas en capacité d'avoir autant de plongeurs sur un weekend. Et le fait de mener des suivis en se regroupant avec une ou d'autres structures de plongée n'est pas apparu comme facilement réalisable. Il sera donc peut-être nécessaire de réfléchir à nouveau à la stratégie d'échantillonnage (nombre de profondeurs de suivi et de répliques pour un site donné). Enfin, la période de l'automne fixée pour la phase de test sur le terrain coïncidant avec la rentrée des clubs associatifs, plusieurs structures n'ont pas pu s'engager car elles étaient trop occupées. De plus, septembre correspond à la période des voyages annuels organisés par certains clubs, ce qui a rendu indisponibles des plongeurs potentiellement intéressés. Par ailleurs, plusieurs plongeurs motivés par l'initiative sont également impliqués dans les commissions biologie et photographie qui organisent des activités durant cette même période. Une session de plongée organisée au printemps aurait probablement permis de regrouper plus de clubs et de plongeurs. Il faut cependant noter que les structures qui n'ont pu se rendre disponibles ou n'ont pas voulu s'impliquer à ce stade du projet ont demandé à être tenues informées des avancées et aimeraient être prévenu bien en amont d'éventuelles prochaines sessions.

Enfin, il apparaît que la question de l'organisation de la plongée dans le cadre des suivis doit être bien expliquée dès le début des échanges pour que les structures qui s'engagent aient bien conscience que les plongées restent des plongées organisées sous la responsabilité des clubs. C'est donc aux clubs de s'assurer de la disponibilité d'un directeur de plongée et des moyens logistiques.

Certains clubs ayant posé la question de la prise en charge des frais liés à une participation aux opérations de suivi (carburant du bateau, gonflage des bouteilles de plongée), ce point devra être pris en compte avant le lancement d'un réseau à grande échelle.

Pour le lancement d'un réseau de suivi participatif à grande échelle, il sera donc important de bien dimensionner la phase de mobilisation des différents acteurs (partenaires locaux, structures de plongée et plongeurs) qui peut représenter un travail conséquent et pas toujours aisé.

Opération test



© Juliette Dedet-APECS

Tablette immergeable

Afin de réaliser les suivis sous l'eau, les plongeurs sont équipés d'une tablette spécialement conçue pour une utilisation subaquatique. Afin d'optimiser la praticité et la pertinence de celle-ci, des responsables de programmes de sciences participatives ont été sollicités pour leur expertise. Ainsi des échanges ont eu lieu avec Carla Di Santo de l'association Septentrion Environnement et avec Valentin Danet responsable scientifique du projet Marineff. A l'issue des échanges, une tablette recto-verso a été conçue avec deux côtés identiques, chaque côté étant dédié à un suivi de dix minutes. Du scotch d'électricien a été utilisé afin de maintenir les bordereaux imprimés sur du papier résistant à l'eau sur une plaque de PVC. Un crayon graphite est fixé en haut de la tablette, permettant au plongeur de le lâcher sans risque de perte. Le système d'attache comprend un mousqueton qui permet aux plongeurs de fixer directement la tablette à leur gilet (Figure 6).

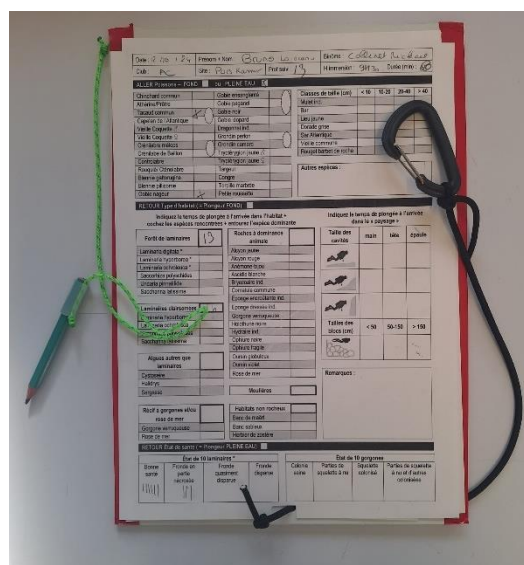


Figure 6: Tablette immergeable © J. Dedet-APECS.

Formation

La principale difficulté du protocole réside dans la capacité des plongeurs à identifier les espèces de poissons sous l'eau et à identifier les habitats dans lesquels ils évoluent. La formation a été pensée pour donner toutes les clés nécessaires aux plongeurs pour la reconnaissance de l'ensemble des poissons et des habitats qu'ils sont susceptibles de rencontrer. Afin de favoriser l'apprentissage, la formation a été dispensée uniquement en présentiel et sur une journée entière. Le repas de midi était organisé sur place, ce qui a permis un temps d'échange informel et convivial contribuant à renforcer les liens entre les porteurs du projet et les plongeurs.

Deux sessions de formation ont été dispensées. La première a eu lieu le dimanche 22 septembre au Club des navigateurs à Perros-Guirec et a permis de former huit plongeurs. Six plongeurs ont suivi la seconde session de formation qui a eu lieu à Reims les lundi 7 et mardi 8 octobre au soir. Pour les plongeurs de la première formation, un intervalle de deux semaines s'est écoulé entre la formation et la phase pratique sur le terrain, permettant aux participants de relire et de réviser leurs notes. En raison de contraintes de temps, cet intervalle a été considérablement réduit à quelques jours pour les plongeurs participant au second week-end de plongée.

Programme de la formation :

- Présentation détaillée et progressive du protocole (1h)
- Critères d'identification des poissons en plongée (2h)
- Savoir reconnaître les habitats (1h)
- Mise en situation (1h)
- Conclusion et discussion

L'ensemble du diaporama utilisé a été imprimé et fourni à chaque participant en début de session afin qu'ils puissent l'annoter tout au long de la formation. Afin de dynamiser l'apprentissage, une vidéo a également été utilisée pour la formation à l'identification des poissons. Celle-ci a été créée dans le cadre du projet d'inventaire participatif en plongée des poissons de la rade de Brest. Le support vidéo permet de visualiser des espèces évoluant dans leur habitat naturel et donc de mettre en évidence d'autres critères d'identification tels que le type de nage par exemple. Cette vidéo d'une durée de 13 minutes est accessible librement sur la chaîne YouTube de l'APECS <https://www.youtube.com/watch?v=VPvYcXHk7b8&t=166s>. Pour la partie habitats l'objectif était de présenter les divers habitats rocheux ainsi que les espèces caractéristiques associées à chacun d'eux. Un focus sur les différentes espèces de lamineuses a permis aux participants d'approfondir leurs connaissances concernant ces espèces (pas toujours aisément reconnaissables).

Pour clore la formation et permettre aux plongeurs de mieux appréhender la mise en œuvre du protocole, une mise en situation a été proposée. Une vidéo a été diffusée afin de simuler un suivi. Les plongeurs étaient alors invités à remplir la tablette comme s'ils étaient sous l'eau. Cette vidéo a été conçue pour reproduire un suivi complet, comprenant un parcours aller et un parcours retour. Une correction collective du remplissage des tablettes a été réalisée pour conclure l'exercice.

Un guide d'aide à l'identification des principales espèces de poissons présentes dans les habitats rocheux de l'Atlantique et de la Manche a été élaboré. Il présente les espèces de poissons figurant sur la tablette de relevé. Imprimé sur du papier indéchirable et résistant à l'eau, ce guide peut être emporté sur le terrain par les plongeurs pour valider les identifications à la sortie de l'eau (Annexe 6).

Les plongées

Deux prérequis étaient nécessaires pour pouvoir participer à la session de terrain :

- Être plongeur autonome soit Niveau 2 minimum. Cela permet de s'affranchir de la contrainte de l'encadrement au sein des binômes et des aspects techniques liés aux plongeurs débutants (mauvaise stabilisation, mauvaise gestion de l'air, etc...)
- Avoir participé à la formation

Toutes les sessions se sont déroulées de la manière suivante :

- Rappel du protocole et attribution des profondeurs de suivi
- Briefing du Directeur de plongée
- Plongée le matin
- Repas en commun
- Débriefing de la plongée

Les profondeurs de suivi définies dans le protocole correspondent aux profondeurs par rapport au zéro des cartes marines, soit la profondeur théorique lors des plus basses mers astronomiques. Avant chaque plongée, la hauteur d'eau prévue au moment de la mise à l'eau des plongeurs doit donc être ajoutée aux profondeurs pré établies pour définir la profondeur de plongée. Les profondeurs des suivis sont donc déterminées à l'avance afin que toutes les profondeurs du protocole soient prospectées de manière équivalente.

En amont des week-ends de plongée, tous les participants ont reçu un document détaillant le déroulement du protocole et la façon de compléter la tablette de relevé (Annexe 5) leur permettant de revoir ce qui avait été présenté lors de la formation.

Premier week-end

Les premières plongées se sont déroulées le samedi 5 et le dimanche 6 octobre sur le site de Pors Kamor à Perros-Guirec avec des plongeurs locaux habitués de ce site.

- Plongée du samedi 5/10 matin : Pleine mer 9h, hauteur d'eau 7 mètres à la mise à l'eau à 9h30
- Plongée du dimanche 6/10 matin : Pleine mer 9h40, hauteur d'eau 8 mètres à la mise à l'eau à 10h

Durant ce premier week-end, tous les suivis ont été réalisés aux profondeurs attribuées aux plongeurs lors du briefing. Seul un des suivis a été interrompu par les plongeurs. En effet les profondeurs recherchées se trouvant loin du point de mise à l'eau, les plongeurs ont mis du temps pour s'y rendre. Afin de ne pas rentrer dans les temps de pallier les plongeurs ont décidé d'écourter le suivi. Celui-ci a donc duré 4 minutes au lieu des 5 minutes prévues (Tableau 8).

Tableau 8 : Bilan des suivis réalisés lors du premier week-end test.

Dates	Suivi	Profondeurs souhaitées		Profondeurs réalisées
		Profondeurs 0 des cartes marines	Profondeurs réelles à atteindre	
Samedi 05/10 Binôme 1	Suivi 1	18	25	25
	Suivi 2	13	21	21
Samedi 05/10 Binôme 2	Suivi 1	8	16	16
	Suivi 2	3	11	11
Dimanche 06/10 Binôme 1	Suivi 1	18	25	25
	Suivi 2*	3	11	11
Dimanche 06/10 Binôme 2	Suivi 1	8	16	16
	Suivi 2	3	11	11
Dimanche 06/10 Binôme 3	Suivi 1	13	21	21
	Suivi 2	8	16	16

**Les plongeurs ont raccourci le temps du second relevé afin de ne pas rentrer dans des temps de palier*

Au total, ce sont donc 10 suivis qui ont été réalisés sur ce premier week-end, dont 9 sont considérés comme valides pour le protocole. Un premier débriefing a eu lieu avec chaque binôme directement sur le terrain après la plongée. Ce fut l'occasion pour les plongeurs de se référer au guide d'identification des poissons afin de finaliser le remplissage de la tablette. Un second débriefing collectif a été réalisé en salle, l'occasion pour les plongeurs de revenir sur les difficultés rencontrées lors des suivis et de compléter la tablette (Figure 7).



Figure 7 : Débriefing post plongée.

Deuxième week-end

Trois plongées ont été effectuées au cours du week-end des 12 et 13 octobre par des plongeurs n'étant pas originaires de la région. Parmi les participants, certains étaient déjà familiers avec le site. Afin d'optimiser l'expérience des plongeurs, les plongeurs connaissant le site ont été associés à ceux qui ne le connaissaient pas. Le samedi deux plongées ont été réalisées, une à l'étale de pleine mer l'autre à l'étale de basse mer. Le dimanche la plongée s'est déroulée à l'étale de basse mer.

- Plongée du samedi 12/10 matin : Basse mer 8h, hauteur d'eau 5 mètres à la mise à l'eau à 9h30
- Plongée du samedi 12/10 après midi : Pleine mer 14h10, hauteur d'eau 7 mètres à la mise à l'eau à 15h
- Plongée du dimanche 13/10 matin : Basse mer 9h40, hauteur d'eau 4 mètres à la mise à l'eau à 9h30

Lors de la première plongée, un des binômes a rencontré des difficultés d'équilibrage des oreilles à la descente ce qui ne leur a pas permis de réaliser les suivis à la profondeur qui leur avait été attribuée. Ils ont quand même réalisé des suivis à des profondeurs plus faibles (Tableau 9). Les profondeurs prospectées ne correspondant pas aux profondeurs du protocole, les suivis ne sont pas considérés comme validés. Un second binôme, en raison du courant présent en sortie de cale, n'a pas pu atteindre la profondeur initialement attribuée de 23 mètres. Ils ont donc réalisé leur premier suivi à 18 mètres permettant ainsi de valider le suivi à une autre profondeur du protocole.

Lors de ce deuxième week-end, 18 suivis ont donc été réalisés dont 16 sont considérés comme valides pour le protocole. Les profondeurs prospectées ont été adaptées aux conditions météorologiques et ainsi toutes les profondeurs du protocole n'ont pas été prospectées de manière équivalente.

L'un des plongeurs a pris une caméra et a capturé son premier suivi en immersion. Lors du debriefing, la vidéo a joué un rôle de support, permettant ainsi de comparer les observations du plongeur notées sur la tablette avec les attentes du protocole.

Tableau 9 : Bilan des suivis réalisés lors du second week-end.

Dates	Suivi	Profondeurs souhaitées		Profondeurs réalisées
		Profondeurs 0 des cartes marines	Profondeurs réelles à atteindre	
Samedi 12/10 Matin Binôme 1	Suivi 1 ¹	13	18	8
	Suivi 2 ²	3	8	4
Samedi 12/10 Matin Binôme 2	Suivi 1	13	18	18
	Suivi 2	8	13	13
Samedi 12/10 Matin Binôme 3	Suivi 1 ³	18	23	18
	Suivi 2	8	13	13
Samedi 12/10 Après-midi Binôme 1	Suivi 1	8	15	15
	Suivi 2	3	10	10
Samedi 12/10 Après-midi Binôme 2	Suivi 1	18	25	25
	Suivi 2	13	20	20
Samedi 12/10 Après-midi Binôme 3	Suivi 1	13	20	20
	Suivi 2	3	10	10
Dimanche 13/10 Binôme 1	Suivi 1	13	17	17
	Suivi 2	3	7	7
Dimanche 13/10 Binôme 2	Suivi 1	8	12	12
	Suivi 2	3	7	7
Dimanche 13/10 Binôme 3	Suivi 1	13	17	17
	Suivi 2	8	12	12

^{1&2} Les plongeurs du binôme 1 ont rencontré des difficultés lors de l'immersion, ils ont quand même réalisé des suivis à des profondeurs autres que celles attribuées.

³ Pour ce suivi la profondeur de 23 mètres n'a pas été atteinte par les plongeurs en raison de la présence de courant en sortie de cale, ils ont choisi comme profondeurs de report 18 mètres permettant ainsi de valider le suivi à une autre profondeur.

Résultats

Dans le cadre de cette phase de test, 28 suivis de 10 minutes ont été réalisés au total, dont 25 sont considérés comme valides pour le protocole. Les profondeurs de 3 et 13 mètres ont pu être prospectées chacune 7 fois, et la profondeur de 8 mètres 8 fois. Avec seulement 3 suivis réalisés, la profondeur de 18 mètres est la moins prospectée (Tableau 10).

Tableau 10 : Bilan des suivis réalisés dans les conditions du protocole.

Profondeurs	Week end 1 (2 plongées)	Week end 2 (3 plongées)	Total	Nb d'espèces observées
3m	3	4	7	17
8m	3	5	8	19
13m	1	6	7	18
18m	2	1	3	12
Total	9	16	25	

Volet poissons

Au total, 25 espèces ont été observées sur le site de Pors Kamor, 24 espèces figurant dans la liste des principales espèces des fonds rocheux et une mostelle indéterminée.

La réalisation de plusieurs relevés par site permet le calcul d'un pourcentage d'occurrence (nombre de fois où l'espèce est présente par rapport au nombre de relevés réalisés) qui peut être utilisé comme une approximation de l'abondance des espèces. S'agissant d'une opération visant principalement à tester la mise en œuvre du protocole, les pourcentages d'occurrence sont présentés ici uniquement à titre d'information (Figure 8). Les pourcentages d'occurrence des espèces en fonction du sexe et de la classe de taille sont également présentés (Figure 9).

Pourcentages d'occurrence des espèces - Pors Kamor

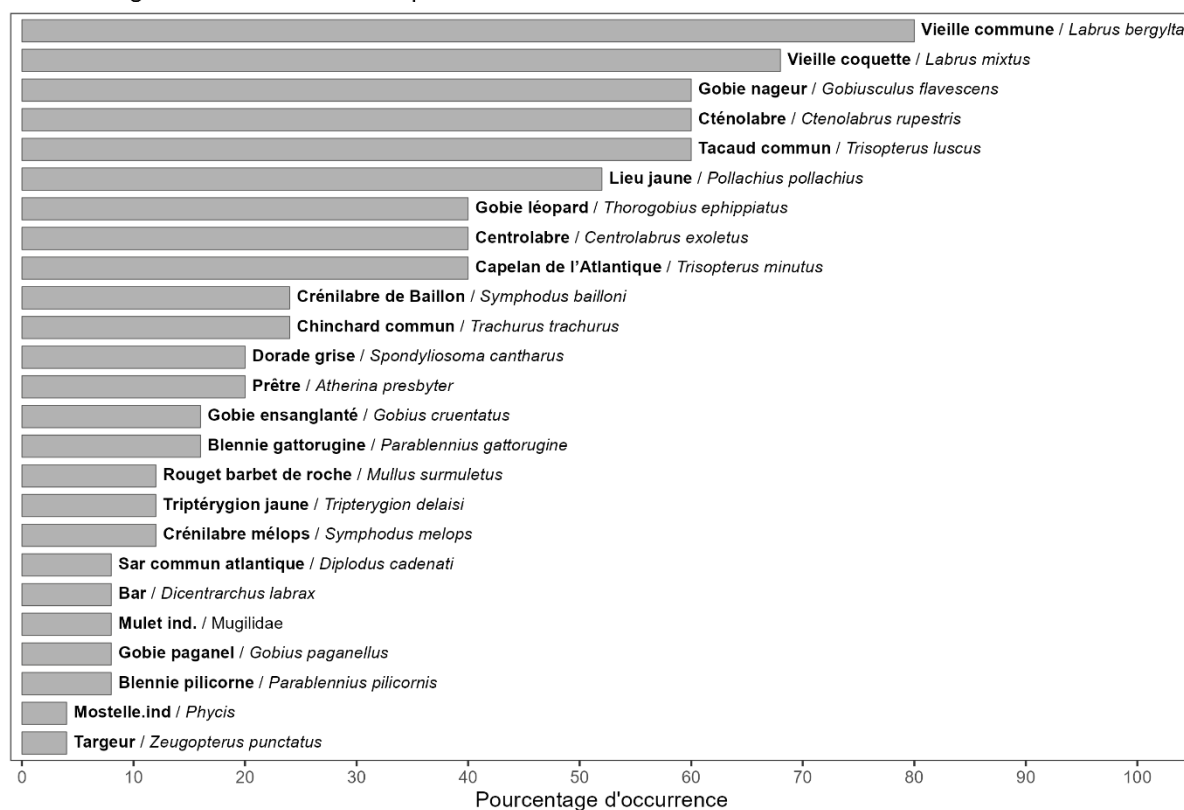


Figure 8: Pourcentage d'occurrence des espèces observées sur le site de Pors Kamor lors de la phase de test (N=25 suivis).

Pourcentages d'occurrence des espèces (détaillés) - Pors Kamor

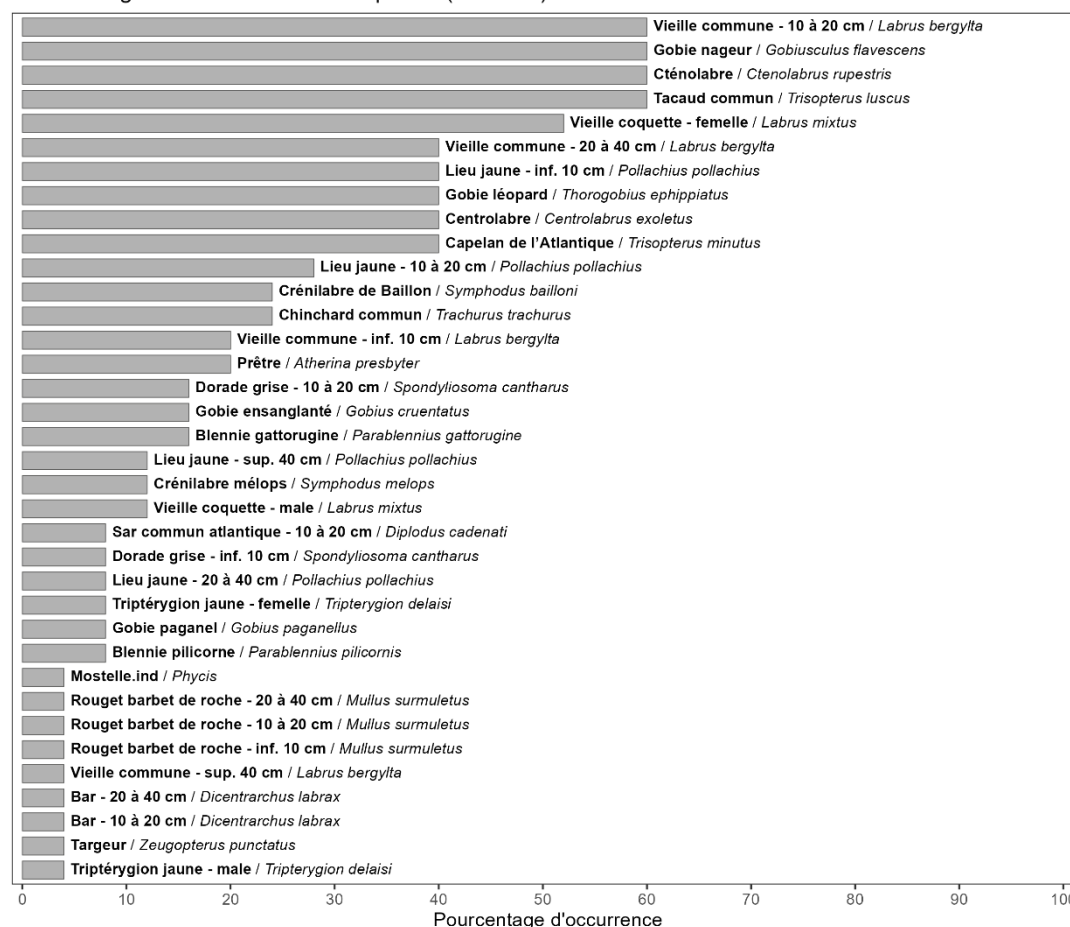


Figure 9: Pourcentage d'occurrence des espèces observées sur le site de Pors Kamor lors de la phase de test (N=25 suivis) avec détail des classes de tailles et du sexe pour certaines espèces

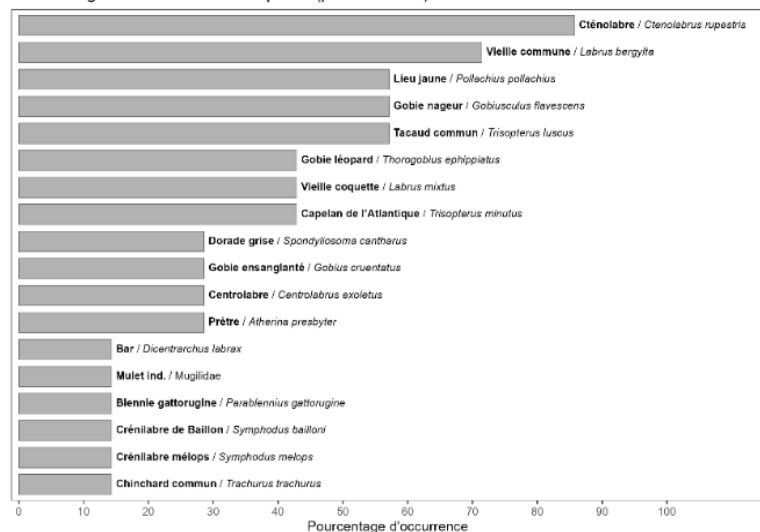
Les occurrences des espèces en fonction des profondeurs de suivi sont présentées dans la Figure 10. La topographie du site, les hauteurs d'eau et le départ du bord ont limité la prospection de la profondeur de 18 mètres. Les résultats présentés pour cette profondeur sont donc à prendre avec précaution. Néanmoins les graphiques montrent que le nombre d'espèces observées pour la profondeur 18 mètres est inférieur aux autres profondeurs.

Volet habitats

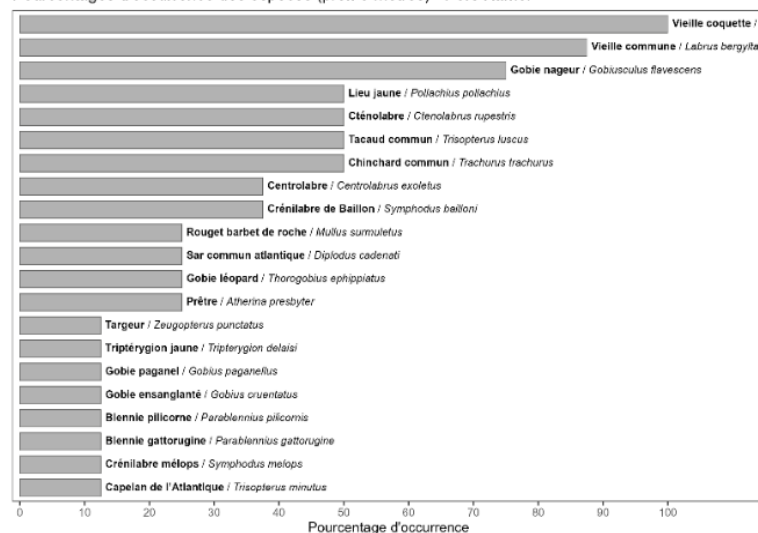
La mise en œuvre sous l'eau du volet habitat du protocole s'est avérée particulièrement complexe pour les plongeurs. Ils ont rencontré des difficultés pour identifier clairement les habitats traversés. Des espèces caractéristiques ont été cochées sans que le temps de plongée à l'arrivée dans l'habitat correspondant ait été noté. Par conséquent, les données relatives aux habitats ne peuvent pas être exploitées pour cette session de test. Il est quand même possible de dire que le site suivi se compose principalement de forêts de laminaires et de roches à dominances animales et que trois espèces de laminaires ont été observées, *Laminaria hyperborea*, *Saccorhiza polyschides* et *Saccharina latissima*.

Malgré le fait que les plongeurs n'aient pas rencontré l'habitat « Récif à gorgones et/ ou roses de mer », certains d'entre eux ont renseigné la partie état de santé pour des gorgones isolées qu'ils ont observées. A chaque fois, les colonies observées étaient en bonne santé et ne présentaient pas de nécroses apparentes. Le parasite *Duvaucelia odhneri* a été observé sur trois colonies de gorgones. Il s'agit d'un petit prédateur se nourrissant des polypes et pouvant être à l'origine d'une nécrose partielle.

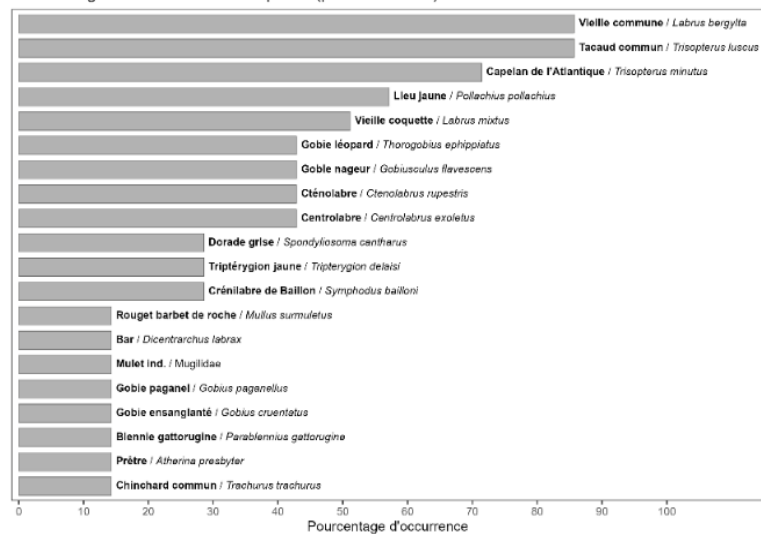
Pourcentages d'occurrence des espèces (prof. 3 mètres) - Pors Kamor



Pourcentages d'occurrence des espèces (prof. 8 mètres) - Pors Kamor



Pourcentages d'occurrence des espèces (prof. 13 mètres) - Pors Kamor



Pourcentages d'occurrence des espèces (prof. 18 mètres) - Pors Kamor

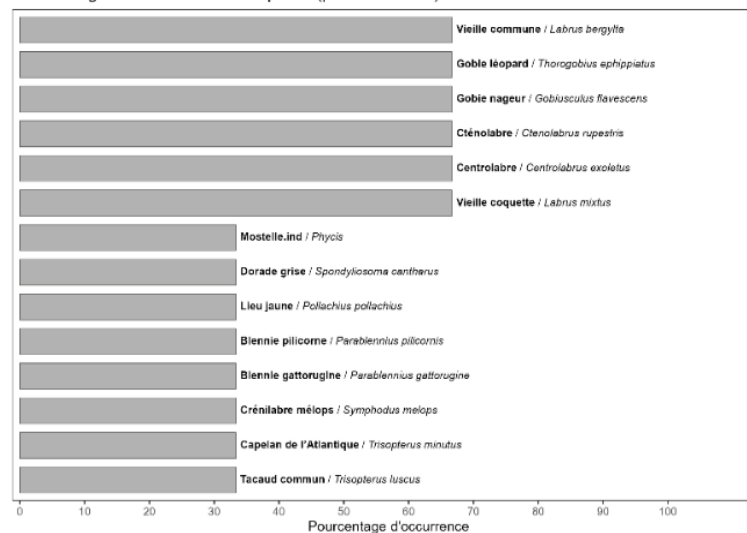


Figure 10 : Pourcentage d'occurrence des espèces observées sur le site de Pors Kamor lors de la phase de test en fonction de la profondeur 3 mètres N= 7 ; 8 mètres N= 8 ; 13 mètres N= 7 et 18 mètres N= 3

Retours d'expérience

Tablette immergeable

Les plongeurs ont exprimé leur satisfaction concernant le format de la tablette proposée. Toutefois, étant donné que les deux faces de la tablette sont identiques, il leur a été difficile de distinguer sous l'eau le côté en cours d'utilisation s'ils venaient à la lâcher. Afin de ne pas se tromper, certains plongeurs ont décidé d'ajouter des éléments distinctifs sur leurs tablettes.

Il a également été souligné que l'intégralité des espèces observées lors des plongées figurait dans la liste préétablie, ce qui a simplifié la saisie des observations.

Concernant le système d'accrochage du stylo, la longueur de la corde a été jugée excessive. Les plongeurs suggèrent d'opter pour un accrochage situé au centre de l'un des côtés de la tablette.

Enfin, pour la partie relevé poissons, ils recommandent d'ajouter un pictogramme en plus des noms des espèces et de présenter la liste d'espèces par ordre alphabétique.

Formation

À l'issue de la formation, un questionnaire a été distribué aux participants dans le but de recueillir leurs impressions ainsi que leurs suggestions d'amélioration. Les résultats montrent que l'ensemble des participants exprime un degré de satisfaction élevé concernant la formation reçue et se déclarent prêts à la recommander à d'autres plongeurs. Toutefois, la majorité des participants ont jugé que le temps consacré à expliquer le déroulement du protocole était insuffisant. Ils ont également indiqué qu'il serait bénéfique de pouvoir réaliser des séances d'entraînement supplémentaires entre la formation théorique et la pratique sur le terrain, notamment au moyen de supports visuels (photos/vidéos) complémentaires à ceux présentés durant la formation. Les plongeurs ont suggéré la réalisation de plongées d'entraînement afin de pouvoir tester la mise en œuvre du protocole sur le terrain et de faciliter l'identification d'éventuelles incompréhensions sur le déroulement.

Les participants ont par ailleurs apprécié le moment informel partagé lors du repas de mi-journée qui a favorisé les interactions et permis de mieux se connaître entre les différents clubs. Enfin, la durée d'une journée de formation a été particulièrement bien accueillie par les plongeurs, pour qui, il n'est pas toujours aisé de se libérer plus d'une journée.

Mise en œuvre du protocole

Les plongeurs ont tous indiqué que, « sur le papier », le protocole leur avait semblé relativement facile à mettre en œuvre et ne les avait pas effrayés. Toutefois, lors de la première plongée, ils ont réalisé que l'identification « instantanée » des poissons observés n'était pas si aisée. Ils ont donc suggéré spontanément d'augmenter la durée du suivi à 10 minutes afin de leur laisser plus de temps pour identifier chaque espèce. Mais ils ont aussi reconnu avoir mieux réussi l'identification dès la deuxième plongée. Cela confirme donc l'importance de la formation théorique mais aussi l'intérêt de réaliser des plongées d'entraînement qui permettraient aux plongeurs de gagner en efficacité rendant ainsi la contrainte de temps de suivi moins problématique. Il apparaît également important que les participants puissent prendre du temps entre la formation et la plongée pour bien apprendre les critères d'identification et s'entraîner à partir de supports à concevoir.

Au-delà du déroulement sous l'eau, il est apparu que les tablettes avaient parfois été mal renseignées dans la partie relative à la description de la plongée : nom du site de plongée différent selon les binômes, nom du binôme et/ou heure d'immersion non renseignés. Or ces informations sont indispensables pour que les données puissent ensuite être traitées correctement. Le briefing d'avant plongée constitue donc une étape fondamentale pour garantir la cohérence et la complétude des informations renseignées.

Volet poissons

Concernant le volet poissons, les tablettes ont été dans l'ensemble bien remplies. Toutefois, lors du débriefing, certains plongeurs ont expliqué avoir coché des espèces observées lors du parcours retour dans un souci de bien faire. Ils se sont sentis frustrés de ne pas pouvoir cocher des espèces qu'ils n'avaient pas vu à l'aller. Les espèces en question ont été identifiées et entourées afin qu'elles ne soient pas prises en compte dans les analyses. Mais cela traduit le fait que le principe de faire un aller et un retour différents n'a pas été totalement assimilé. Afin de remédier à cela, il apparaît important de consacrer plus de temps lors de la formation à l'explication de la démarche scientifique et de la rigueur à avoir lors de la collecte de données afin qu'elles soient fiables et robustes.

Certains plongeurs ont rencontré des difficultés à identifier sous l'eau des poissons en mouvement. Ils ont alors noté sur la tablette certaines caractéristiques pour permettre une identification a posteriori. Le guide étanche s'est alors révélé très pratique pour que l'identification soit faite immédiatement en sortant de l'eau.

Aucun retour particulier n'a été fait pour les espèces qui devaient être relevées par classe de taille ou par sexe. Cela ne semble donc pas poser de problème et pourra être conservé dans le protocole.

Volet habitat

Le volet habitat du protocole a été beaucoup plus problématique. L'identification des unités d'habitats et du type de topographie mais aussi la quantification du temps passé dans chaque zone se sont révélées ardues pour les plongeurs. Ce point s'explique peut-être par la nature du site de plongée qui présente des habitats fragmentés qui se chevauchent et un substrat formé essentiellement de blocs rocheux. Le choix des sites de suivi s'avère donc important. Par ailleurs, dans les habitats à forêts de laminaires, les plongeurs n'ont pas réussi à identifier l'espèce dominante, l'information n'a donc pas été renseignée sur la tablette. Il serait probablement pertinent de réaliser de nouvelles plongées test sur un site de plongée beaucoup plus facile à échantillonner et qui est déjà suivi dans le cadre de la DCE pour pouvoir comparer les résultats. En ce qui concerne les difficultés rencontrées pour identifier des laminaires, il serait souhaitable d'ajouter un volet pratique lors de la formation à partir par exemple d'algues récoltées au niveau de la laisse de mer (lorsque possible).

Les plongeurs ont par ailleurs fait remonter un déséquilibre entre les rôles au sein du binôme. En l'absence de forêts de laminaires et de récifs à gorgones, le plongeur B se retrouve sans mission précise ce qui a généré un sentiment de frustration. Pour y remédier, les plongeurs suggèrent que le plongeur B prenne en charge le relevé de la topographie, actuellement effectué par le plongeur A.

Enfin, les jours précédant la phase de terrain ont été marqués par de forts coefficients de marée entraînant des courants puissants et un arrachage naturel des laminaires. Les plongeurs, bien que formés, ont eu des difficultés à distinguer les laminaires arrachés de manière naturelle de celles en mauvais état de santé. Ils estiment que les relevés concernant la nécrose devraient être réalisés à une autre période de l'année afin d'éviter de surestimer l'abondance des stades de nécrose avancés. La création d'un guide étanche relatifs aux laminaires, similaire à celui réalisé pour les poissons, pourrait permettre aux plongeurs d'identifier les algues en sortie de plongée.

Ressentis et attentes des plongeurs

Les retours des plongeurs à l'issue de cette phase de test sont largement positifs. Les participants ont exprimé leur satisfaction d'avoir pu découvrir une nouvelle approche de la plongée, ce qui leur a permis de mieux appréhender l'environnement dans lequel ils évoluent. La majorité des plongeurs sont prêts à renouveler l'expérience, et certains se sont même montrés prêts à organiser régulièrement des plongées dédiées au protocole au sein de leur club.

La convivialité propre à ce type d'événement a également favorisé la collaboration entre les différents clubs. Il a été constaté que certains plongeurs, bien qu'évoluant sur le même site depuis plusieurs années, n'avaient jamais pris le temps d'apprendre à se connaître. Ce type d'initiative contribuera à renforcer les liens entre les différentes structures du territoire à l'avenir. Par ailleurs, la jeune Commission Environnement et Biologie du 22, présidée par Nathalie Daniel, a manifesté un intérêt marqué pour la démarche et pourrait jouer un rôle clé dans le déploiement du projet. Enfin, sans surprise, les plongeurs attendent un retour sur cette expérimentation.

Recommandations et perspectives



© Juliette Dedet-APECS

La phase de test et les échanges avec les clubs en 2024 témoignent de l'intérêt croissant des plongeurs pour ce type de suivis scientifiques participatifs. Les plongeurs ayant participé à la session automnale ont exprimé leur motivation pour poursuivre l'expérience dès que possible. Parallèlement, ceux qui n'étaient pas disponibles cette année souhaitent être informés du bilan du projet et des éventuelles actions à venir. Il est donc pertinent de continuer à développer ce projet de manière proactive afin de maintenir cette dynamique positive.

Cependant, plusieurs difficultés ont été rencontrées et des recommandations peuvent être formulées pour le bon déroulement de la suite du projet.

Mobilisation des acteurs

Calendrier

La phase initiale de mobilisation des différents acteurs est cruciale et peut prendre du temps. Un calendrier adapté doit donc être imaginé. Il faut prévoir suffisamment de temps et cibler la période hivernale durant laquelle les structures de plongée ont une activité réduite et sont donc potentiellement plus disponibles.

Les phases de terrain devront également être fixées très en amont en concertation avec les structures de plongée pour s'assurer de leur disponibilité.

Schéma d'animation

La définition des différents rôles et des acteurs possibles de l'animation du réseau de suivi devra être bien définie. S'il paraît indispensable que des coordinateurs techniques et scientifiques soient désignés à l'échelle nationale ou à l'échelle des façades maritimes, il semble important d'envisager une animation locale du réseau qui devra se mettre en place dès la phase de mobilisation des acteurs de la plongée. Ces ambassadeurs ou relais locaux pourraient être issus du monde de la plongée comme cela a été proposé lors de l'étude de faisabilité (Teste du Bailler *et al.*, 2023). Mais il pourrait aussi s'agir de gestionnaires d'aires marines ou tout autre structure implantée localement et ayant des contacts privilégiés avec les structures de plongée. Cela n'a pas pu être mis en place lors de cette phase de test précisément parce qu'il s'agissait d'un test et qu'il était donc difficile de demander à des structures de s'impliquer ne sachant pas quelle serait la suite du projet.

Stratégie d'échantillonnage

La stratégie d'échantillonnage imaginée lors de l'étude de faisabilité est probablement à revoir. En effet, cette phase de test a montré qu'il était peut-être ambitieux de réunir 20 ou même 10 plongeurs sur un week-end pour réaliser un suivi « idéal » d'un site, en termes de nombre de profondeurs prospectées et nombre de réplicas réalisés. Réaliser quatre suivis d'un site par an, à quatre dates différentes (deux au printemps et deux à l'automne) paraît également trop ambitieux. L'automne apparaît de plus comme une période à laquelle les clubs sont plus difficilement mobilisables.

Aspects financiers

La question de la prise en charge financière des coûts engagés par les structures de plongée pour les opérations de suivi devra être traitée avant un éventuel lancement d'un réseau à grande échelle. Plusieurs clubs ont en effet évoqué ce point qui peut être bloquant pour leur implication.

Optimisation de la formation

Contenu

Une part plus importante de la formation doit être accordée à bien expliquer le principe du protocole et son déroulement pour que les plongeurs comprennent bien l'importance de le suivre rigoureusement. Les notions d'unité d'échantillonnage (ici le temps) et de réplicas doivent être bien présentées. La nécessité de remplir parfaitement toutes les parties de la tablette de relevé devra être soulignée.

Supports / outils

Cette phase de test a montré qu'il était nécessaire de développer des supports et des outils de formation complémentaires. Cela concerne en priorité l'identification des différentes unités d'habitats et des espèces caractéristiques. Des outils doivent aussi être développés pour permettre aux plongeurs ayant suivi la formation de s'entraîner entre la formation et les sessions de plongée. Également, la réalisation de plongées d'entraînement avant les premiers suivis apporterait une réelle plus-value.

Volet « poissons » du protocole

Cette partie du protocole ne pose pas de problème particulier. Il est juste important de bien expliquer aux plongeurs qu'une distance moyenne doit être parcourue durant le relevé qui est fait sur un parcours libre (sans direction prédéfini) et pendant une durée donnée (5 minutes). Les plongeurs doivent s'attacher à essayer de voir tous les poissons présents sur leur parcours mais ne doivent pas passer 5 minutes au même endroit pour s'assurer d'avoir bien détecté toutes les espèces. La notion de distance moyenne à parcourir devra être clarifiée avec les responsables scientifiques.

Volet « habitats » du protocole

Le volet habitat du protocole a posé plus de difficultés aux plongeurs. Un travail d'ajustement du protocole et de renforcement de la formation est à prévoir. La répartition des rôles entre les deux plongeurs doit aussi être repensée. Enfin la partie visant à évaluer l'état de santé des habitats « forêt de laminaires » et « récifs de gorgones » n'a pas vraiment pu être testée compte tenu de la nature du site où les plongées de test ont été réalisées. Il serait donc pertinent de prévoir de nouvelles plongées pour tester une version actualisée du protocole habitat.

Ajustement de la tablette de relevé

La tablette s'est avérée plutôt fonctionnelle. Quelques ajustements mineurs sont à prévoir.

Choix des sites de suivi

S'il est primordial que le choix des sites se fasse en concertation avec les structures de plongée mais aussi avec les acteurs locaux, et notamment les gestionnaires d'aires marines protégées, la topographie des sites est importante. Il faudra donc s'assurer que les profondeurs de suivi choisies puissent être facilement atteintes et que les habitats ne soient pas trop morcelés pour limiter le nombre d'habitats rencontrés en cinq minutes.

Conclusion

Bien que la mobilisation des structures de plongée et des plongeurs n'ait pas été à la hauteur de ce qui était espéré, cette phase de test montre des perspectives encourageantes. Les plongeurs qui ont participé sont enthousiastes et se sont dits prêts à poursuivre l'aventure. Il paraît donc tout à fait raisonnable d'envisager le lancement d'un réseau de suivi participatif à l'échelle des façades Atlantique, Manche et Mer du Nord en tenant compte des recommandations exprimées.

Bibliographie

- APECS. (2023). « Inventaire participatif en plongée des poissons de la rade de Brest. Rapport annuel 2022 » (p. 23 + Annexes) [Version du 11/12/2023]. Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens. https://wp.asso-apecs.org/wp-content/uploads/2023/12/APECS_inventaire-poissons-Rade-de-Brest_Rapport-annuel-2022.pdf
- Barth, L., Vong, L., Ulrich, A., Guiraud, S., Rossi, M., Guéry, J., Accornero-Picon, A., Charbonnel, E., & Bianchimani, O. (2021). « Note méthodologique POLARIS. Sciences participatives et recherche en écologie marine en faveur d'une gestion territoriale. Retours d'expériences de l'animation d'un outil d'aide à la préfiguration d'un observatoire citoyen du milieu marin et littoral. » (p. 61). Septentrion Environnement. <https://www.septentrion-env.com/documentation/>
- Bentz, E., Joigneau-Guesnon, C., Vong, L., & Zagatti, P. (2016). « Sciences participatives et biodiversité. Conduire un projet pour la recherche, l'action publique, l'éducation. Guide de bonnes pratiques » (p. 78). Collectif national sciences participatives biodiversité.
- Boeuf, G., Allain, Y.-M., & Bouvier, M. (2012). « L'apport des sciences participatives à la connaissance de la biodiversité en France ». *La Lettre de l'OCIM*, 144, 8-18.
- de Bettignies, T., Bunel, N., Lecarpentier, A., Mansais, M., Zammite, C., Sichel, F., & Le Granché, P. (2021). « Etat initial des habitats rocheux subtidiaux des Iles Saint-Marcouf – dans le cadre de l'établissement d'une Zone de Protection Forte. » (p. 57) [Rapport Association des Plongeurs Naturalistes Normands et UMS PatriNat]. <https://mnhn.hal.science/mnhn-04165211>
- Derrien-Courtél, S., & Le Gal, A. (2022). « Protocole de surveillance DCE pour l'élément de qualité « Macroalgues subtidales » - Second cycle de suivi (DCE-2) Version 2022 – V4. Contrat IFREMER-MNHN, 28p. » (p. 28). MNHN-Station Marine de Concarneau et IFREMER. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00849/96045/104069.pdf>
- Derrien-Courtél, S., Le Gal, A., & Derrien, R. (2019). « NATURALG-Développement de méthodes d'évaluation de l'état de conservation des habitats marins rocheux à dominance algale pour les sites NATURA 2000. Rapport de la participation du MNHN Concarneau au projet. Application du protocole « DCE macroalgues partiel » sur le secteur de la Baie de Morlaix » (p. 49). MNHN-Station Marine de Concarneau.
- Derrien-Courtél, S., Le Gal, A., & Grall, J. (2013). « Regional-scale analysis of subtidal rocky shore community ». *Helgoland Marine Research*, 67(4), 697-712. <https://doi.org/10.1007/s10152-013-0355-2>
- Estaque, T., Bianchimani, O., Richaume, J., Hébrard, L., Sartoretto, S., Charbonnel, E., Hartmann, V., Michez, N., Mérigot, B., Schull, Q., & Cheminée, A. (2023). « Impact de l'événement de mortalité massive de 2022 sur les populations de gorgones de la façade méditerranéenne française » (p. 31). Septentrion Environnement. <https://zenodo.org/records/10353894>
- Gatti, G., & Barth, L. (2020). « Présentation des résultats issus des données collectées à travers la plateforme de science participative POLARIS dans le cadre du programme de recherche CIGESMED ». Septentrion Environnement. <https://www.septentrion-env.com/documentation/>
- Grima, D., & Louisy, P. (2012). « Hippo-BASSIN : bilan et résultats scientifiques 2012. Programme RHIZOMA » (p. 61). Association Peau-Bleue. https://www.oceanobs.fr/IMG/pdf/rapport_hippo-bassin_-_grima_2012.pdf
- Kundasamy, L. (2014). « Sciences participatives sur la biodiversité marine. Etat des lieux et perspectives de développement en Méditerranée » (p. 102). Planète Mer.
- La Rivière, M., Delavenne, J., Janson, A. L., Andres, S., de Bettignies, T., Blanchet, H., Decaris, F. X., Derrien, R., Derrien-Courtél, S., Grall, J., Houbin, C., Latry, L., Le Gal, A., Lutrand, A., Menot, L., Percevault, L., Tauran, A., & Thiébaud, E. (2022). « Fiches descriptives des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique » (p. 578). PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). <https://mnhn.hal.science/mnhn-04155798>
- Le Joncour, A., & Thiriet, P. (2020). « Surveillance des poissons côtiers rocheux de Manche Occidentale par comptages visuels en plongée sous-marine : Structure et contenu des bases de données générées par les campagnes POCOROCH 2016-2020 » (p. 83). PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). <https://mnhn.hal.science/mnhn-04247946>
- Louisy, P., Menut, T., Delcourt, V., & Rybnikow, A. (2014). « Hippo-THAU. Rapport scientifique 2013 » (p. 96). CPIE Bassin de Thau et Peau-Bleue.
- Louisy, P., Thiriet, P., & Feunteun, E. (2019). « Programmes de surveillance DCSMM des poissons et céphalopodes des milieux côtiers : dans quelle mesure les sciences participatives peuvent elles y contribuer ? » (p. 28 + Annexes). MNHN-Station Marine de Dinard et Association Peau-Bleue. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31947.03360>
- Michez, N., Thiébaud, E., Dubois, S., Gall, L. L., Dauvin, J.-C., Andersen, A., Baffreau, A., Bajjouk, T., Blanchet, H., Houbin, C., Janson, A.-L., Rivière, M., Lévêque, L., Menot, L., Sauriau, P.-G., Simon, N., & Viard, F. (2019). « Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique VERSION 3 » (p. 52). UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle. <https://mnhn.hal.science/hal-02084698>
- Reef Check Foundation. (2006). « Protocole Reef Check ». https://www.reefcheck.fr/wp-content/pdf/2011_manuelReefCheck2006_version%20Francaise.pdf

- Rey, A., Gauthier, O., Delesalle, M., Le Joncour, A., Ternon, Q., & Thiriet, P. (2021). « Suivis des poissons dans les milieux côtiers rocheux de la façade Atlantique-Manche-Mer du Nord, par comptages visuels en plongée sous-marine. Développement des protocoles et de la stratégie d'échantillonnage intra-site. » (p. 67). PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). <https://mnhn.hal.science/mnhn-04170402/>
- Symel. (2014). « Marin'Obs - Protocole ESPECES. Guide méthodologique ». https://www.marinobs.fr/iso_album/guide_-_protocole_especes.pdf
- Ternon, Q., Danet, V., Serranito, B., Guillaume, M., Ysnel, F., Thiriet, P., Guillaudeau, J., & Feunteun, E. (2023). « Projet Marineff. Livrable T2.4.1 - Rapport de suivi environnemental - Mouillages » (p. 79p. + Annexes). Muséum National d'Histoire Naturelle.
- Teste du Bailler, P., Stephan, E., Rohr, A., Louisy, P., de Bettignies, T., & Thiriet, P. (2023). « Vers un réseau pour le suivi participatif en plongée sous-marine des poissons et habitats rocheux côtiers d'Atlantique, Manche et Mer du Nord. » (p. 45 + Annexes). Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens, Association Peau bleue, UAR PatriNat. <https://hal.science/hal-04233574/document>

Annexes

Annexe 1 : Tablette immergeable

Date : / /	Prénom + Nom :		Binôme :	
Club :	Site :	Prof suivi :	H immersion :	Durée (min) :

ALLER Poissons – FOND ☐ ou **PLEINE EAU** ☐

Chinchard commun	Gobie ensanglanté	Classes de taille (cm)	< 10	10-20	20-40	> 40
Athérine/Prêtre	Gobie paganel		Mulet ind.			
Tacaud commun	Gobie noir	Bar				
Capelan de l'Atlantique	Gobie léopard	Lieu jaune				
Vieille Coquette ♂	Dragonnet ind.	Dorade grise				
Vieille Coquette ♀	Grondin perlon	Sar Atlantique				
Crénilabre mélops	Grondin camard	Vieille commune				
Crénilabre de Baillon	Tryptérygion jaune ♂	Rouget barbet de roche				
Centrolabre	Tryptérygion jaune ♀	Autres espèces :				
Rouquier/ Cténolabre	Targeur					
Blennie gattorugine	Congre					
Blennie pillicorne	Torpille marbrée					
Gobie nageur	Petite roussette					

RETOUR Type d'habitat (= Plongeur FOND) ☐

Indiquez le temps de plongée à l'arrivée dans l'habitat + cochez les espèces rencontrées + entourez l'espèce dominante

Forêt de laminaires	
Laminaria digitata *	
Laminaria hyperborea *	
Laminaria ochroleuca *	
Saccorhiza polyschides	
Undaria pinnatifida	
Saccharina latissima	

Laminaires clairsemées	
Laminaria hyperborea	
Laminaria ochroleuca	
Saccorhiza polyschides	
Saccharina latissima	

Algues autres que laminaires	
Cystoseira	
Halidrys	
Sargasse	

Récif à gorgones et/ou rose de mer	
Gorgone verruqueuse	
Rose de mer	

Indiquez le temps de plongée à l'arrivée dans le « paysage »

Roches à dominance animale	
Alcyon jaune	
Alcyon rouge	
Anémone-bijou	
Ascidie blanche	
Bryzoaire ind.	
Comatule commune	
Eponge encroûtante ind.	
Eponge dressée ind.	
Gorgone verruqueuse	
Holothurie noire	
Hydraire ind.	
Ophiure noire	
Ophiure fragile	
Oursin globuleux	
Oursin violet	
Rose de mer	

Moulières	
------------------	--

Habitats non rocheux	
Banc de maërl	
Banc sableux	
Herbier de zostère	

RETOUR État de santé (= Plongeur PLEINE EAU) ☐

État de 10 laminaires *			
Bonne santé	Fronde en partie nécrosée	Fronde quasiment disparue	Fronde disparue

État de 10 gorgones			
Colonie saine	Parties de squelette à nu	Squelette colonisé	Parties de squelette à nu et d'autres colonisées

Remarques :



Réunion d'information

Suivi des poissons et habitats des milieux rocheux
Sciences Participatives

Mardi 16 Avril 2024
18h30 à 20h30 – Pôle Phoenix Pleumeur-Bodou

@Septentrion

APECS
Association pour l'Étude
et la Conservation des Séliciens

Ouvert à tous les plongeurs

- Présentation du projet de création d'un réseau de suivi fondé sur la participation des plongeurs de loisir
- Présentation du protocole envisagé et échanges avec les participants

Annexe 3 : Notice carte interactive



Utilisation de la carte interactive pour identifier les sites de plongée pour la phase de test

Objectifs

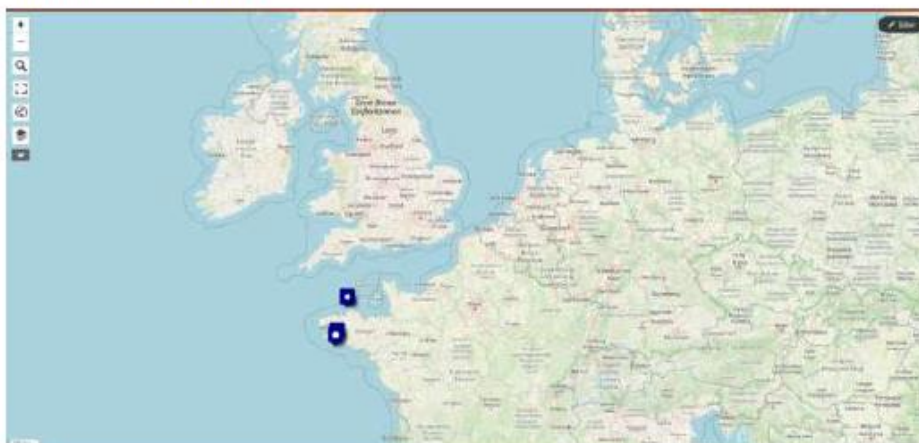
Suite à vos retours lors des réunions organisées dans le cadre du suivi en sciences participatives des poissons et habitats rocheux, nous vous proposons une carte interactive facile d'utilisation. Sur celle-ci chaque club va pouvoir faire apparaître les sites de plongée à habitats rocheux qu'il juge intéressants pour le suivi (habituels, faciles d'accès, abrités). A partir de cette carte nous pourrions identifier la ou les zone(s) les plus favorables à la mise en place du protocole pour la phase de test.

Utilisation de umap

Etape 1

Cliquez sur le lien suivant : <http://u.osmfr.org/m/1059839/>

La fenêtre suivante va s'ouvrir



Etape 2

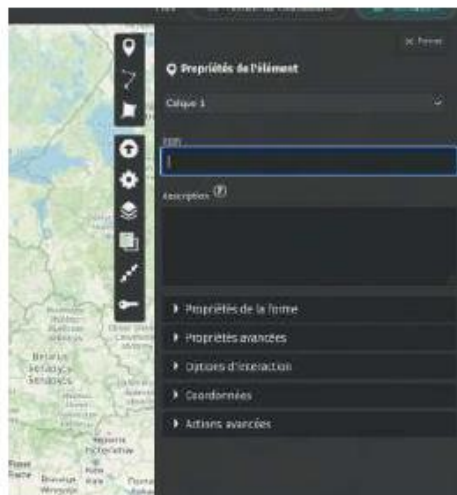
Cliquez sur éditer en haut à droite de la fenêtre, vous allez ainsi voir apparaître une liste d'icônes sur le côté droit



Etape 3

Cliquez sur le bouton localisation 

Pointez sur la carte le site de plongée. Vous n'avez pas besoin d'être très précis, nous voulons surtout identifier les zones les plus accessibles pour vous. La fenêtre suivante va apparaître sur le côté droit.



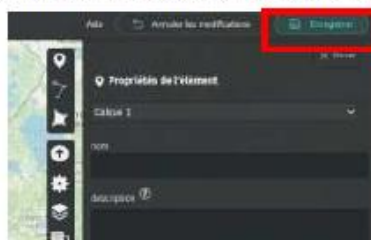
Etape 4

Remplissez le nom du site identifié dans l'onglet « Nom ». En cliquant sur l'onglet « Propriétés de la forme » vous allez pouvoir changer la couleur du point de localisation. Choisissez une couleur que vous appliquerez à tous vos sites (une couleur différente par club de plongée). Pour votre premier point de localisation ajouter le nom de votre club dans l'onglet « description ». Pour les points suivants la couleur du point de localisation me permettra de vous identifier. Lorsque la mise à l'eau se fait du bord vous pouvez le préciser dans la description. En cas d'erreur le point de localisation peut être supprimé, il vous suffit de faire un clic droit dessus et de cliquer sur la corbeille. Si un site que vous souhaitez ajouter est déjà représenté sur la carte par un autre club ajoutez quand même un point de localisation à proximité du point déjà existant.

La carte étant collaborative je vous demande de ne pas toucher les points déjà apparents sur la carte

Etape 5

N'oubliez pas d'enregistrer votre point en cliquant sur « enregistrer » en haut à droite.



Annexe 4 : Compte-rendus réunions d'information plongeurs



Compte rendu de la réunion de présentation du projet de déploiement d'un réseau de sciences participatives en plongée – 15 avril 2024 à la CCPF

Présents

- Clubs de plongée
 - Actisub (Philippe Pegouet, Bénédicte Ritt)
 - CIP (Magalie Petit)
 - GASM (Christian Cordier, Elisabeth Cosnard, Pierre Kerguet)
 - KAS (Claude Astruc, Stéphanie Bahri, Hervé Bourhis)
- APECS (Juliette Dedet, Pauline Poisson, Éric Stéphan)
- Bretagne Vivante, RNN de Saint-Nicolas des Glénan (Margot Le Guen)
- Communauté de Commune du Pays Fouesnantais (Lorraine Masini Condon)
- OFB (Morgane Remaud, en visio)
- UAR Patrinat (Thibaut de Bettignies, Pierre Thiriet en visio)

Excusés

- Bretagne Vivante, RNN de Saint-Nicolas des Glénan (Nazaré Das Neves Bicho)
- Club de plongée : Scaër-Kloar Plongée

Rappel de l'ordre du jour

Présentation du projet de suivi participatif en plongée des poissons et habitats des milieux rocheux côtiers

- Présentation du projet - Éric Stéphan (APECS) – 10min
- Le suivi scientifique en plongée des poissons des milieux rocheux en Atlantique, Manche, Mer du nord et le projet POCORoch - Pierre Thiriet (UAR PatriNat) – 15min
- Les suivis participatifs en plongée existants dans le Finistère sud – 20min
- Suivi des herbiers de zostères et le protocole OPHZ'S - Morgane Remaud (OFB) et Lorraine Masini-Condon (CCPF)
- Le projet d'inventaire de la nacre d'atlantique *Atrina fragilis* - Margot Le Guen (Bretagne Vivante – Réserve naturelle nationale de St Nicolas des Glénan)
- Présentation du protocole de suivi envisagé dans le nouveau projet et échange avec les participants - Juliette Dedet (APECS) – 60min
- Le suivi scientifique en plongée des habitats marins en Atlantique, Manche, Mer du nord - Thibaut De Bettignies (UAR PatriNat) – 15min

Bilan des échanges

Introduction par Éric Stéphan

Retour sur l'étude de faisabilité réalisée en 2022-23. En 2024 : test à une échelle réduite : 29 sud et 22.

Le suivi scientifique en plongée des poissons des milieux rocheux en Atlantique, Manche, Mer du Nord et le projet POCOROCH - Pierre Thiriet

Retour sur les différentes méthodes de comptage qui existent. Le transect/temps étant le plus utilisé, c'est celui-ci qui a été retenu pour ce protocole. Les méthodes varient en fonctions des espèces que l'on souhaite observer et de la question scientifique.

Suivi des herbiers de zostères et le protocole OPHZ'S - Morgane Remaud

Suivi OPHZ'S. HZ aux Glénan = 5.4% de la façade Manche Atlantique. Retour du club Actisub : Ne pas minimiser les contraintes (visibilité, mobilisation de 6 personnes mini, formation, météo, marée, zone d'étude). Les autres clubs trouvent ce protocole complexe à mettre en place. Il leur semble difficile de mobiliser 6 personnes minimum et un bateau mais ils ont montré un fort intérêt de ce type de plongée pour la bio. La sécurité en surface est très importante car ces suivis ont souvent lieu à proximité des zones de mouillages. Le briefing d'avant plongée est indispensable, il permet de définir qui fait quoi et de renforcer la sécurité. Phillipe Pegouet (Actisub) a insisté sur le fait que pour lui participer au protocole permet de donner du sens à la plongée. C'est une plongée différente d'une simple explo.

Le projet d'inventaire de la nacre d'atlantique *Atrina fragilis* - Margot Le Guen

Les clubs sont partants pour faire remonter les informations en cas d'observation

Présentation du protocole de suivi envisagé dans le nouveau projet et échange avec les participants - Juliette Dedet

Le protocole simplifié à 3 profondeurs mobilise au minimum 10 plongeurs par sortie. Pour les clubs cela semble impossible de mobiliser autant de plongeurs pour une sortie dédiée au protocole. La possibilité pour la phase de test de mutualiser les clubs a été évoquée.

Protocole aller

- Présence/pseudo absence par classe de taille. Pour bar, lieu jaune, daurade, vieille et rouget. Les retours des clubs plutôt mitigés : la différenciation est trop subjective. Pierre Thiriet a évoqué l'idée de mettre une règle sur le côté de la tablette immergeable afin de faciliter l'estimation de la taille. Pour la phase de test les plongeurs vont tenter de différencier les poissons par classe de taille. Leurs retours permettront d'adapter le protocole et la tablette immergeable
- Présence/pseudo absence pour 2 espèces : vieille coquette et tryptérygion jaune car facile. La différenciation male/femelle étant simple pour ces espèces, cette partie du protocole ne semble pas poser de problème aux plongeurs.

Protocole retour : habitats. % de temps/habitat.

- La vitesse doit être constante. La question du courant a été soulevée. Nous n'avons pas apporté d'élément de réponse pour le moment. Le choix des sites pourra permettre de réduire ce facteur.
- Le plongeur B regarde la présence/absence et le stade de nécrose chez les laminaires et gorgones (4 stades de nécrose). Une attention particulière devra être portée afin de ne pas confondre nécrose et recouvrement épiphytaire.
- Pour chaque stade quantifier le pourcentage de nécrose : absent / limité (-50%) / étendu (+50%). Cet aspect du protocole ne semble pas poser de problème aux plongeurs.

- Protocole complexifié : identifier l'espèce de laminaire (parmi 5). Certains clubs, notamment le GASM, dispose d'un pool de plongeurs bio pour qui cela ne devrait pas poser de problème. À noter qu'avant les plongées sur le terrain, les participants recevront une formation en salle afin d'apprendre à reconnaître les poissons et les habitats ciblés dans le protocole. Dans l'idéal cette formation sera proposée fin août début/septembre.

Organisation des week end tests

- Le protocole n'est pour le moment, proposé qu'aux plongeurs autonomes afin de s'affranchir de l'encadrement. Pour les clubs, imposer un niveau d'autonomie réduit drastiquement le nombre de plongeurs mobilisables. Il semble impossible de mobiliser plus de 5 plongeurs autonomes par sortie. Se pose aussi la question des moyens à la mer. En effet certains clubs ne disposent que d'un bateau, qu'il est difficile de mobiliser tout un week-end. En effet en septembre/octobre c'est la période de reprise des clubs, ce qui induit une forte demande des adhérents en plongée expo.
- 2 week-ends en sept/oct (plongées prévues samedi et dimanche matin). Min 10 plongeurs par jour.
- Logistique gérée par l'APECS, repas du midi, organisation des débriefings. La logistique liée aux plongées (dp, sécu surface, bateaux) est gérée par les clubs
- Un forfait par plongeurs est prévu par l'APECS afin de pallier aux dépenses de carburants et au gonflage des bouteilles
- Retour des clubs
 - Difficile de mobiliser 10 pers/1 sortie. Jusqu'à 5 oui.
 - Difficile de mettre en commun les clubs car ils n'ont pas les mêmes habitudes, pas les mêmes ports de départ, pas les mêmes secteurs de plongée. Le club KAS, par exemple, a pour habitude de plonger sur Groix.

Proposition de choix des sites

- Linuen et Bluniers. Ces sites sont proposés car ils sont déjà suivis dans le cadre de la DCE et par POCOROCH.
- Retour des clubs
 - Le choix du site se fait quand les gens sont à bord.
 - D'autres sites ont été évoqués : laon egen hir, basse jaune.
- Une carte interactive va être proposée aux clubs intéressés afin de voir les différents sites envisageables pour la phase de test.

Conclusion

- Les clubs sont d'accord pour participer à un week-end dédié, avec mise en commun des plongeurs de plusieurs clubs, sur des sites identifiés en amont. Le GASM a déjà des week-ends organisés en septembre mais ils sont d'accord pour en parler dans leur club et mettre à disposition des plongeurs motivés, Actisub ne pourra pas s'engager car ils sont déjà engagés pour les suivis OPHZ'S.
- Les clubs vont être recontactés dans les prochaines semaines afin de savoir s'ils souhaitent ou non participer à la phase test. Les clubs souhaitant s'investir seront invités à une seconde réunion courant juin afin de discuter des modalités d'organisation.



Compte rendu de la réunion de présentation du projet de déploiement d'un réseau de sciences participatives en plongée – 16 avril 2024 au Pôle Phoenix Pleumeur-Bodou

Présents

- Clubs de plongée
 - BSS (Gaël Lechenadec)
 - E.P.A.V.E (Katia Lerrazauet)
 - GISSaCG (Yves Lefèvre)
 - Joly plongée (Jean-François Joly)
 - Subalcatel (Yona Banahim, Nathalie Beugras, Richard Josse)
 - Trégor Plongée (Jack Alberic, Véronique Gras, Franck Kestelout, Yohan Lemeur, Liliane Parmentier, Jérôme Picard, François Pressigout)
 - Trieux plongée (Serge Quesuel)
- APECS (Juliette Dedet, Christine Termeau, Guy Termeau, Éric Stéphan)
- Lanion Trégor Communauté (Maiwenn Leborgne, Yona Le Meur)
- Commission bio 22 (Nathalie Daniel, Bruno Lebasle)
- RNN des Sept-Iles (Grégoire Delavaud, Armel Deniau, Pascal Provost)
- UAR Patrinat (Thibaut de Bettignies, Pierre Thiriet en visio)

Excusé

- Club de plongée : Octopus plongée

Rappel de l'ordre du jour

Présentation du projet de suivi participatif en plongée des poissons et habitats des milieux rocheux côtiers

- Présentation du projet - Éric Stéphan (APECS) – 15min
- Le suivi scientifique en plongée des poissons des milieux rocheux en Atlantique, Manche, Mer du nord et le projet PoCoRoch- Pierre Thiriet (UAR PatriNat) – 15min
- Le suivi scientifique en plongée des habitats marins en Atlantique, Manche, Mer du nord - Thibault De Bettignies (UAR PatriNat) – 15min
- Le suivi en plongée des poissons dans le secteur des Sept-Iles – Pascal Provost (LPO – Réserve naturelle nationale des Sept-Iles) – 15min
- Présentation du protocole de suivi envisagé dans le nouveau projet et échange avec les participants - Juliette Dedet (APECS) – 60min

Bilan des échanges

Introduction par Éric Stéphan

Retour sur l'étude de faisabilité réalisée en 2022-23. En 2024 : test à une échelle réduite : 29 sud et 22.

Le suivi scientifique en plongée des poissons des milieux rocheux en Atlantique, Manche, Mer du Nord et le projet POCOROCH - Pierre Thiriet

Retour sur les différentes méthodes de comptage qui existent. Le transect/temps étant le plus utilisé, c'est celui-ci qui a été retenu pour ce protocole. Les méthodes varient en fonctions des espèces que l'on souhaite observer et de la question scientifique.

Le suivi scientifique en plongée des habitats marins en Atlantique, Manche, Mer du nord - Thibault De Bettignies

Les différentes présentations seront envoyées aux participants par mail.

Le suivi en plongée des poissons dans le secteur des Sept-Iles – Pascal Provost

Pascal a insisté sur l'importance des acteurs de la plongée loisir dans le changement profond auquel on va devoir faire face, en tant qu'acteur et réseau d'alerte. Les plongeurs occupent l'espace sous-marin beaucoup plus fréquemment que les scientifiques. Il a également insisté sur le fait que les sciences participatives sont très développées à terre (ex : compagne oiseaux des jardins) mais très peu en mer, d'où l'importance de la mise en place de tel protocole. Les liens entre acteurs de la conservation et acteurs locaux seront d'autant plus renforcés.

Présentation du protocole de suivi envisagé dans le nouveau projet et échange avec les participants - Juliette Dedet

Le protocole à 3 profondeurs mobilise au minimum 10 plongeurs par sortie. Pour les clubs cela semble impossible de mobiliser autant de plongeurs pour une sortie dédiée au protocole. La possibilité pour la phase de test de mutualiser les clubs a été évoquée. Dans ce secteur les clubs ne disposent pas tous d'un bateau. Beaucoup de plongées sont organisées du bord. Pour la phase test, les sites retenus devront prendre en compte cette contrainte. Pour des raisons de sécurité et d'organisation les suivis doivent être réalisés de jour.

Protocole aller

- Présence/pseudo absence par classe de taille. Pour bar, lieu jaune, daurade, vieille et rouget. Les retours des clubs sont plutôt mitigés : la différenciation est trop subjective. Pierre Thiriet a évoqué l'idée de mettre une règle sur le côté de la tablette immergeable afin de faciliter l'estimation de la taille. Pour la phase de test les plongeurs vont tenter de différencier les poissons par classe de taille. Leurs retours permettront d'adapter le protocole et la tablette immergeable.
- Présence/pseudo absence pour 2 espèces : vieille coquette et tryptérygion jaune, la différenciation male/femelle est assez visible pour ces espèces

Les plongeurs ont souligné la difficulté imposée par la durée des plongées, les 10 minutes de suivi semblent très limitées. Arnel Deniau, fort de son expérience avec le protocole PoCoRoCH, a souligné le besoin d'une concentration intense lors des phases de relevés de 10 minutes, qui est la durée appropriée. La durée des plongées a été déterminée pour se rapprocher au maximum des critères de suivi déjà en place pour PoCoRoCH.

Les plongeurs professionnels ne suivent pas les mêmes tables que les plongeurs de loisir, leurs tables étant plus sécuritaires, le temps passé au fond doit être limité pour éviter trop de paliers.

Protocole retour

- Le plongeur B regarde la présence/absence et le stade de nécrose chez les laminaires et gorgones (4 stades de nécrose). Une attention particulière devra être portée afin de ne pas confondre nécrose et recouvrement épiphytaire.
- Pour chaque stade, quantifier le pourcentage de nécrose : absent / limité (-50%) / étendu (+50%). Cet aspect du protocole ne semble pas poser de problème aux plongeurs.

Organisation des week-ends tests

- Le protocole n'est, pour le moment, proposé qu'aux plongeurs autonomes afin de s'affranchir de l'encadrement.
- 2 week-ends en sept/oct (plongées prévues samedi et dimanche matin). Min 10 plongeurs par jour.
- Logistique gérée par l'APECS, repas du midi, organisation des débriefings. La logistique liée aux plongées (DP, sécu surface, bateaux) est gérée par les clubs. Un forfait par plongeur est prévu par l'APECS afin de pallier aux dépenses de carburants et au gonflage des bouteilles. Si l'APECS propose une prestation aux clubs cela devient une intervention comme pour les plongeurs professionnels pour l'aspect réglementaire, ce qui n'est pas envisageable.
- La formation dispensée par l'APECS en amont des plongées permettra aux plongeurs d'être formés à la reconnaissance des habitats et des poissons. Un temps sera également consacré au remplissage de la plaquette fournie pour les relevés. Une section de la tablette permettra aux plongeurs de noter des remarques supplémentaires concernant par exemple la présence de macrodéchets, ou encore la présence d'espèces non renseignées dans la liste établie pour le protocole.
- Le choix des sites doit être fait en tenant compte des contraintes des clubs. Les clubs proposent des plongées du bord notamment le site du Skewell. Armel Deniau va faire parvenir les points de suivis afin d'établir les secteurs intéressants pour la phase de test. Une carte interactive sera proposée aux clubs intéressés afin de visualiser les différents sites possibles pour la phase de test.

La Commission bio 22 est prête à s'engager dans le projet. Les plongeurs accueillent favorablement cette implication et soulignent que la participation des clubs sera renforcée si une instance plus importante s'engage également. La Commission bio a mentionné les autres programmes de sciences participatives existants (Rago, Allien Cromis) et a souligné l'importance d'éviter la duplication des protocoles. En raison de la croissance continue des sciences participatives, les clubs sont de plus en plus sollicités, il est donc essentiel que les différents porteurs de projets communiquent entre eux.

Conclusion

Le déploiement d'un tel protocole est très important pour les scientifiques, les plongeurs peuvent réellement servir de lanceur d'alerte comme ce fut le cas par exemple pour la disparition de certaines laminaires.

Les clubs sont motivés pour participer à un week-end dédié, sous condition de mutualiser les plongeurs et de réaliser des plongées du bord. Pour rassurer les plongeurs quant à la complexité de la mise en œuvre d'un tel protocole, des documents relatifs au déploiement du protocole dans la rade de Brest leur seront communiqués.

Les clubs vont être recontactés dans les prochaines semaines afin de savoir s'ils souhaitent ou non participer à la phase de test. Les clubs souhaitant s'investir seront invités à une seconde réunion courant juin afin de discuter des modalités d'organisation.

APECS

13 rue J-F. Tartu - BP 51151 - 29211 BREST Cedex 1
02 98 05 40 38 - 07 50 14 24 91 - asso@asso-apecs.org
www.asso-apecs.org -     

Annexe 5 : Note de présentation du protocole



Déroulé du protocole de suivi des poissons et habitats des milieux rocheux côtiers

Pour toute question, contactez l'APECS (coordonnées sur la dernière page)

Objectifs du guide

- Rappeler le déroulé du protocole et insister sur les points clés pour garantir une mise en œuvre optimale et l'acquisition de données fiables et utilisables
- Présenter la chronologie type d'une session de suivi
- Expliciter le rôle de chacun des plongeurs au sein du binôme
- Synthétiser l'ensemble du matériel nécessaire

Protocole pour une session de suivi réussie

Protocole détaillé

Chaque binôme effectue deux suivis d'une durée de 10 minutes à des profondeurs prédéfinies.

Les suivis se divisent en deux parcours de 5 minutes (1 aller & 1 retour). Lors du parcours ALLER, les plongeurs recensent les espèces de poissons rencontrées, lors du parcours RETOUR ils caractérisent l'habitat traversé.

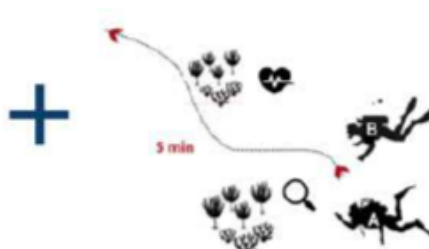
Le principe

Le binôme effectue un premier parcours libre de 5 minutes, en répertoriant sur une plaquette immergeable toutes les espèces de poissons rencontrées. Un plongeur (A) se concentre sur les espèces vivant près du fond voire cachées, tandis que l'autre plongeur (B) observe les espèces visibles dans la colonne d'eau. Un second parcours de 5 minutes est ensuite réalisé en sens inverse, pour décrire l'habitat. Le plongeur A répertorie les habitats traversés et note les espèces caractéristiques de ces habitats. Il décrit également la complexité du substrat. Le plongeur B caractérise l'état de santé de l'habitat pour 2 habitats particuliers.

Aller : Ciblé Poisson = 5 mins



Retour : Ciblé Habitat = 5 mins



Avant la mise à l'eau

Les plongeurs échangent entre eux sur les signes indispensables au bon déroulement du protocole : direction à prendre, début/fin du relevé. Ils définissent qui sera le plongeur A (fond) et qui sera le plongeur B (pleine eau). Les plongeurs vérifient qu'ils disposent d'une tablette immergeable et que les phares de plongée sont chargés. Dans la mesure du possible, ils prennent un appareil photo qui servira uniquement à photographier les espèces observées en cas de doute sur l'identification.

Les plongeurs commencent à remplir la fiche de terrain en indiquant la date, leurs noms, prénoms, le nom de leur binôme et de leur club, le site de plongée, ainsi que la profondeur du suivi. Ces informations sont à remplir des deux côtés de la plaquette. L'heure d'immersion et la durée totale de plongée seront à compléter après la plongée.

Date : / /	Prénom + Nom :	Binôme :
Club :	Site :	Prof suivi :
	H immersion :	Durée (min) :

Pendant la plongée

Il est primordial que les plongeurs respectent la durée de 5 minutes pour chacun des relevés. En effet, ce temps correspond à l'unité d'échantillonnage qui permet de calculer ensuite un pourcentage d'occurrence de chaque espèce et habitat et donc d'avoir un indice de l'abondance. Les plongeurs doivent également tenir compte des profondeurs de suivi attribuées avant la mise à l'eau. Une fois la profondeur du premier suivi atteinte, les plongeurs peuvent commencer le protocole.

ALLER

- Le premier plongeur (A) définit le parcours et cherche les espèces vivant près du fond, voire cachées.
- Le deuxième plongeur (B) s'assure du respect de la durée du relevé et relève quant à lui les espèces présentes en pleine eau.

Chaque plongeur coche les espèces qu'il observe sur sa fiche de terrain. Si la même espèce est vue plusieurs fois au cours d'un même relevé de 5 minutes, elle n'est cochée qu'une seule fois (pas de comptage). La partie à remplir sur la tablette est identique pour les deux plongeurs.

ALLER Poissons – FOND ou PLEINE EAU		
Chinchard commun	Gobie ensanglanté	
Athérine/Prêtre	Gobie paganel	
Tacaud commun	Gobie noir	
Capelan de l'Atlantique	Gobie léopard	
Vieille Coquette ♂	Dragonnet ind.	
Vieille Coquette ♀	Gronin perlon	
Crenilabre melops	Gronin camard	
Crenilabre de Baillon	Tryptérygion jaune ♂	
Centrolabre	Tryptérygion jaune ♀	
Rouquier/ Ctenolabre	L'angeur	
Blennie gattorugine	Congre	
Blennie pilicorné	Torpille marbrée	
Gobie nageur	Petite roussette	

Classes de taille (cm)	< 10	10-20	20-40	> 40
Mulet ind.				
Bar				
Lieu jaune			X	
Dorade grise		X		
Sar Atlantique				
Vieille commune				
Rouget barbet de roche				

Pour ces 7 espèces, les plongeurs devront indiquer la classe de taille des individus observés.

Autres espèces :

Le dimorphisme sexuel étant très prononcé pour ces deux espèces, il est demandé aux plongeurs de différencier les individus mâles des individus femelles.

Certaines espèces sont difficiles à différencier, en cas de doutes sur l'identification les plongeurs sont invités à cocher les ellipses.

Cet espace est réservé pour renseigner les espèces non présentes dans la liste.

Une fois le relevé ALLER terminé, les plongeurs font demi-tour et commencent le relevé RETOUR en restant à la même profondeur.

Retour

- Le plongeur A identifie les habitats traversés, il indique son temps de plongée à l'entrée dans chacun d'eux et renseigne les espèces observées. Dans un deuxième temps, il indiquera la topographie du paysage sous-marin.

RETOUR Type d'habitat (= Plongeur FOND)

Indiquez le temps de plongée à l'arrivée dans l'habitat + cochez les espèces rencontrées + entourez l'espèce dominante

Indiquez le temps de plongée à l'arrivée dans le « paysage »

Le plongeur renseigne son temps de plongée à son arrivée dans l'habitat

Le plongeur coche les espèces observées et entoure l'espèce dominante

Le plongeur identifie la complexité du substrat et indique le temps de plongée à l'arrivée dans ce paysage

Forêt de laminaires		6		Roches à dominance animale		Taille des cavités			
Laminaria digitata *				Alcyon jaune			6		
Laminaria hyperborea *				Alcyon rouge				9	
Laminaria ochroleuca *				Anémone-bijou					
Saccorhiza polyschides				Ascidie blanche					
Undaria pinnatifida				Bryozoaire ind.					
Saccharina latissima				Comatule commune					
				Eponge encroûtante ind.					
Laminaires claires/ombrées			9	Eponge dressée ind.					
Laminaria hyperborea			X	Gorgone verruqueuse					
Laminaria ochroleuca				Holothurie noire					
Saccorhiza polyschides			X	Hydraire ind.					
Saccharina latissima				Ophiure noire					
				Ophiure fragile					
Algues autres que laminaires				Oursin globuleux					
Cystoseira				Oursin violet					
Halidrys				Rose de mer					
Sargasse									
				Moulières					
Récif à gorgones et/ou rose de mer				Habitats non rocheux					
Gorgone verruqueuse				Banc de maërl					
Rose de mer				Banc sableux					
				Herbier de zostère					

Tailles des blocs (cm)

	< 50	50-150	> 150
			

Remarques :

- Le plongeur B identifie l'état de santé de 10 individus/colonies lorsque les habitats Forêt de Laminaires et Récifs à gorgones et/ou roses de mer sont rencontrés

RETOUR État de santé (= Plongeur PLEINE EAU)

État de 10 laminaires *				État de 10 gorgones			
Bonne santé	Fronde en partie nécrosée	Fronde quasiment disparue	Fronde disparue	Colonie saine	Parties de squelette à nu	Squelette colorisé	Parties de squelette à nu et d'autres colonisées
III	IIII	III					

A l'aide de bâtonnets, le plongeur indique l'état de santé de 10 Laminaria

A noter que pour les gorgones nous parlons de **colonie** et non pas d'individu

À la suite de ce premier suivi de 10 minutes, les plongeurs rejoignent la profondeur du deuxième suivi et réitèrent le protocole en utilisant la face verso de la tablette immergeable.

Après la plongée

Il est nécessaire de vérifier que chaque partie de la fiche de terrain est bien remplie et lisible.

C'est à ce moment-là que les données relatives à la durée de la plongée et à l'heure d'immersion sont complétées.

Un temps doit également être accordé au débriefing. Les plongeurs sont invités à discuter de leurs observations et des éventuels doutes quant à l'identification de certaines espèces.

Afin de vous préparer au mieux pour une session de terrain, prenez le temps de revoir les critères d'identification des différentes espèces présentés lors de la formation et n'hésitez pas à visionner la vidéo disponible via le lien ci-dessous.



Poissons dans leurs milieux

<https://www.youtube.com/watch?v=VPvYcXHk7b8>.

APECS

13 rue J-F. Tartu - BP 51151 - 29211 BREST Cedex 1
02 98 05 40 38 - 07 50 14 24 91 - asso@asso-apecs.org
www.asso-apecs.org



Annexe 6 : Guide d'identification des poissons



Guide d'identification des poissons des habitats rocheux

Réalisé par l'APECS



Près du fond

Tacaud commun
Trigloporus lastov

Max: 30 - 35 cm

Corps en diamant
Bandes verticales parfois absentes

Tache noire à la base des nageoires pectorales

Présence d'un barbillon sous le menton

NE PAS CONFONDRE

Capeian de l'Atlantique
Trigloporus atlanticus

Max: 25 - 30 cm

Corps long et fin

Elongement nettement plus gros que la longueur du museau

NE PAS CONFONDRE

Dorade grise
Scorpaenopsis scorpaenoides

Max: 30 - 45 cm

Forme ovale et « compressée »

Coloration argentée avec des lignes jaunâtres

NE PAS CONFONDRE

Lieu jaune
Paralichthys parulatus

Max: 60 - 80 cm

Ligne latérale incurvée contrairement au lieu noir

Tête pointue et mâchoire inférieure proéminente

Lèvre jaunâtre

Près du fond

Crénilabre métops
Symphodus medius

Max: 15 - 20 cm

Tache en forme de triangle derrière l'œil

Tache noire au milieu du pédoncule caudal (parfois absente)

Différentes variations de coloration

Ne pas confondre

Crénilabre de Baillon
Symphodus baillonii

Max: 15 - 20 cm

Une ou deux taches noires sur l'arrière de la nageoire dorsale

Lèvre supérieure développée

Pédoncule caudal large

Centrolabre
Centrolabris exilis

Max: 12 - 14 cm

Queue avec 3 bandes verticales (sombres/clair/sombre)

Toute petite bouche

Rouqué / Cténolabre
Omolobranchius nasutus

Max: 12 - 15 cm

Ligne brune de l'œil au museau

Tache noire en haut du pédoncule caudal

Sur le fond

Gobie nageur
Gobionellus flavescens

Max: 4 - 5 cm

Deuxième tache spécifique des individus mâles

Tache foncée à la base de la queue

Gobie ensablanté
Gobius cruentatus

Max: 8 - 10 cm

3 à 4 taches claires le long du dos

Lèvres vermineuses

Gobie paganel
Gobius paganellii

Max: 12 - 15 cm

Touffe de rayons filamenteux noirs en haut des nageoires pectorales

Ne pas confondre

Gobie noir
Gobius niger

Max: 12 - 15 cm

Première nageoire dorsale haute et pointue chez l'adulte

Museau plus vertical et droit que pour le gobie paganel

Gobie léopard
Phlogoblennius phlogoblennius

Max: 8 - 10 cm

Taches sombres encadrées sur le corps et la tête

Loin du fond

Chinchard
Parichthys optatus

Max: 50 cm

Écailles de la ligne latérale épaisses et grandes

Queue fourchue

Taches noires dorsales (opercule)

Prêtre / Athérine
Atherina presbyter

Max: 12 cm

Effet de double ligne latérale claire et sombre

Gros yeux proéminents

Mulet indet.
Mugilichthys chirocentrus

Max: 20 - 30 cm

Tête massive, front droit et gros yeux

Tache sombre (parfois non visible) en haut de l'opercule

Corps allongé avec lignes longitudinales

Max: 20 - 30 cm

Bar
Dicentrarchus labrax

Max: 20 - 30 cm

Tache noire sur le pédoncule caudal

Coloration argentée avec des ailes verticales sombres

Sar commun atlantique
Diplodus vulgaris

Max: 20 - 30 cm

Près du fond

Vieille coquette ♂
Lobus maximus

Max: 30 - 35 cm

Lignes bleues caractéristiques

♀ Vieille coquette
Lobus maximus

Max: 30 - 35 cm

Coloration de bruns sombres et clairs le long du dos

Vieille commune
Scorpaenopsis scorpaenoides

Max: 30 - 40 cm

Lignes charnues

Beaucoup de variations de couleurs

Nage par à-coups (battements des nageoires pectorales)

Sur le fond

Bienné gattorugine
Parablennius gattorugineus

Max: 20 - 25 cm

Tentacules oculaires touffus en sapin, ramifiés dans toutes les directions

Ne pas confondre

Bienné pilicorne
Parablennius pilicornis

Max: 15 - 10 cm

Tentacules oculaires en large fourche, souvent à 4 branches

Dragonnet ind.
Callionymus spp.

Max: 18 - 25 cm

Tête aplatie et museau plus ou moins long et triangulaire selon le sexe et l'espèce

Targeur
Zeugopterus punctatus

Max: 25 - 28 cm

Deux approches surmontées d'une tache oblique

Sur le fond

Grondin perlon
Oxilobanchius asotus

Max: 50 - 60 cm

Bec renversé

Anneau bleu sur le pourtour des pectorales

Grondin camard
Oxilobanchius latissus

Max: 25 - 30 cm

Grande nageoire dorsale triangulaire

Tête assez haute et museau presque vertical

Ne pas confondre

Rouget barbet de roche
Mullus surmuletus

Max: 25 - 30 cm

Grosses écailles

Museau incliné

2 barbillons sous le menton

Triptérygion jaune
Tripterygion delaisi

Max: 6 - 7 cm

Femelle: bandes sombres et claires

Mâle: tête entièrement noire, corps jaune

Suivi participatif en plongée sous-marine des poissons et habitats rocheux côtiers d'Atlantique, Manche et Mer du Nord

Phase de test 2023-2024

RAPPORT FINAL Mars 2025

Avec le soutien financier de



CONTACT

Association Pour l'Étude et la Conservation des Sélaciens
(APECS)

13, rue Jean-François Tartu - BP 51151

29211 Brest Cedex 1

Tel : 02 98 05 40 38 - 07 50 14 24 91

Email : asso@asso-apecs.org



APECS
Association Pour l'Étude
et la Conservation des Sélaciens



membre de

