



HAL
open science

Vers un réseau pour le suivi participatif en plongée sous-marine des poissons et habitats rocheux côtiers d'Atlantique, Manche et Mer du Nord

Pénélope Teste Du Bailler, Eric Stephan, Alexandra Rohr, Patrick Louisy, Thibaut de Bettignies, Pierre D Thiriet

► To cite this version:

Pénélope Teste Du Bailler, Eric Stephan, Alexandra Rohr, Patrick Louisy, Thibaut de Bettignies, et al.. Vers un réseau pour le suivi participatif en plongée sous-marine des poissons et habitats rocheux côtiers d'Atlantique, Manche et Mer du Nord. APECS; Association Peau-Bleue; Patrinat. 2023. hal-04233574

HAL Id: hal-04233574

<https://hal.science/hal-04233574>

Submitted on 9 Oct 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Public Domain

Vers un réseau pour le suivi participatif en plongée sous-marine des poissons et habitats rocheux côtiers d'Atlantique, Manche et Mer du Nord



© W. Thomas
Station Biologique de Roscoff

RAPPORT FINAL

Septembre 2023



Citation du document

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. Rapport final. Association Pour l'Étude et la Conservation des Sélaciens, Association Peau Bleue, UAR PatriNat, France. 45 p. + Annexes

Contacts du projet

Pénélope TESTE du BAILLER

Eric STEPHAN

Alexandra ROHR

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



Patrick LOUISY

Association Peau-Bleue

46, rue des Escais, 34300 Agde

Tel : 04 67 21 09 20

Email : patrick.louisy@wanadoo.fr



Pierre THIRIET

UAR PatriNat (OFB - MNHN - CNRS - IRD)

MNHN - Station Marine de Dinard

38, rue du Port-Blanc, 35800 Dinard

Tel : 02 23 18 58 84

Email : pierre.thiriet@mnhn.fr



Thibaut de BETTIGNIES

UAR PatriNat (OFB - MNHN – CNRS - IRD)

MNHN – Jardin des plantes

36, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris

LEFE (UMR 5245 CNRS - UT3 - INPT)

Avenue de l'Agrobiopole, 31320 Castanet-Tolosan

Email : thibaut.de-bettignies@mnhn.fr



Remerciements

Nous souhaitons remercier toutes les personnes ayant répondu aux questionnaires, responsables de structures et plongeurs, sans qui cette étude n'aurait pu être réalisée.

Nous remercions également tous les membres du comité de suivi qui ont apporté leur expertise tout au long de cette étude : Marie Noëlle de Casamajor (IFREMER Anglet), Tristan Dimeglio (Planète Mer), Jacques Dumas (FFESSM), Vincent Maran (FFESSM), Jeanne de Mazières (PatriNat), Gaëlle Quemmerais-Amice (Office Français de la Biodiversité), Pierre Sauleau (Université de Bretagne Sud), François Sichel (Les Amis de BioObs).

Nous souhaitons également remercier les collègues de l'APECS, Nastasia Celle et Félix Gendrot, ainsi que Marine Delesalle de PatriNat, qui nous ont apporté leur soutien et conseils.

Sommaire

Introduction.....	9
Objectifs de l'étude	12
Inventaire et analyse des protocoles existants	13
Enquête auprès des plongeurs	18
Elaboration d'un projet de protocole.....	18
Questionnaires	20
Résultats de l'enquête.....	21
Mieux connaître les répondants.....	21
Expérience des répondants en plongée bio et en sciences participatives	23
Organisation des opérations	25
Retours attendus par les plongeurs	27
Quels acteurs et quelles actions demain ?	28
Le protocole et la stratégie d'échantillonnage envisageables	28
Le protocole d'observation en plongée consolidé	28
La stratégie d'échantillonnage	29
Modalités de mise en œuvre des opérations.....	33
Proposition d'un schéma fonctionnel du réseau et des acteurs identifiés	34
Mise en place d'un réseau.....	36
Phase de test (18 mois)	36
Phase de lancement (24 mois)	40
Éléments de budget pour le fonctionnement du réseau	42
Bibliographie.....	44
Annexes	46
Annexe 1 : Liste des structures de plongée contactées	46
Annexe 2 : Liste des comités fédéraux contactés	49
Annexe 3 : Questionnaires diffusés.....	50

Introduction

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, viennent pondre, assurer leur croissance, se reposer, s'alimenter ou se reproduire. De plus, ces milieux offrent de nombreux services écosystémiques par la séquestration de carbone (i.e. carbone bleu), 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 (e.g. écotourisme). 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, de nombreuses 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 Habitat-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. 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 d'intérêt communautaire (habitat et espèces) seules la composante habitat est pertinente 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 structure et fonctions et leurs perspectives d'évolution selon les pressions anthropiques et les mesures de gestion mises en place. 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 » 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 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 Etat Ecologique 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 biocénétiques et des pressions pesant sur les écosystèmes marins. Le descripteur 1 « Biodiversité » (D1) vise le maintien de la biodiversité et se décline en composantes biocénétiques 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 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 biocénétiques 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-Courtel et al., 2019; de Bettignies et al., 2021a) 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., 2021a; Rey et al., 2021).

L'intérêt des programmes de sciences participatives pour apporter des données complémentaires et ainsi aider à mieux répondre aux impératifs du D1-Poissons/Céphalopodes et du D4- Réseau trophique a déjà été démontré (Louisy et al., 2019) et est régulièrement mis en avant pour faciliter la gestion à l'échelle des Aires Marines Protégées. Pouvoir inclure des plongeurs loisir dans les suivis en plongée aiderait à apporter des données pour un grand nombre de sites avec une meilleure couverture spatio-temporelle sur les façades Atlantique, Manche et mer du Nord. 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, 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. 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).

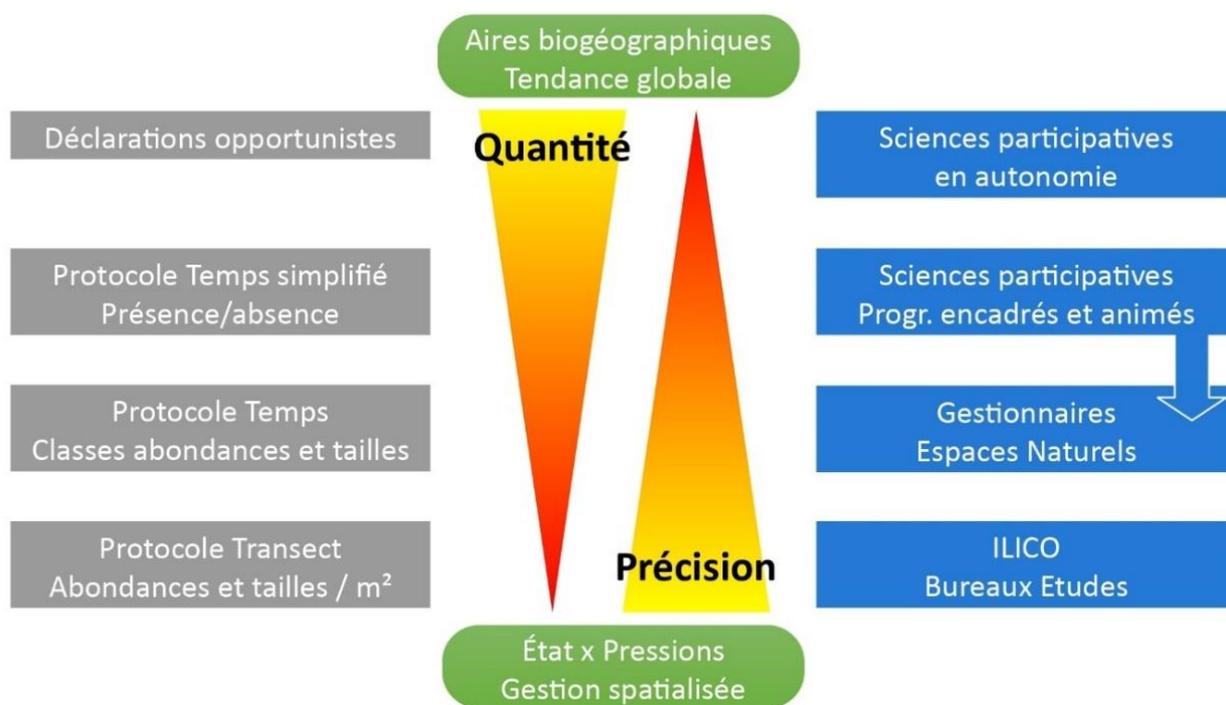


Figure 1. Relations entre type d'observation, type d'observateur, quantité de données collectées et précision des données

Objectifs de l'étude

L'intérêt des sciences participatives pour les besoins des directives publiques ayant été mis en avant, il convient désormais d'étudier la faisabilité de mettre en place un réseau participatif à large échelle (façades Atlantique, Manche et mer du Nord) pour le suivi protocolé des poissons et des habitats benthiques des milieux rocheux, et de réfléchir à l'organisation optimale que ce réseau pourrait adopter. Pour mener à bien ce travail, une collaboration entre PatriNat, l'Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens (APECS) et l'association Peau-Bleue s'est mise en place. Pour les besoins de l'étude, un comité de suivi composé de personnes issues du monde des sciences participatives, de la recherche et de la plongée a également été rassemblé. La mise en place de ce comité a permis d'échanger avec ces différents acteurs au fur à mesure de l'étude et de bénéficier de leurs retours d'expérience. Les attentes étaient aussi de pouvoir prendre en compte leurs ressentis sur la mise en place d'un tel réseau qui les concernera potentiellement et de vérifier la pertinence du réseau tel qu'envisagé à l'issue de l'étude.

Ce rapport rend compte des étapes suivies pour évaluer la faisabilité de créer un tel réseau. Pour dimensionner l'intérêt des plongeurs, leur degré d'investissement potentiel et imaginer l'organisation et le fonctionnement de ce réseau, nous avons réalisé un inventaire et une analyse des protocoles sous-marins existants. Nous avons ensuite élaboré une première logique de protocole de suivi participatif et développé des questionnaires pour consulter les structures de plongée et les plongeurs. Au vu des réponses, nous avons finalement proposé une structure pour un futur réseau (différents acteurs et fonctionnement), et défini les étapes à suivre pour son lancement.

Inventaire et analyse des protocoles existants



La première étape de ce travail était de réaliser un état des lieux sur les programmes de sciences participatives portant sur l'étude des poissons et/ou des habitats en plongée sous-marine. Nous avons décidé de nous focaliser sur les programmes menés en France métropolitaine et outre-mer. L'inventaire des programmes, peut-être non exhaustif, s'est basé sur différents travaux de recensement publiés ces dernières années (Lonni & Thiriet, 2019 ; APECS, 2019 ; Collectif Vigie Mer, 2020 ; Gounot, 2021b). Seuls les dispositifs réalisés par des bénévoles et dont les suivis sont protocolés ont été conservés.

Des informations suffisamment détaillées sur le protocole et les modalités de mise en œuvre ont été trouvées pour 20 programmes (Tableau 1). On constate une grande diversité aussi bien dans l'objet étudié mais aussi dans les approches méthodologiques et le type de données à collecter. Pour tenter de classer ces différents programmes par degré de complexité pour les participants, plusieurs critères ont été utilisés et un nombre de points (0 / 0,5 / 1) leur a été attribué. Les points de chaque critère ont ensuite été ajoutés pour obtenir pour chaque programme un score pouvant aller de 0 à 5, 5 correspondant au niveau de complexité le plus élevé. Les critères définis sont les suivants :

- **objet d'étude** : si l'objet d'étude est unique (que les poissons par exemple) aucun point n'est attribué. S'il y a plusieurs objets étudiés 1 point est attribué
- **type de liste et nombres d'espèces** : si la liste d'espèces suivies est fermée et compte au maximum 15 espèces aucun point n'est attribué. Si la liste est fermée et compte plus de 15 espèces ou si la liste d'espèces est ouverte 1 point est attribué
- **informations collectées** : s'il s'agit uniquement de présence-absence aucun point n'est attribué. 0,5 point est attribué si un indice d'abondance ou du dénombrement est réalisé. 0,5 point supplémentaire est attribué si une estimation de la taille ou des classes de taille est demandée
- **formation** : 1 point est attribué si le plongeur doit suivre obligatoirement une formation avant de réaliser le suivi

- **déploiement de matériel sous l'eau** : 1 point est attribué si le plongeur doit utiliser du matériel spécifique pour réaliser le suivi (ruban gradué, quadrat etc.)
- **appareil photo** : 1 point est attribué si le plongeur doit obligatoirement être équipé d'un appareil photo/caméra pour réaliser le suivi

Parmi les vingt programmes listés, sept peuvent être qualifiés de peu complexes (score inférieur à 2), sept de moyennement complexes (score de 2 à 3,5) et six de complexes (score de 4 ou 5). Les programmes s'intéressant à la fois aux poissons et habitats ont pour la quasi-totalité un score égal ou supérieur à 3. Malgré cela, ces protocoles mixtes se focalisent le plus souvent uniquement sur une liste fermée pour les poissons. Aucun des protocoles identifiés ne nous a donc semblé correspondre au bon compromis entre complexité de mise en œuvre et représentativité des données pour pouvoir répondre aux objectifs de suivi.

Tableau 1 : Caractéristiques des dispositifs participatifs de suivi en plongée des poissons et habitats inventoriés (non exhaustifs) et évaluation de leur degré de complexité

Objets suivis	Nom du projet	Porteur du projet	Approche méthodologique	Informations collectées pour les poissons	Type liste pour les poissons	Informations collectées pour les habitats	Autres informations collectées	Complexité du protocole	Référence
Poissons	Des espèces qui comptent	FFESSM CoDep 13	Parcours libre sans durée	Dénombrement + taille	Fermée	/	/	1	(Collectif Vigie Mer, 2020)
Poissons + Habitat + autre	POLARIS-Veille environnementale	Septentrion environnement	Parcours libre sans durée	Présence-absence	Fermée	Type d'habitat + topographie + présence-absence de certaines espèces fixées	Impacts + présence-absence de certains invertébrés	1	(Barth, 2020)
Poissons	RESMED	Réserve naturelle Cerbère-Banyuls	Transect avec durée ou distance	Dénombrement + classe de taille	Fermée	/	/	1	(RESMED Science citoyenne en plongée, s. d.)
Poissons	Hippo-THAU niveau 1 et niveau 2	CPIE Bassin de Thau	Parcours libre sans durée	Dénombrement	Fermée	/	/	1,5	(Louisy <i>et al.</i> , 2014, 2019)
Habitat + autre	Marin'Obs - protocole espèce	Syndicat Mixte Espaces littoraux de la Manche	Parcours libre sans durée	/	/	Type de substrat + topographie + dénombrement ou indice d'abondance de certaines espèces fixées	Dénombrement de certains invertébrés et des hippocampes	1,5	(Symel, 2014)
Poissons	Observatoire participatif de la biodiversité marine niveau 1	Association Océan'Obs	Parcours libre sans durée	Dénombrement	Fermée	/	/	1,5	(Louisy <i>et al.</i> , 2019 ; Ocean'Obs, s. d.)
Habitat + autre	POLARIS-CIGESMED for divers	Septentrion environnement	Parcours libre sans durée	/	/	Topographie + indice d'abondance de certaines espèces fixées	Impacts + Indice d'abondance de 3 espèces de poissons et d'invertébrés	1,5	(Gatti <i>et al.</i> , 2015 ; Gatti & Barth, 2020)
Poissons	Inventaire participatif des poissons de la rade de Brest	APECS	Parcours libre avec durée	Présence-absence	Ouverte	/	/	2	(APECS, 2022)
Poissons	POLARIS-Fish Visual Census	Septentrion environnement	Transect avec distance	Dénombrement + classe de taille	Fermée	/	/	2	(Barth <i>et al.</i> , 2021)

Objets suivis	Nom du projet	Porteur du projet	Approche méthodologique	Informations collectées pour les poissons	Type liste pour les poissons	Informations collectées pour les habitats	Autres informations collectées	Complexité du protocole	Référence
Poissons	Evaluation des peuplements de poissons (Protocole FAST)	NaturDive	Parcours libre avec durée	Présence-absence + classe de taille	Fermée	/	/	2,5	(Francour <i>et al.</i> , 2011 ; Collectif Vigie Mer, 2020)
Poissons	Protocole Fish Watch	Association Peau-Bleue	Parcours libre sans durée	Indice d'abondance	Ouverte	/	/	2,5	(Louisy <i>et al.</i> , 2019)
Poissons + Habitat	Protocole photographique Hippo-HABITAT	Association Peau-Bleue	Parcours libre sans durée	Dénombrement + taille	Fermée	Nature du substrat, topographie	/	3	(Louisy & Clément, 2011 ; Association Peau-Bleue, s. d.)
Poissons + Habitat	Etude de l'effet réserve à Cerbère-Banyuls	Association Peau-Bleue	Transect avec durée	Présence-absence + classes de taille	Fermée	Nature du substrat + topographie + indice d'abondance couverture biologique	/	3,5	(Louisy <i>et al.</i> , 2011, 2019)
Poissons + Habitat	Protocole micro/macro habitats, approche individu centrée	Association Peau-Bleue	Parcours libre sans durée	Présence-absence + taille + comportement	Fermée	Nature du substrat + topographie + indice d'abondance couverture biologique	/	3,5	(Louisy <i>et al.</i> , 2019)
Habitat + Poissons + autre	Reef Check	Reef Check France	Transect avec distance	Dénombrement + classe de taille	Fermée	Nature du substrat	Impacts + Dénombrement de certains invertébrés	4	(Reef Check Foundation, 2006 ; Mazéas, s. d.)
Habitat + Poissons + autre	OPHZ'S : Observatoire Participatif des Herbiers de zostères et Syngnathidés	Syndicat Mixte de la Ria d'Étel	Transect avec distance + quadrat	Dénombrement	Fermée	Indice de densité (transect) + dénombrement et mesures biométriques sur les pieds (quadrat)	Impacts + Faune (autre que syngnathidés) et flore associées	5	(Syndicat Mixte de la Ria d'Étel, s. d.)

Objets suivis	Nom du projet	Porteur du projet	Approche méthodologique	Informations collectées pour les poissons	Type liste pour les poissons	Informations collectées pour les habitats	Autres informations collectées	Complexité du protocole	Référence
Poissons + Habitat + autre	Reef Life Survey	Reef Life Survey	Transect avec distance + quadrat	Dénombrement + classe de taille	Ouverte	Indice d'abondance couverture biologique (à posteriori d'après photos)	Impacts	5	(Reef Life Survey, s. d.)
Poissons + Habitat + autre	Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC) de Nouvelle-Calédonie	Association Pala Dalik, l'écho du récif (depuis 2011)	Transect avec distance	Dénombrement + classe de taille	Fermée	Nature du substrat	Impacts + Dénombrement d'invertébrés	5	(Collectif Vigie Mer, 2020 ; Job, 2022)
Poissons + Habitat	Suivi ichtyologique du site des Briquets à Hendaye	FFESSM coDep 64	Transect avec distance	Dénombrement + classe de taille	Fermée	Nature du substrat	/	5	(Andrieux, 2022)
Poissons + Habitat	Veille biologique des récifs du Prado	FFESSM CoDep 13	Parcours libre sans durée	Indice d'abondance + classe de taille	Ouverte	Indice d'abondance des espèces fixées	/	5	(Collectif Vigie Mer, 2020 ; Changeux <i>et al.</i> , 2020)

Enquête auprès des plongeurs



© A. Schmitt – Petite roussette

Elaboration d'un projet de protocole

À l'issue de l'inventaire et de l'analyse des protocoles existants, une première logique de protocole participatif a été élaborée afin de pouvoir présenter dans les questionnaires ce qui pourrait être demandé aux plongeurs pour qu'ils puissent se projeter.

Afin de s'assurer que les plongeurs ressentent de la satisfaction en participant aux suivis et n'abandonnent pas faute de plaisir, le protocole a été imaginé de façon à ce que les contraintes et la complexité du protocole ne soient pas trop importantes, et que les compétences nécessaires ne soient pas trop pointues. Il est cependant suffisamment « complexe » pour que les participants ne se lassent pas et pour que les données collectées soient compatibles avec celles issues des suivis scientifiques POCOROCH et NATURALG. Pour le volet poissons, il est inspiré de la version de POCOROCH développée pour les gestionnaires d'aires marines protégées (Rey *et al.*, 2021) et du protocole développé dans le cadre des inventaires participatifs des poissons de la rade de Brest (APECS, 2021).

Le protocole est basé sur des parcours libres de 5 minutes permettant, soit de répertorier les poissons en présence-absence, soit de caractériser l'habitat. Le principe est qu'un binôme effectue un premier parcours libre de 5 minutes dans un sens en répertoriant sur une plaquette immergeable les espèces de poissons rencontrées. Un plongeur observe les espèces mobiles et l'autre plongeur observe les espèces vivant près du fond, voir cachées (Figure 2). Toutes les espèces observées doivent être notées, mais pour une question de facilité, une liste des espèces les plus fréquemment rencontrées dans la région concernée ou à ne pas manquer, par exemple parce que leur aire de répartition change, est proposée sur la fiche de relevé. Un emplacement est prévu pour ajouter les espèces ne figurant pas dans la liste.

Un second parcours de 5 minutes est ensuite réalisé, sur le trajet inverse, pour décrire le fond (environnement benthique). Un plongeur évalue le recouvrement (indice d'abondance) de certaines espèces fixées structurantes (biocénose), l'autre plongeur décrit le "paysage sous-marin" composé du relief et du type

de substrat (biotope) du site de plongée, ainsi que les indices de pressions humaines (pollution, dégradation, etc.) (Figure 2).

L'idée est que ces 10 minutes de relevés soient réalisées à plusieurs reprises et à différentes profondeurs au cours de la plongée par le binôme, et que plusieurs binômes plongent sur le même site afin de disposer d'un nombre suffisant de réplicats.

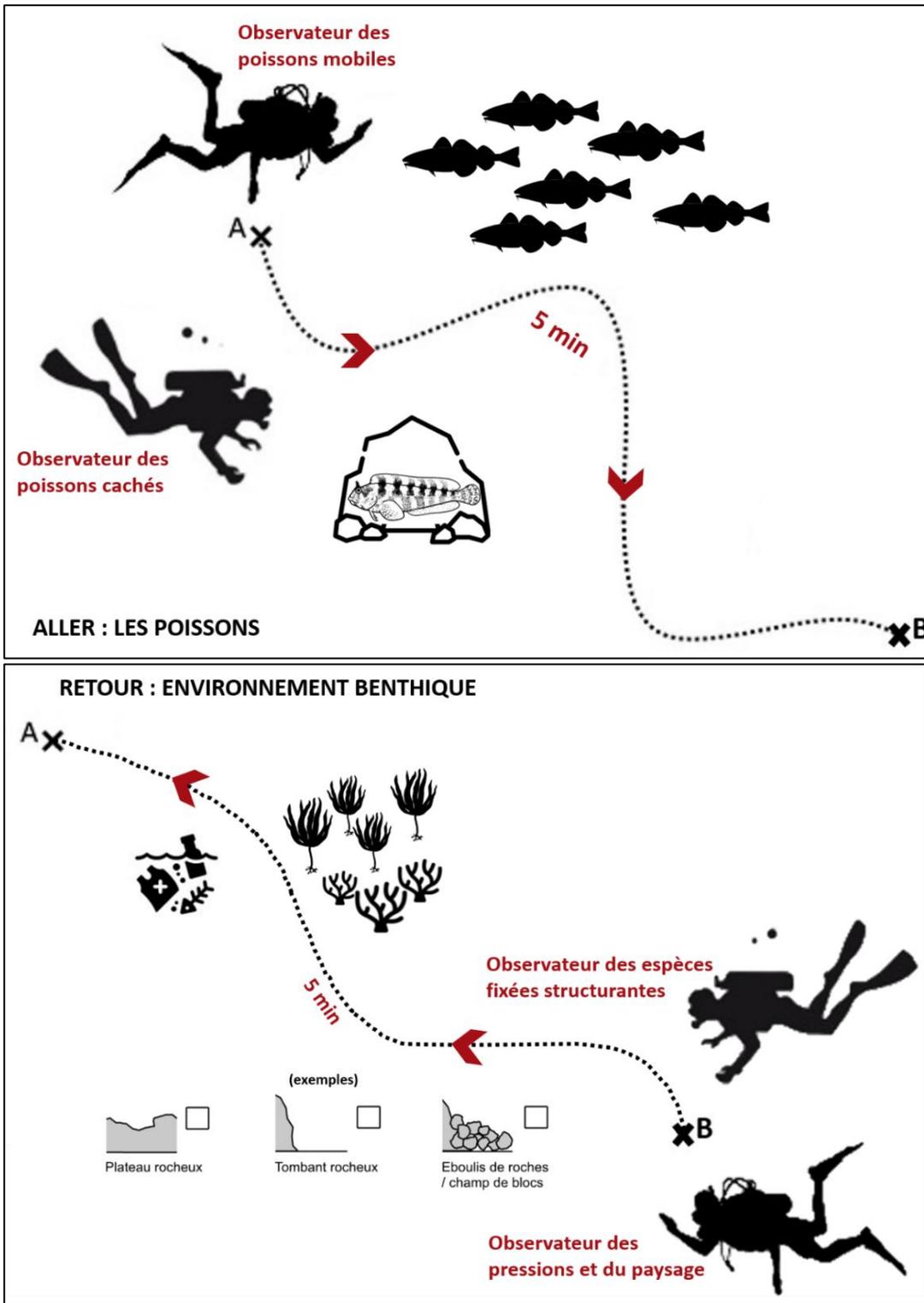


Figure 2. Schémas de la logique de protocole d'inventaire des poissons et de l'habitat proposé

Questionnaires

Deux questionnaires, l'un à l'intention des structures de plongée et des comités fédéraux, et l'autre à l'intention des plongeurs, ont été élaborés pour évaluer leur intérêt et leur degré d'investissement envisageable dans un futur réseau qui couvrirait les façades Atlantique, Manche et mer du Nord. Ils ont été conçus de façon à ce que les réponses apportées puissent aider à dimensionner un futur réseau.

Les deux questionnaires ont été diffusés par voie électronique à 289 structures et comités (Figure 3, Annexe 1, Annexe 2) à partir du début de l'été 2022. Les questionnaires sont restés actifs durant trois mois. Les ressources utilisées pour établir la liste de contacts des structures et comités comprenaient la liste des structures référencées dans la base de l'APECS pour son programme national de recensement des observations de requin pèlerin, mais aussi l'annuaire en ligne des structures affiliées à la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM)¹ et celui de la Fédération Sportive et Gymnique du Travail (FSGT)².

Les liens permettant d'accéder aux questionnaires ont également été diffusés sur les réseaux sociaux de l'APECS, ainsi que sur la page Facebook de la FFESSM en septembre.

Les structures et comités fédéraux étaient invités à répondre au questionnaire « club » et à transmettre le deuxième questionnaire à leurs plongeurs.

Les participants ont été invités à répondre à une quinzaine questions portant sur leur pratique de la plongée, leur implication dans la plongée bio ou dans les sciences participatives, le temps qu'ils seraient prêts à consacrer à des suivis sur une année, et s'ils se sentaient capables d'aller plus loin que le protocole présenté. Les structures ont également été interrogées sur leurs moyens logistiques (Annexe 3).

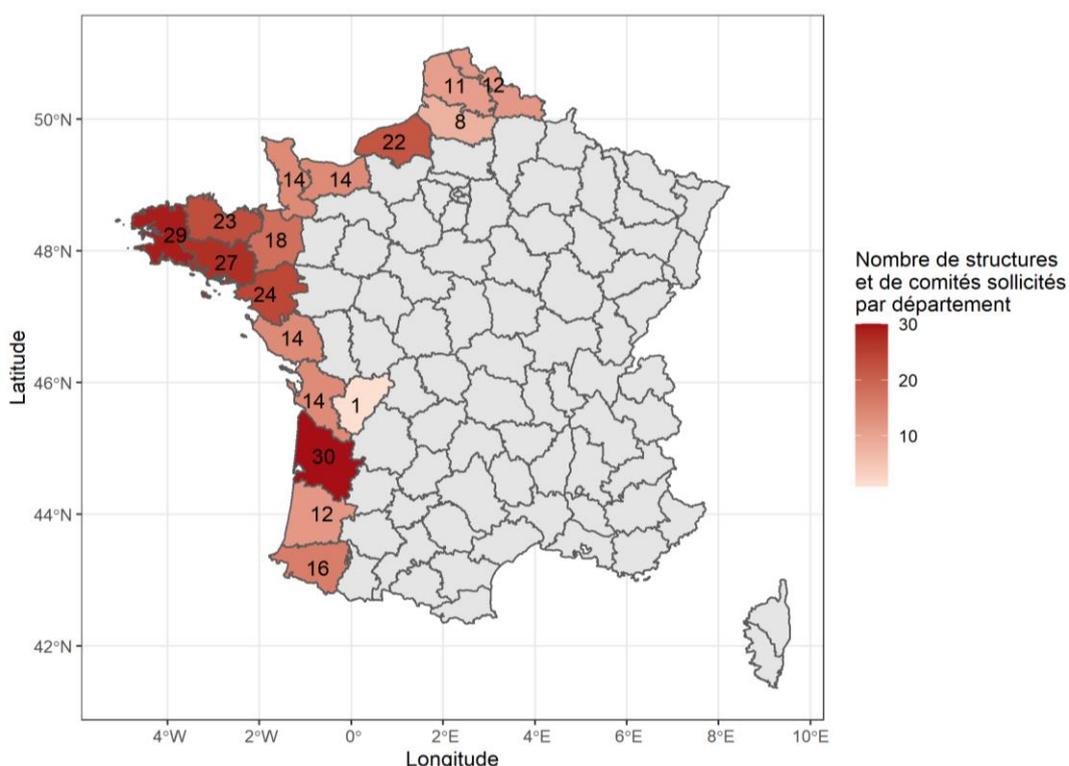


Figure 3. Répartition géographique des structures et des comités contactés

¹ <https://rechercheclub.ffessm.fr/>

² <https://plongee-fsgt.org/vie-federale/annuaire/>

Résultats de l'enquête

Mieux connaître les répondants

Sur les 289 structures et comités contactés, 36 réponses ont été obtenues soit un taux de réponse de 15%, relativement encourageant pour ce type d'enquête. Le questionnaire « plongeurs » a été rempli par 163 personnes.

Le taux de réponses « clubs » aurait peut-être été plus important si l'enquête avait pu être réalisée à une autre période de l'année. Mais, compte tenu de l'organisation et de la date de démarrage de l'étude, il n'a pas été possible de diffuser les questionnaires avant le début de l'été, une période souvent chargée ou au contraire assez creuse en termes d'activité pour les structures selon les régions et le type de structure (associative vs. commerciale). Il avait également été envisagé d'organiser des temps d'échange avec les structures dans différentes régions pour discuter du projet. Par manque de temps, ces rencontres n'ont pas pu être réalisées. Le comité de suivi mis en place a permis d'obtenir les avis des acteurs de la plongée et de pallier, en partie, à ce manque d'échanges.

Sur les 36 réponses « clubs », 30 étaient positives, soit un pourcentage de 83,3%.

Sur les 6 structures ayant répondu négativement, une n'a pas donné d'explication et les 5 autres expliquent leur refus par les raisons suivantes :

- La structure n'est pas adaptée (2 réponses)
- Le protocole est trop lourd (1 réponse)
- Les objectifs du projet ne sont pas compatibles avec leurs sites de plongée habituels (1 réponse)
- C'est davantage aux plongeurs de répondre qu'aux structures (1 réponse)

Concernant les réponses « plongeurs », 154 réponses étaient positives, soit un pourcentage de 94,5%.

Les 9 réponses négatives reçues de la part des plongeurs sont expliquées par :

- Une pratique trop sporadique de la plongée (4 réponses)
- Une pratique de la plongée dans des zones géographiques non concernées par l'étude (3 réponses)
- Une crainte concernant la visibilité sur le type de fond concerné (1 réponse)
- La perception d'un protocole trop contraignant (1 réponse)

En ce qui concerne la répartition géographique des réponses, les régions Bretagne et Pays de la Loire, et le sud de la Nouvelle Aquitaine (Pays Basque) concentrent 62 % des réponses, structures et plongeurs confondus. Les zéros sur les cartes représentent les départements où des structures ont été contactées mais où aucune n'a répondu de manière positive (Figure 4, Figure 5).

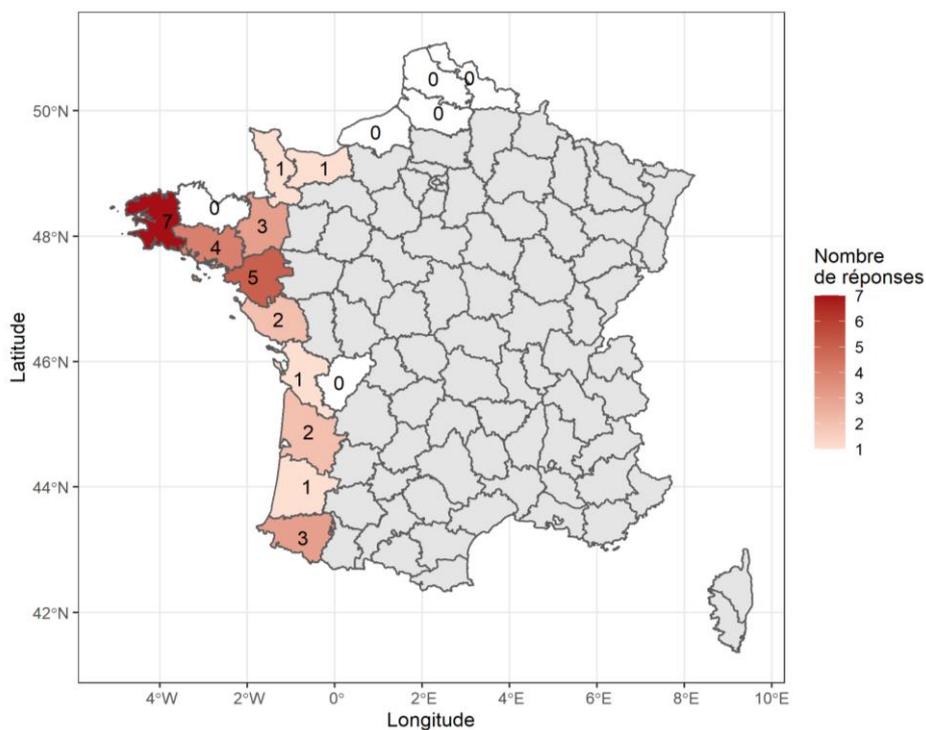


Figure 4. Répartition géographique des réponses positives « Structures »

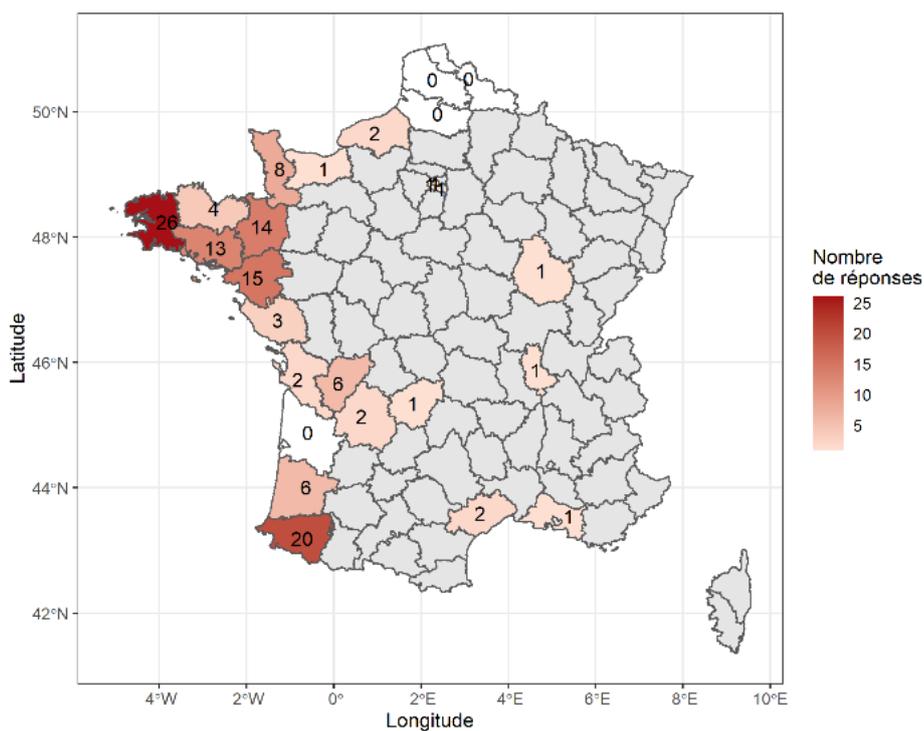


Figure 5 : Répartition géographique des réponses positives « Plongeurs »

Pour rappel, l'idée lors de la diffusion des questionnaires était que les structures répondent en tant que telles, et transmettent le deuxième questionnaire à leurs plongeurs. Le système pouvait également fonctionner de manière inverse, avec des plongeurs qui pouvaient répondre individuellement puis transmettre le premier questionnaire à leur structure s'ils en avaient une. Le diagramme ci-dessous (Figure 6) montre le nombre de structures qui ont répondu au questionnaire sans réponse de leur plongeurs (n=11), le nombre de plongeurs qui ont répondu mais dont la structure de rattachement n'a pas répondu (n=41) et

enfin le nombre de structures pour lesquelles nous avons à la fois une réponse « structure » et au moins une réponse « plongeur » (n=16). Cette faible valeur montre que l'enquête n'a probablement pas bien circulé entre les structures et les plongeurs.

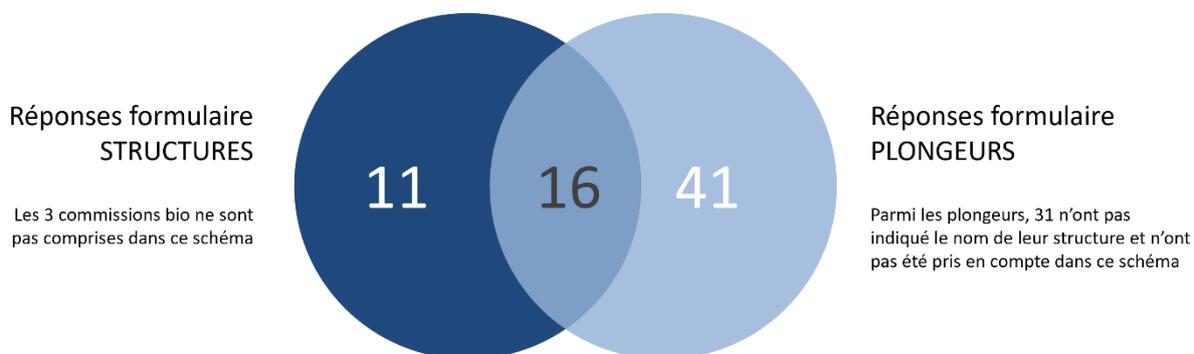


Figure 6. Recouvrement des réponses entre les questionnaires « structures » et « plongeurs »

Expérience des répondants en plongée bio et en sciences participatives

Nous avons demandé aux plongeurs et aux structures quelques informations concernant leur possible expérience en plongée bio et s'ils avaient déjà participé à des programmes de sciences participatives.

85% des plongeurs ont déjà suivi au moins une formation en biologie et 16% sont déjà formateurs. Concernant les structures, 67% ont déjà organisé des formations et 57% possèdent des formateurs bio parmi leurs plongeurs. Les répondants, possédant donc déjà des connaissances en biologie, sont sans doute assez réalistes quant à leur capacité à s'investir dans un tel réseau. Le nombre élevé de structures ayant déjà organisé des formations indique également que si elles venaient à participer au réseau, elles seraient tout à fait capables de mener les actions de formation nécessaires au projet.

Concernant l'expérience des répondants dans des programmes de sciences participatives, 25% des 154 plongeurs et 11% des 30 structures ont déjà participé à au moins un programme de sciences participatives en plongée. 59% de ces plongeurs ont déjà participé à des programmes de type opportuniste, et 41% à des suivis de type protocolé. Ces taux sont similaires pour les structures (Figure 7). Ces résultats montrent que le public que nous avons touché est déjà sensibilisé à la thématique, et semble donc enclin à participer à un programme de ce genre.

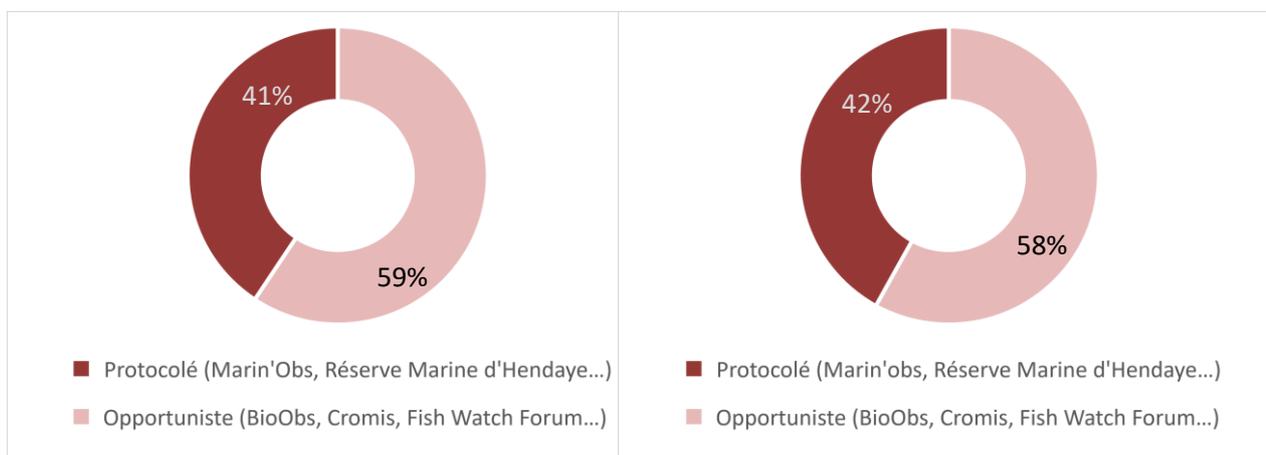


Figure 7. Proportion de plongeurs (à gauche, n = 42 sur 154) et de structures (à droite, n = 18 sur 30) qui ont déjà participé à des programmes de sciences participatives protocolés ou opportunistes

Les structures et les plongeurs ont également été interrogés sur leur intérêt pour réaliser des suivis dans des milieux autres que les milieux rocheux. 50% des clubs et 87% des plongeurs se sont dits intéressés. Ils semblent tout aussi intéressés par les herbiers de phanérogames marines, les fonds meubles, que les bancs de maërl. Certains ont même proposé de prospecter des types d'habitats tels que les environnements portuaires, les canyons accessibles en plongée ou les grottes (Figure 8).

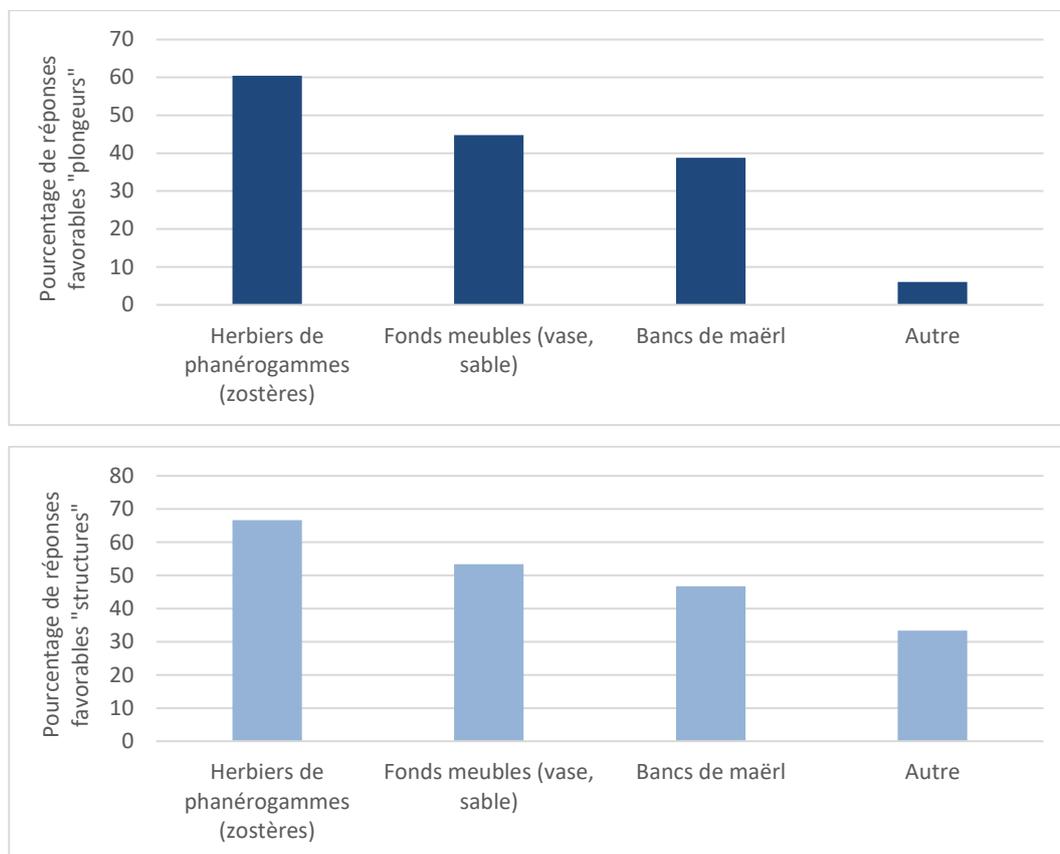


Figure 8. Proportion de plongeurs (en haut) et de structures (en bas) intéressés pour prospecter d'autres habitats que les « milieux rocheux », les « épaves » et les « structures artificielles »

Nous constatons également que 98% des plongeurs sont prêts à aller plus loin que le protocole présenté. Une majorité se sent capable de fournir des informations telles que des indices d'abondance ou des classes de taille pour les poissons, ou encore des informations complémentaires sur les espèces fixées (Figure 9).

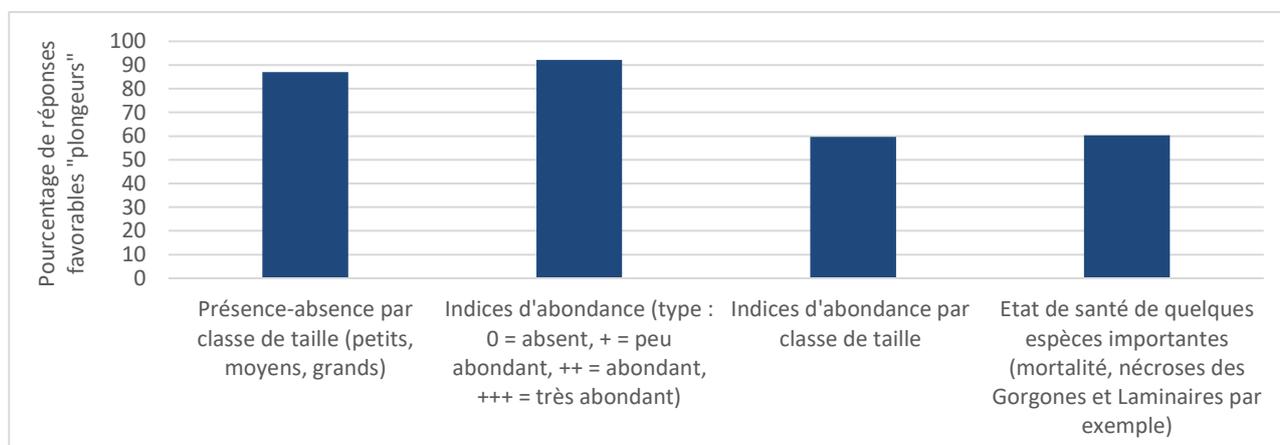


Figure 9. Proportion de plongeurs prêts à collecter des données plus complexes (classe de taille, indice d'abondance, indice d'abondance par classe de taille pour les poissons, et état de santé des espèces fixées)

Organisation des opérations

Pour les questions liées à l'organisation, nous avons défini les « opérations » comme « une journée ou un week-end ». Les réponses à ces questions sont donc à analyser avec précaution. 90% des plongeurs et des structures sont prêts à réaliser deux opérations dans l'année, et parmi eux les 2/3 sont prêts à en faire davantage (3 ou 4) (Figure 10). Pour réussir à mobiliser un maximum de participants, il apparaît donc pertinent de proposer deux opérations dans l'année.

Les réponses montrent également que 91% des plongeurs et 72% des structures pourraient se mobiliser pour réaliser deux plongées lors d'une opération (Figure 11).

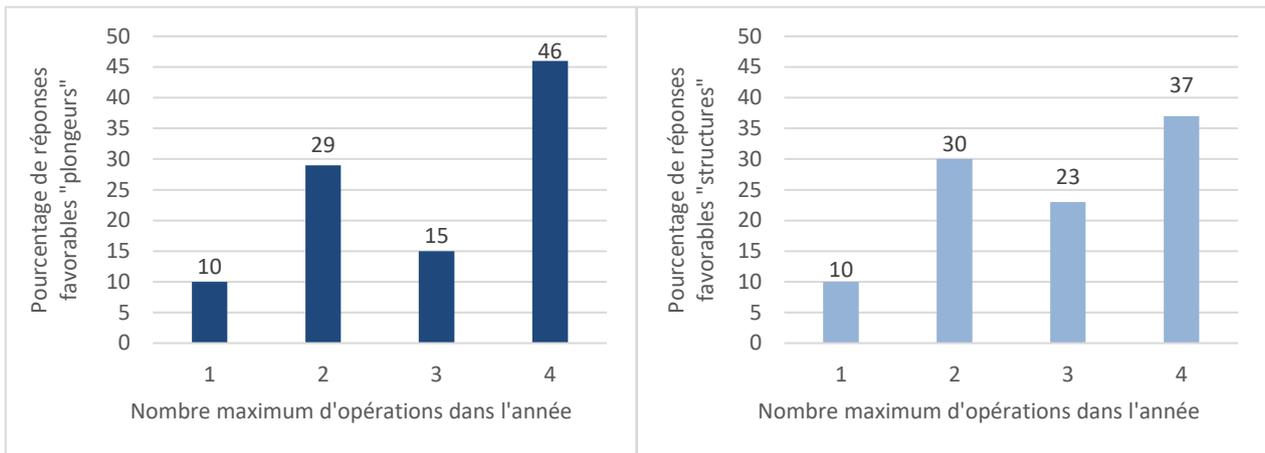


Figure 10. Proportion de plongeurs (à gauche) et de structures (à droite) prêts à faire 1, 2, 3 ou 4 opérations de suivi dans une année

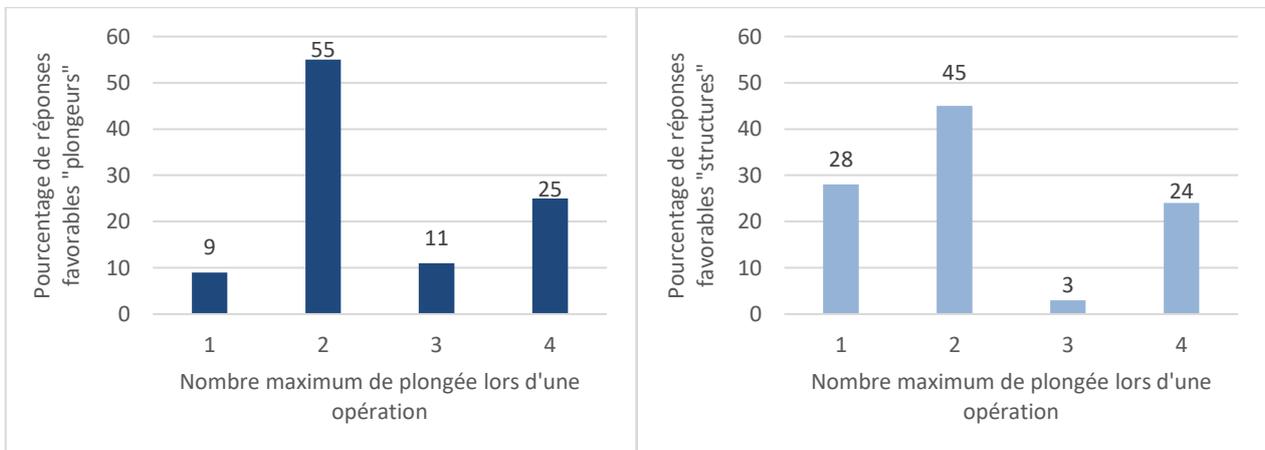


Figure 11. Proportion de plongeurs (à gauche) et de structures (à droite) prêts à faire 1, 2, 3 ou 4 plongées lors d'une opération

En termes de saisonnalité, environ 90% des répondants seraient d'accord pour réaliser des suivis au printemps, en été ou à l'automne (Figure 12). L'hiver apparaît comme une saison moins propice, en particulier pour les structures. Ce résultat est certainement à mettre en lien avec la diminution des activités de plongée à cette période dans beaucoup de structures en raison des conditions météorologiques.

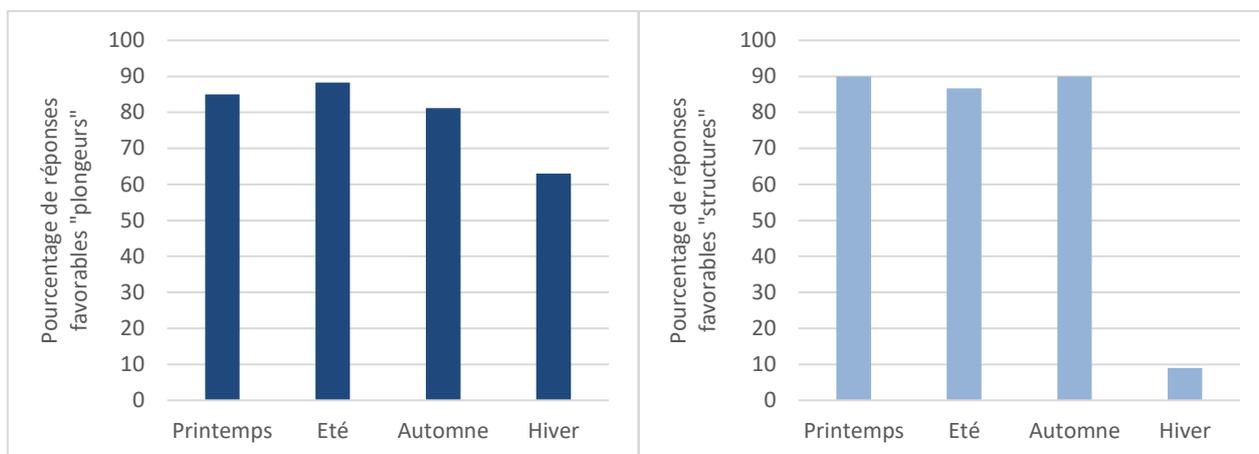


Figure 12. Proportion de plongeurs (à gauche) et de structures (à droite) prêts à réaliser des suivis au printemps, en été, en automne et en hiver

Nous avons également demandé aux structures si elles envisageaient de participer plutôt à un réseau « encadré » ou « animé » pour essayer de dimensionner l'animation et l'organisation qu'un tel réseau demanderait. Les définitions données dans le questionnaire étaient les suivantes :

- **Encadré** : la structure qui pilote le réseau fixe les dates des opérations de suivi et organise la logistique hors plongée (repas, temps d'échange, formations...)
- **Animé** : la structure qui pilote le réseau fixe les périodes de suivi dans l'année (saisons par exemple) et forme un ambassadeur au sein de la structure qui aura en charge d'organiser les opérations

Aucune préférence pour un type de fonctionnement ou l'autre n'est apparue dans les réponses (Figure 13). La partie suivante du rapport entrera plus en détail sur cette question de fonctionnement du réseau.

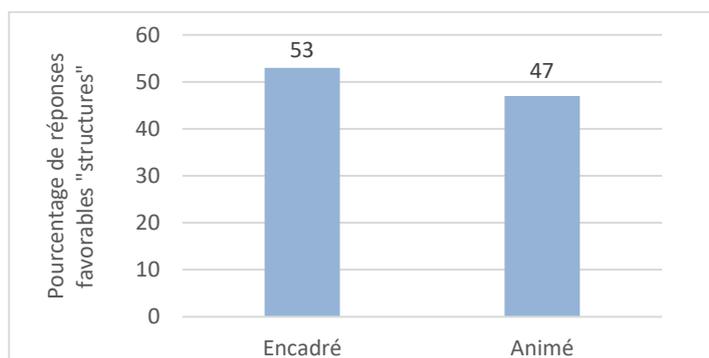


Figure 13 : Proportion de structures favorables à un fonctionnement de type encadré ou animé

Retours attendus par les plongeurs

La dernière question à l'intention des plongeurs uniquement était une question ouverte portant sur les accompagnements et les retours attendus. 69 plongeurs sur 154 ont répondu à cette question. En ce qui concerne l'accompagnement, 36 d'entre eux ont insisté sur la nécessité d'être formé en amont de la réalisation des suivis et 3 s'interrogent sur les possibilités de prise en charge totale ou partielle du coût des plongées.

Pour ce qui est des retours attendus, les 2/3 (n=46) ont insisté sur l'importance d'avoir des retours sur leur participation et accès à des résultats. Ce pourcentage est à considérer avec beaucoup d'intérêt. Ce point peut être mis en parallèle avec les résultats d'une étude sur les sciences participatives (Gounot, 2021a) mettant en lumière la trop faible proportion de retours envoyés aux participants. Cette étude se focalise sur la Méditerranée et a révélé que seulement 28% des participants à des programmes de sciences participatives reçoivent des retours sur leurs actions tandis que 98% en souhaitent. Que les retours soient annuels ou semestriels, sous forme de carte en temps réel, de publications scientifiques ou encore sous d'autres formats, les plongeurs souhaitent connaître les résultats de leur implication. Une grande majorité des plongeurs souhaite savoir à quoi servent les données, en termes d'état des lieux ou même de suivi de l'évolution des populations et des communautés d'espèces et des habitats. Certains s'intéressent aux mesures de gestion qui peuvent découler des suivis, et à l'impact que vont avoir leurs données sur les prises de décision. Quelques plongeurs espèrent que ces opérations permettront des moments d'échange entre participants. Beaucoup aimeraient avoir la possibilité de s'entretenir avec les porteurs du projet, mieux comprendre les besoins des directives DCSMM et DHFF, et simplement pouvoir échanger avec d'autres plongeurs ou découvrir d'autres sites. Enfin, certains voient dans leur participation à ce type d'opérations une possibilité de parfaire leurs connaissances en biologie marine et sur le milieu marin.

Quels acteurs et quelles actions demain ?



© S. Michel – plongeur

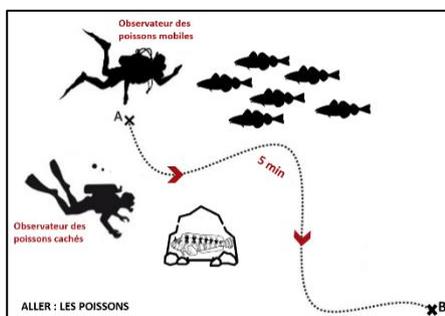
Les réponses aux questionnaires obtenues indiquent qu'un programme de suivi dit protocolé, tel que celui qui a été présenté aux enquêtés, est envisageable. Suite à la réflexion menée sur la base des résultats de l'enquête et aux échanges avec le comité de suivi, il a été possible d'affiner le protocole imaginé, d'élaborer une stratégie d'échantillonnage et d'imaginer des modalités de mise en œuvre et de structuration du réseau.

Les éléments présentés dans cette partie servent à mieux cerner ce que pourrait être un réseau de suivi participatif. Ils restent cependant indicatifs et devront être ajustés dans chaque région, en concertation avec les acteurs de la plongée qui s'impliqueront et les autres partenaires.

Le protocole et la stratégie d'échantillonnage envisageables

Le protocole d'observation en plongée consolidé

- **Précisions pour les observations de poissons (parcours aller)**



Comme décrit dans la partie présentation du protocole, les deux plongeurs réalisent plusieurs relevés au cours d'une plongée et se partagent les tâches. L'un recense les espèces mobiles en pleine eau (au-dessus de la canopée d'algues s'il y en a une), tandis que l'autre scrute le fond (roche, anfractuosités, zones à l'ombre des algues, etc.) pour dénicher les poissons benthiques³ et crypto-benthiques⁴.

D'un parcours à un autre, les deux observateurs échangent leurs rôles afin de réduire (moyenner) les biais inhérent à chaque

observateur.

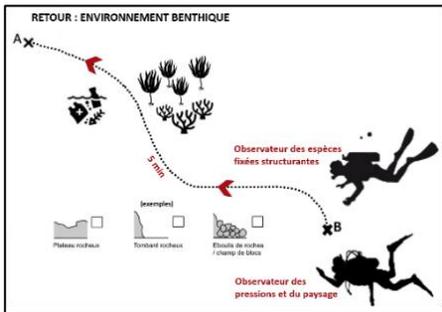
³ Qui vit au fond

⁴ Qui vit dans les trous, creux, anfractuosités

Afin de faciliter la prise de notes, les fiches de terrain immergeables comporteront une liste de référence des espèces les plus communes. Cependant, toutes les espèces de poissons observées (même hors liste) devront être recensées, quelque soit le nombre d'individus (relevé de la présence de l'espèce). Des lignes vides seront prévues à cet effet sur les fiches de terrain.

Une option de quantification (classes d'abondance ou nombres d'individus) pourra être envisagée pour les plongeurs qui le souhaitent, voire même une prise en compte des classes de taille. Si elles sont envisagées, ces complexifications seront établies en co-conception avec les scientifiques et les plongeurs.

- **Précisions pour les observations liées à l'habitat (parcours retour)**



Les deux plongeurs se partagent à nouveau les tâches pour le parcours retour, en revenant sur leurs pas dans la mesure du possible. L'un note la présence de certaines espèces fixées structurantes (qui seront à définir en fonction des régions avec les scientifiques et en concertation avec les plongeurs et opérateurs plongée), tandis que l'autre recense les pressions visibles (pollution, dégradation de l'habitat, sédimentation, etc.) et décrit le relief du paysage (plateau rocheux, tombant, etc.) et le type de substrat. Pour mener à bien ce parcours retour, les rôles devront être définis au sein

du binôme avant la mise à l'eau. Tout comme pour la partie poisson à l'aller, il faudra veiller à ce que les deux observateurs changent de rôle d'un parcours à un autre. Les espèces fixées structurantes seront à recenser selon un indice de recouvrement. La possibilité de prendre aussi en compte des proxies spécifiques de l'état de santé de ces habitats pourra être envisagée pour les participants qui le souhaitent. Ces informations pourront être de l'ordre de la prolifération d'espèces envahissantes, les apparitions de mucilage ou encore des événements de nécrose/mortalité (pour ces paramètres comme pour la plupart des variables à relever, des photos de référence seront fournies lors des formations et dans les tutoriels). Les diverses mises au point du protocole d'observation évoquées ici constitueront l'un des aspects majeurs à tester lors des premières opérations qui seront menées lors d'une phase de test.

La stratégie d'échantillonnage

Ce suivi participatif des poissons et des habitats rocheux est envisagé à l'échelle des façades Atlantique, Manche et mer du Nord. Il importe donc d'organiser une stratégie d'échantillonnage aussi représentative que possible des milieux rocheux ou assimilés (épaves ou substrats durs artificiels) à l'échelle de cette étendue géographique. Pour une bonne représentativité des inventaires, il faut les organiser selon une stratification spatiale, mais aussi une stratification temporelle.

- ✓ **Stratification spatiale**

- **Trois à six « bio-régions »**

Compte tenu des objectifs scientifiques et de la distribution des littoraux rocheux, on peut envisager une structuration spatiale des suivis sur la base de **bio-régions** qui pourraient être au nombre de six : Hauts de France, Normandie, Bretagne Nord, Mer d'Iroise, Bretagne Sud et Pays de la Loire, Nouvelle-Aquitaine (Figure 14). Pour que les suivis aient une représentativité suffisante au plan national, les scientifiques estiment nécessaire de travailler dans au moins trois bio-régions bien réparties sur la zone d'étude.

- **Pour chaque « bio-région », au moins deux « secteurs » de suivi**

Cette notion de **secteur** de suivi (ou « observatoire ») correspond à l'unité fonctionnelle du réseau. L'échelle géographique d'un secteur de suivi devrait naturellement être inférieure à celle d'une bio-région tout en constituant une composante importante et représentative de cette bio-région : rade de Brest, golfe du Morbihan ou baie de Saint-Malo par exemple (Figure 14).

Le nombre de secteurs suivis sera fonction du nombre de structures et de plongeurs « mobilisables » dans chaque bio-région. Un minimum de deux secteurs est nécessaire pour une représentativité suffisante.

- **Pour chaque « secteur de suivi », plusieurs « sites de plongée »**

Dans chaque secteur, plusieurs **sites de plongée** seront suivis. Leur nombre dépendra de la mobilisation des plongeurs et des possibilités d'animation du réseau. Ils seront choisis en concertation avec les opérateurs plongée et les plongeurs, en fonction de leurs possibilités et des problématiques locales éventuelles. Pour une bonne représentativité, l'idéal serait qu'au moins quatre sites soient suivis dans chaque secteur (Figure 14).

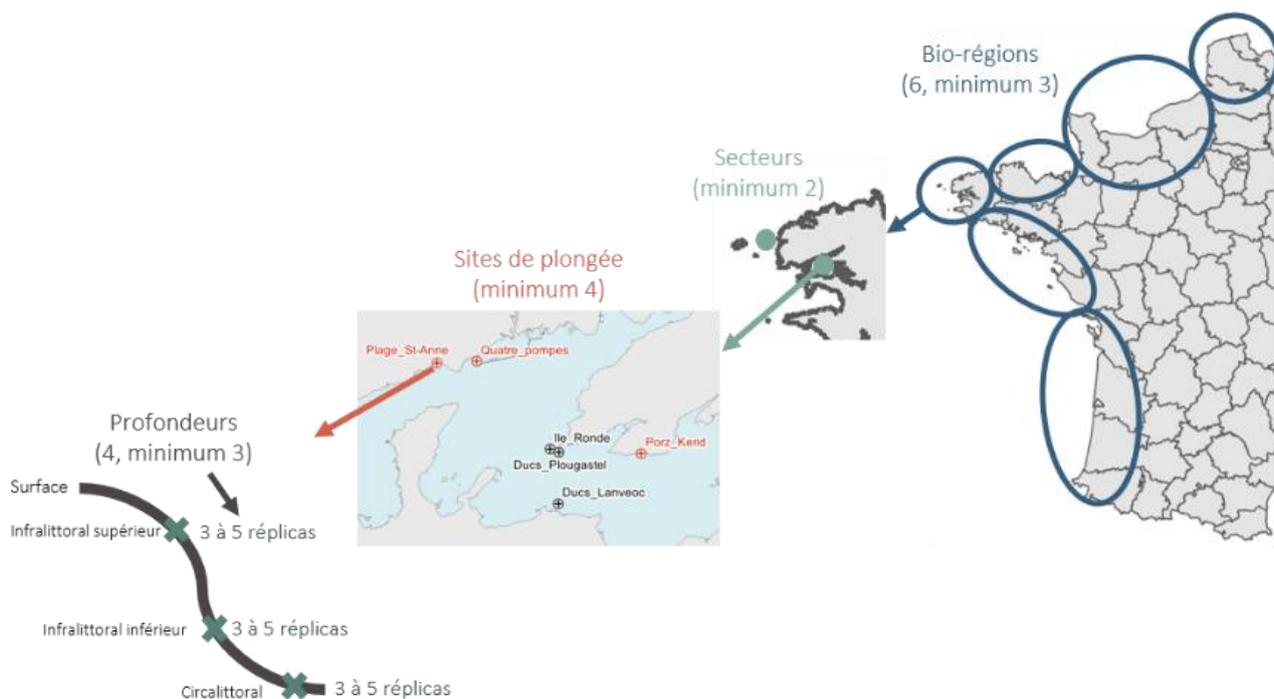


Figure 14. Représentation graphique de la stratification spatiale envisagée par les scientifiques

- Pour chaque « site de plongée », trois ou quatre « profondeurs » prospectées à chaque échantillonnage

Les suivis POCOROCH menés par les scientifiques depuis 2016 visent à collecter des données dans trois types de ceintures algales et faunales : **infralittoral supérieur**, **infralittoral inférieur** et **circalittoral** (Figure 15). Cette zonation ayant été conçue pour rendre compte d'un étagement biologique, la définition de ces strates dépend essentiellement de facteurs environnementaux, en particulier la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau. Ainsi, les différentes limites sont plus profondes dans les eaux claires que dans les secteurs turbides.

Afin d'obtenir des données sur ces trois étages biologiques tout en ayant des repères bathymétriques constants, les scientifiques du projet POCOROCH ont choisi d'opérer à quatre niveaux de profondeur : **-3, -8, -13 et -18 m** par rapport au zéro hydrographique (Figure 16). Cette configuration permet la plupart du temps d'avoir une profondeur d'observation au moins dans chacun des trois niveaux cibles. Suivant les sites, la profondeur -13 m, par exemple, pourra se trouver dans le circalittoral ou dans l'infralittoral inférieur. Dans les secteurs d'eau très claire (mer d'Iroise par exemple), il pourra parfois même être nécessaire de descendre au-delà de 18-20 m pour atteindre la biocénose circalittorale. Dans ce cas particulier, il faudra éventuellement que les relevés en zone circalittorale soient programmés à une profondeur plus importante, ce qui demanderait une adaptation du protocole (à co-concevoir en prenant notamment en compte les questions de sécurité des plongeurs).

Pour assurer une bonne inter-opérabilité avec les données POCOROCH, les relevés seront dans l'idéal réalisés, selon les sites, à trois profondeurs (-3 à -13 m), ou bien à quatre (-3 à -18 m).

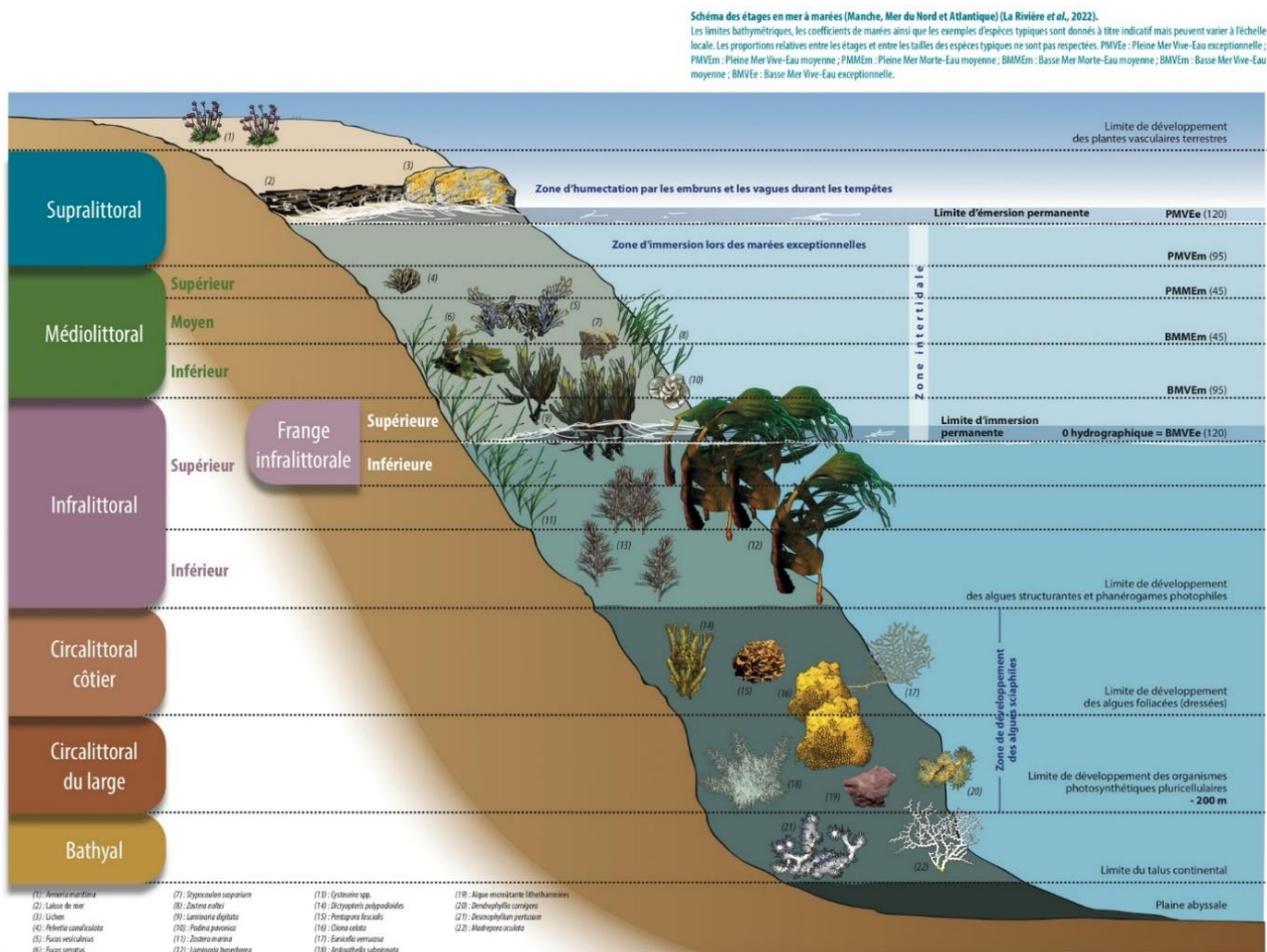


Figure 15. Schémas des étages en Atlantique, Manche et mer du Nord (de Bettignies et al., 2021b)

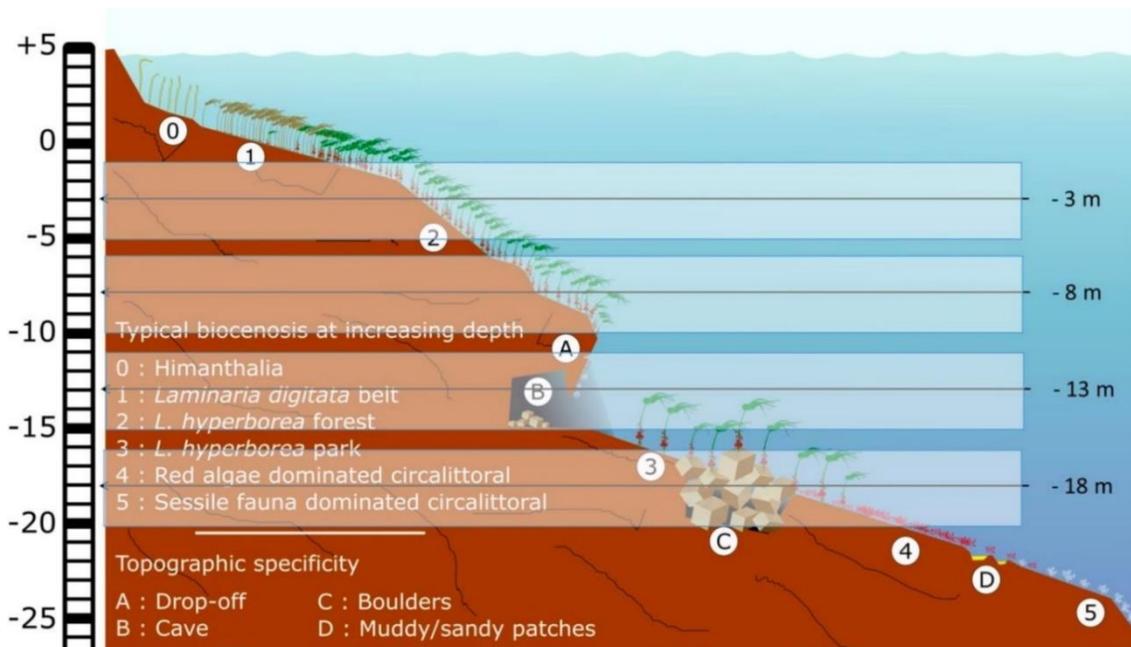


Figure 16. Représentation des étages inventoriés lors des relevés POCOROCH (Rey *et al.*, 2021)

- **Pour chaque profondeur, trois à cinq répliqués**

Tant pour obtenir une bonne représentativité du suivi que pour pouvoir calculer un pourcentage d'occurrence utilisable comme une approximation de l'abondance des espèces, il est nécessaire de réaliser plusieurs relevés à chaque profondeur lors de l'échantillonnage d'un site. Idéalement, cinq répliqués seront réalisés par profondeur, trois au minimum.

Nous considérons qu'en 40 minutes (durée moyenne d'une plongée loisir), un binôme peut réaliser deux relevés. En effet, aux deux fois 10 minutes de suivi, il convient d'ajouter cinq à dix minutes pour la prise de notes et les déplacements d'un point au suivant, les temps de descente et de remontée ainsi que les éventuels paliers.

Un binôme peut donc prospecter deux profondeurs différentes ou deux fois la même mais pas plus. Plusieurs binômes devront donc plonger sur le même site pour assurer un échantillonnage représentatif à une date donnée (Figure 17, Figure 18).

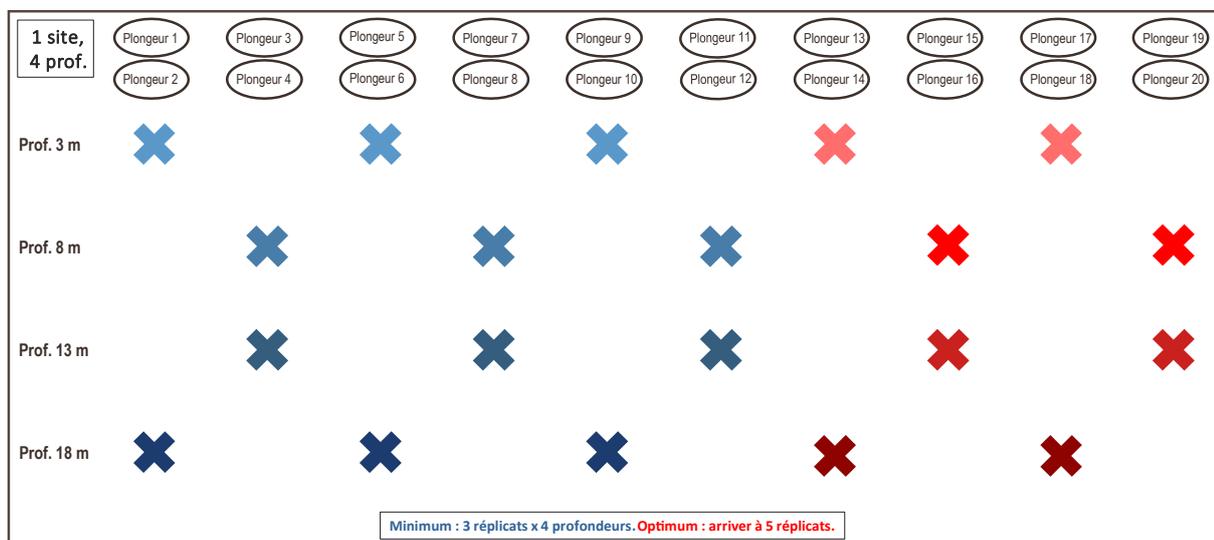


Figure 17. Représentation schématique d'une plongée réalisée dans les configurations « minimum » et « optimum » sur un site avec 4 profondeurs prospectées

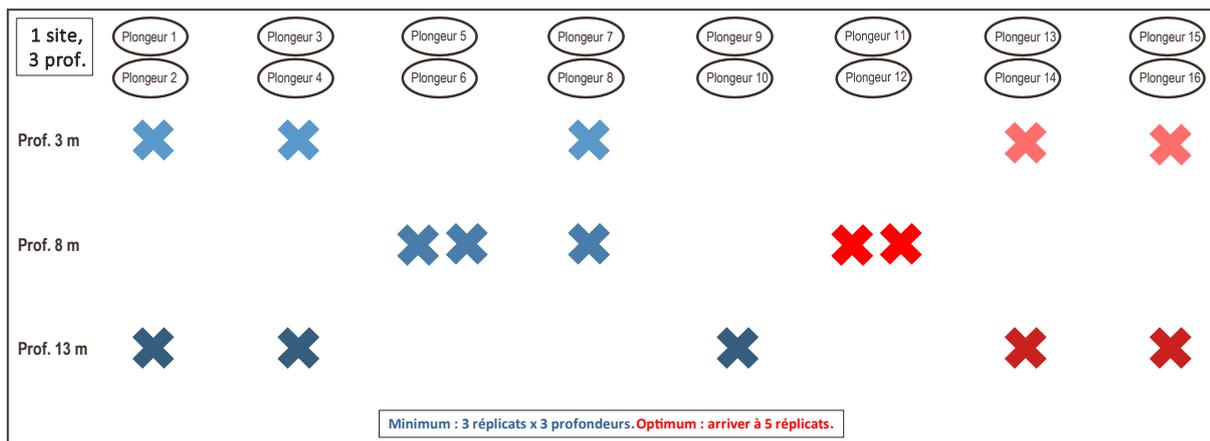


Figure 18. Représentation schématique d'une plongée réalisée dans les configurations « minimum » et « optimum » sur un site avec 3 profondeurs prospectées

Nombre de relevés à réaliser et nombre de plongeurs nécessaires pour l'échantillonnage d'un site

Optimum = 4 profondeurs x 5 répliqués = 20 relevés = 10 binômes (Figure 17)

Minimum = 3 profondeurs (dans une zone où le circalittoral se trouve à 13m) x 3 répliqués = 9 relevés = 5 binômes (Figure 18).

✓ Stratification temporelle (périodicité)

Idéalement, les suivis devront permettre de comparer les sites entre eux, mais aussi d'enregistrer les évolutions dans le temps :

- entre différentes périodes de l'année (variations saisonnières)
- d'année en année (évolution interannuelle)

Il est donc souhaitable qu'ils soient réalisés à plusieurs saisons. Les réponses des plongeurs et des structures de plongée aux questionnaires montrent que les suivis pourraient être envisagés au moins à deux saisons, au printemps et en automne. Pour chacune de ces saisons, les scientifiques estiment nécessaire de réaliser deux opérations de suivi, à des dates différentes, afin d'avoir une représentativité statistique suffisante. Pour chaque site, quatre suivis devraient donc être organisés au cours de l'année.

En fonction de la mobilisation des plongeurs, des arbitrages seront peut-être nécessaires dans certains secteurs où il faudra choisir entre réaliser deux opérations de suivi par saison sur un nombre réduit de sites (favoriser la représentation statistique des sites étudiés) ou réaliser un seul suivi par saison mais sur un nombre de sites plus important (favoriser la représentation de la diversité des sites du secteur étudié). Cet arbitrage devra se faire en étroite concertation avec les scientifiques et les acteurs locaux de la plongée.

Modalités de mise en œuvre des opérations

Avant d'analyser plus précisément l'organisation que pourrait avoir un réseau participatif, il est d'ores et déjà possible de réfléchir à comment dimensionner la participation des plongeurs pour atteindre les efforts d'observation nécessaires. Deux stratégies sont envisageables à ce stade.

La première repose sur une forte implication du coordinateur du réseau dans l'organisation des opérations de suivi. C'est lui qui fixerait les dates de suivis en concertation avec les structures de plongée et qui organiserait en grande partie les opérations, en dehors de la logistique plongée qui dans tous les cas reste

sous la responsabilité des structures de plongée. L'idée serait par exemple d'organiser des opérations sur un week-end au cours duquel les plongeurs mobilisés pourraient réaliser deux plongées, une chaque matin. Les après-midis seraient consacrées à des temps de debriefing et de bancarisation des données. Le coordinateur se chargerait également de trouver les infrastructures nécessaires (salle de travail, lieu pour les repas) et d'organiser les repas qui constituent des temps de convivialité indispensables. Selon le nombre de structures et de plongeurs mobilisés, plus ou moins de sites pourraient être suivis au cours d'une opération. En amont des suivis, le coordinateur aurait également en charge la formation des plongeurs participants. Ce mode de fonctionnement déjà testé par l'APECS dans le cadre d'un projet d'inventaire des poissons de la rade de Brest (APECS, 2021) sera sans doute privilégié en phase de lancement du réseau. Considérant que dix plongeurs assurent en une plongée le suivi d'un site en réalisant trois réplicats à trois profondeurs (Figure 18), il serait nécessaire de mobiliser vingt plongeurs sur un week-end (une plongée par jour) pour effectuer le suivi de quatre sites ce qui constitue l'échantillonnage minimum pour un secteur donné. Dans l'hypothèse où seuls dix plongeurs pouvaient être mobilisés dans un secteur, il faudrait envisager d'organiser deux week-ends de suivi rapprochés pour pouvoir prospecter quatre sites différents. À l'inverse, avec un nombre de plongeurs plus important, il serait possible d'augmenter le nombre de réplicats ou le nombre de profondeurs suivis, ou encore le nombre de sites prospectés.

La deuxième stratégie envisageable est de laisser plus d'autonomie aux structures de plongée pour réaliser le « plan d'échantillonnage ». Le coordinateur définirait en concertation avec les structures du secteur une liste de sites à suivre ainsi que les périodes de suivi. Les structures seraient ensuite autonomes dans l'organisation des suivis, aux dates qui leur conviendraient. Le rôle du coordinateur serait alors plutôt d'assurer l'animation du réseau, de veiller à ce que les différents participants se coordonnent bien afin d'être certains d'aboutir, collectivement, à l'objectif fixé et de vérifier que les données sont bien saisies et donc mises à disposition des scientifiques. Pour que cette stratégie puisse être mise en œuvre, il semble indispensable que le coordinateur puisse s'appuyer dans chaque secteur sur l'aide d'un relais local déjà en relation avec le monde de la plongée et qui aura été formé. Il pourrait s'agir d'un membre d'une commission fédérale, d'un plongeur animateur « environnement et biologie subaquatiques » ou encore d'un gestionnaire d'une aire marine protégée. Dans les secteurs avec une forte mobilisation et une dynamique participative porteuse, il est possible de concevoir que les relais locaux assurent l'essentiel de la mobilisation des plongeurs, les formations nécessaires, la validation des données, et l'organisation logistique et la sécurité des plongées. Le rôle des coordinateurs, dans ce cas, serait d'accompagner et soutenir les personnes relais, et de leur fournir tous les éléments, documents ou tutoriels dont ils auraient besoin pour assurer confortablement le travail d'animation.

Proposition d'un schéma fonctionnel du réseau et des acteurs identifiés

De nombreuses discussions ont eu lieu au sein de l'équipe projet et avec le comité de suivi pour bien identifier les acteurs qui pourraient composer un futur réseau participatif de suivi des poissons et imaginer son organisation et son fonctionnement.

Cinq acteurs ou groupes d'acteurs ont été identifiés : le ou les organismes publics demandeurs, les responsables scientifiques, les gestionnaires de base de données, les coordinateurs du réseau, et le « monde de la plongée » (ambassadeurs/personnes relais, opérateurs plongée et plongeurs). Chaque bloc du schéma fonctionnel de la Figure 19 indique les structures qui pourraient endosser ces rôles et les actions qui seraient à réaliser.

Les coordinateurs d'une part, et les ambassadeurs ou personnes relais d'autre part, s'investiront dans la réalisation d'actions concrètes sur le terrain. Leur contribution relative pourra cependant varier selon la stratégie retenue pour la mise en œuvre de opérations tel qu'évoqué précédemment.

Les gestionnaires de base de données auront en charge de créer une base informatique et l'outil de saisie des données associé ou d'adapter des outils existants, ainsi que d'en assurer la maintenance. Le format de bancarisation devra être compatible avec celui des bases de données du Système d'Information de l'Inventaire du Patrimoine Naturel (SINP) pour que les données puissent y être versées facilement et qu'elles deviennent ainsi disponibles pour tous. Il est par ailleurs indispensable que l'outil de saisie soit « convivial » et facile à utiliser pour que les plongeurs participants puissent s'en emparer rapidement.

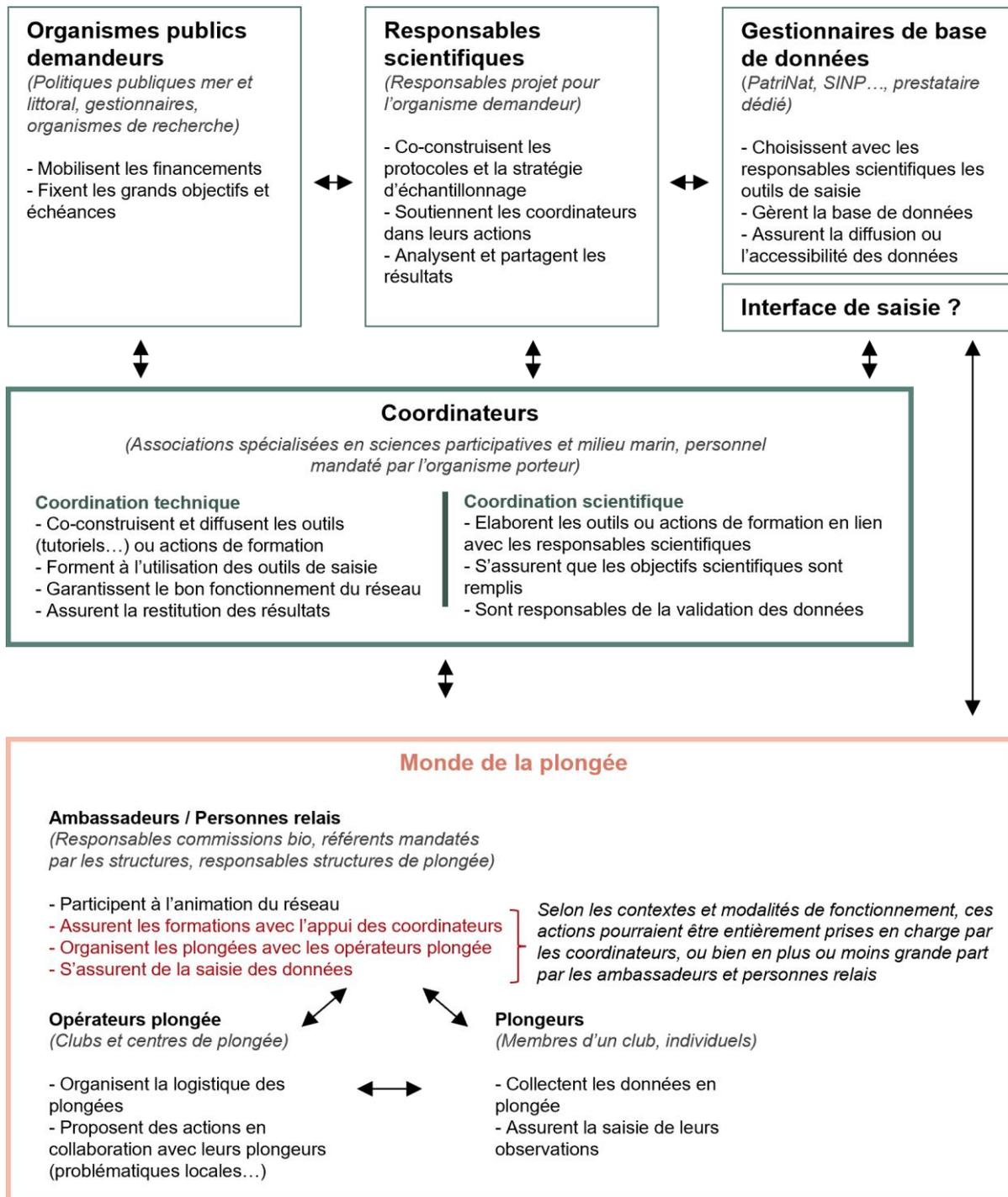


Figure 19. Schéma fonctionnel et acteurs du réseau

Mise en place d'un réseau



Phase de test (18 mois)

Avant de se lancer dans la mise en place d'un réseau de suivi participatif, il est indispensable de mener une phase de test à petite échelle. L'objectif est de tester les procédures de mobilisation des plongeurs, l'organisation d'opérations de suivi et le protocole. Les résultats de cette étape permettront de décider de la pertinence de poursuivre le projet, et des conditions dans lesquelles un réseau pourra être lancé sur l'ensemble des façades Atlantique, Manche et mer du Nord.

Cette première phase nécessitera de nombreux échanges avec les partenaires, les structures ou personnes relais, et les participants. Le dispositif de coordination sera en contact direct avec les scientifiques responsables du projet, ainsi qu'avec les organismes publics demandeurs, et bien entendu aussi avec le monde de la plongée.

Plusieurs actions devront être menées.

- **Déterminer des régions test, identifier et mobiliser les partenaires et les ambassadeurs/personnes relais, choisir les modalités de mise en œuvre**

Pour réaliser les premières opérations grandeur nature, il semble pertinent de choisir deux bio-régions de test. D'après les réponses aux questionnaires, les trois bio-régions présentant le plus grand nombre de structures et de plongeurs motivés sont la **mer d'Iroise**, la **Bretagne Sud et Pays de la Loire** et le **sud de la Nouvelle-Aquitaine**. Il serait donc logique de commencer par recontacter les structures et plongeurs de ces bio-régions afin de choisir les deux où il y aura le plus de personnes mobilisables. Une autre option serait de choisir une bio-région avec un nombre important de réponse et une autre où les réponses ont été limitées. Cela permettrait de comparer les efforts à déployer pour mobiliser des participants, structures de plongée et plongeurs, entre deux secteurs où le potentiel de mobilisation apparaît comme différent.

Il faudra ensuite identifier, dans chaque bio-région, les partenaires et les ambassadeurs/personnes relais, leur présenter le projet et leur proposer d'y contribuer. Les échanges devront également conduire à choisir

la stratégie de mise en œuvre du projet la plus adaptée, en fonction du nombre d'acteurs intéressés, de leurs possibilités d'implication et de leurs envies. Dans l'idéal, les types d'organisation seront testés (plutôt encadré avec une place prépondérante de l'équipe de coordination, ou plutôt animée avec plus d'implication des ambassadeurs/personnes relais et des structures de plongée).

- **Adapter à chaque secteur le protocole et la stratégie d'échantillonnage en « co-construisant »**

Pour chaque bio-région, un travail de co-construction sera ensuite engagé avec les acteurs du monde de la plongée pour éventuellement adapter le protocole imaginé. L'idée est en effet que les suivis puissent aussi aider à répondre à des questionnements et problématiques locales.

La stratégie d'échantillonnage sera aussi définie en fonction de ces questions et des possibilités de mobilisation des plongeurs. Les secteurs et sites à prospecter seront déterminés en concertation. Ils devront être intéressants pour les plongeurs et d'éventuels gestionnaires d'aires protégées, mais également cohérents avec les besoins du projet aux échelles biogéographiques concernées. Le nombre de suivis à réaliser sera aussi fixé avec les plongeurs, l'objectif étant de réaliser un test dans une configuration qui permette d'obtenir des données qui soient représentatives et exploitables. Différentes stratégies pourront être testées : plus de sites mais moins de réplicats ou moins de sites avec plus de réplicats à chaque suivi. Lors de cette phase de test, les suivis ne seront réalisés que lors d'une saison.

- **Mobiliser des plongeurs**

Les structures et plongeurs ayant répondu aux questionnaires seront bien entendu contactés mais les ambassadeurs/personnes relais pourront contribuer à mobiliser plus largement pour atteindre un nombre de plongeurs suffisant pour déployer le protocole de façon optimale.

- **Créer les outils**

Plusieurs outils devront être créés pour aider et faciliter au maximum l'expérience des ambassadeurs/personnes relais et des plongeurs.

- **Outils pour les ambassadeurs/personnes relais**

Des documents de présentation du projet, des tutoriels et des aide-mémoires seront créés et proposés aux ambassadeurs/personnes relais afin qu'ils disposent de suffisamment d'éléments pour parler du projet localement. L'objectif est qu'ils puissent aider à mobiliser des structures de plongée et des plongeurs de leur territoire. À termes, s'ils le souhaitent, ils pourront également contribuer à former les plongeurs et participer à l'organisation des opérations de suivi.

- **Outils pour la formation des plongeurs**

Les plongeurs participants seront formés au protocole et à l'identification des poissons, en particulier des espèces les plus communément rencontrées en plongée. La formation portera également sur l'identification des différents types de substrats, de paysages à repérer et des espèces fixées structurantes, ainsi que sur les moyens d'estimer un indice d'abondance. Les supports de formation spécifiques seront créés et à l'issue de la formation, des documents seront remis aux participants, sous forme numérique et imprimée, pour qu'ils aient toutes les clefs en main pour effectuer sereinement leurs suivis.

Des exercices pratiques à réaliser à terre pourront être proposés pour que les plongeurs puissent s'entraîner à mettre en place le protocole avant de le pratiquer sous l'eau.

- Outils de prise de notes en plongée et collecte des données d'observation

Afin de réaliser les relevés sous l'eau, les plongeurs auront en leur possession une ardoise immergeable. Elle sera constituée d'une plaquette en PVC fixée à un mousqueton par un sandow, de deux feuilles de terrain en papier synthétique indéchirable où seront imprimés les listes d'espèces et paramètres à relever, et d'un crayon de papier résistant type HB/2 (Figure 20). Ces outils de prise de note seront confectionnés par le porteur du projet et mis à disposition des plongeurs.



Figure 20. Plaquette immergeable confectionnée par l'APECS pour l'inventaire des poissons de la rade de Brest

- Outils permettant la saisie informatique des observations (à élaborer avec les gestionnaires de la base de données)

Le dispositif de coordination suivra et accompagnera la création de la base de données et de l'interface de saisie. Pour la phase de test, à minima une ébauche de ces outils sera nécessaire pour permettre aux plongeurs et ambassadeurs de tester leur utilisation.

- **Organiser les opérations de suivi test**

Les plongeurs seront mobilisés une première fois pour la formation. Autant pour des raisons de coût que pour permettre l'échange et le partage, il paraît souhaitable de rassembler l'ensemble des plongeurs d'une bio-région sur une même session de formation. La formation sera dispensée par le dispositif de coordination qui pourra être accompagné par les ambassadeurs/personnes relais. Un système d'inscription devra être proposé aux plongeurs afin de connaître le nombre de participants et pouvoir dimensionner les aspects logistiques (taille de la salle notamment).

À la suite de la formation, les dates de suivi devront être déterminées. La plongée restant une activité qui dépend fortement de la météo, il est impératif de choisir une ou deux dates de « secours » si la première date fixée venait à être annulée pour des raisons techniques ou météorologiques.

Le nombre d'opérations de suivi et les modalités d'organisation seront ensuite fonction des choix qui auront été faits lors de la phase de concertation avec les acteurs du monde de la plongée. Les suivis seront organisés sous la responsabilité opérationnelle des structures de plongée participantes, la coordination étant assurée par l'équipe de coordination et/ou les ambassadeurs/personnes relais.

Les plongeurs récupéreront leur matériel immergeable le jour du suivi ou en amont. Le coordinateur et les responsables plongée effectueront un briefing conjoint avant que les plongeurs ne s'immergent, pour rappeler les objectifs et refaire un point sur le protocole, l'organisation et la sécurité de la plongée. Au retour des plongeurs, tout le monde devra impérativement se retrouver dans une salle pour débriefer sur les observations, vérifier les fiches de terrain (qu'elles soient entièrement complétées et lisibles) et qu'aucun doute ne subsiste quant à l'identification de certaines espèces. Les participants pourront ensuite saisir leurs données.

Un repas sera proposé à l'issue de chaque plongée puisque l'expérience montre que ce moment de convivialité est bénéfique pour la cohésion et l'engagement des plongeurs bénévoles.

- **Rédiger un bilan**

Un bilan de cette phase de test sera rédigé pour présenter un retour d'expérience sur les aspects de mise en place et d'animation du réseau, et d'organisation des suivis. Les données collectées lors des plongées seront également analysées afin d'évaluer leur adéquation avec les besoins en termes de suivi à l'échelle nationale mais aussi à l'échelle locale.

Ce bilan devra permettre de dire si la création d'un réseau à l'échelle des façades Atlantique, Manche et mer du Nord est envisageable.

Le déroulé de cette phase de test est résumé en Figure 21.

	Année 1						Année 2												
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Actions de coordination																			
Coordination																			
Réunions comité de pilotage																			
Relations gestionnaire base de données																			
Prise de contact avec les ambassadeurs																			
Echanges et co-construction avec les acteurs plongée																			
Création des outils																			
Mobilisation des plongeurs																			
Calage logistique																			
Bilan avec les partenaires plongée et scientifiques																			
Améliorations protocole et formation																			
Rédaction rapport d'étape																			
Actions de terrain																			
Formation des plongeurs																			
Suivis																			
Gestionnaires de la base de données																			
Développement des outils																			

Figure 21. Planning prévisionnel de l'année et demi de test

Phase de lancement (24 mois)

Le bilan réalisé à l'issue de la phase de test aura établi la faisabilité du réseau participatif de suivis en plongée et les modalités de réalisation possibles. C'est donc à partir de ce rapport prospectif que pourront être déterminés précisément les stratégies à mettre en œuvre, ainsi que le budget nécessaire. Le présent chapitre propose donc essentiellement les grandes lignes prévisibles d'une phase de lancement. Cette phase visera à mettre en place les dispositifs humains et organisationnels nécessaires pour initier, puis pérenniser, le réseau à l'échelle nationale, dans le maximum de bio-régions. De notre point de vue, il faut compter deux années pour remplir ces objectifs et proposer les bases d'une organisation pérenne pour les années suivantes.

- **Cerner le dispositif de coordination national**

La phase de test ayant été principalement supervisée par un unique coordinateur, le bilan aura éclairé sur la faisabilité, ou non, de coordonner seul un tel un réseau. Selon les perspectives envisagées, des coordinateurs d'appuis pourront rejoindre l'équipe de manière pérenne ou ponctuelle au moment des opérations. Le rôle du dispositif de coordination sera toujours d'endosser à la fois la coordination et l'animation réseau à temps plein, comme lors de la phase de test, mais aussi la communication externe.

- **Initier le réseau**

Nous rappelons que cette phase de lancement vise à débiter les opérations sur toutes les façades : Atlantique, Manche et mer du Nord. Le dispositif de coordination devra identifier les ambassadeurs/personnes relais pour chacune des bio-régions, voire chacun des secteurs. Des discussions collectives, ou en bilatéral, devront servir à connaître le degré d'investissement que chaque ambassadeur/personne relais pourra accorder au projet, et ainsi dimensionner les types d'organisation à suivre selon les régions.

Dans un second temps, les structures de plongée et les plongeurs ayant répondu aux questionnaires seront contactés, mais également ceux qui ne l'ont pas fait, pour essayer de mobiliser suffisamment de plongeurs. La deuxième année de la phase de lancement servira à combler d'éventuels manques de prospection en essayant de remobiliser certaines zones, ou simplement de renforcer les réseaux mis en place.

Des temps d'échanges seront organisés avec les acteurs de la plongée de chaque secteur pour identifier les éventuelles problématiques locales à inclure aux suivis et choisir les sites de plongée à prospecter.

- **Animation et communication tout au long de l'année**

Les principaux intérêts des actions d'animation et de communication sont de faire connaître le réseau auprès du grand public, des potentiels contributeurs et partenaires, ainsi que maintenir l'intérêt des participants et ainsi rendre leur implication pérenne. Par exemple, des groupes de discussion, un site internet ou des pages de réseaux sociaux pourront être créés. Différents moyens de communication sont indispensables pour que les informations circulent dans les deux sens, des coordinateurs vers les plongeurs et inversement. Les coordinateurs doivent tenir informés les partenaires et les participants, mais aussi rester disponibles pour eux.

- **Organiser les opérations**

Afin de pouvoir lancer le réseau, la base de données et l’outil de saisie devront être finalisés. Il serait également intéressant qu’un outil soit développé pour permettre une restitution rapide des données vers les plongeurs, par exemple sous forme de graphiques simples et de cartes.

Dans chaque secteur, les modalités d’organisation des suivis dépendront des choix qui auront été faits collectivement.

- **Rédaction d’un bilan**

Un bilan intermédiaire sera rédigé à la fin de la première année pour déterminer les améliorations à apporter lors de la seconde année, mais aussi pour lancer les démarches afin de mettre en place un financement pérenne qui puisse être effectif dès la fin cette seconde année. Enfin, un rapport final servira à décrire les actions mises en place tout au long de ces deux années, ainsi que les retours d’expérience des acteurs et participants, et les conditions de gestion en routine du réseau et de ses actions (Figure 22).

	Année 1												Année 2											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Actions de coordination																								
Coordination																								
Réunions comité de pilotage																								
Relations gestionnaire base de données																								
Prise de contact avec les ambassadeurs																								
Echanges et co-construction avec les acteurs plongée																								
Mobilisation des plongeurs																								
Calage logistique																								
Bilan avec les partenaires plongée et scientifiques																								
Améliorations protocole et formation																								
Rédaction rapport d'étape																								
Actions de terrain																								
Formation des plongeurs																								
Suivis																								
Gestionnaires de la base de données																								
Maintenance des outils																								

Figure 22. Planning de la phase de lancement sur deux années

Éléments de budget pour le fonctionnement du réseau

Il est difficile à ce stade d'évaluer précisément les coûts de fonctionnement d'un futur réseau de suivi qui dépendront à la fois de l'ampleur du réseau (nombre de bio-régions et de secteurs) mais aussi des modalités de fonctionnement de chaque secteur et des stratégies d'échantillonnages qui auront été retenues.

Nous avons cependant tenté d'estimer les coûts de différents postes, hors charges de personnel et frais de fonctionnement de la structure), pour permettre le moment venu de construire un budget prévisionnel dépendant des choix faits. Ces coûts sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Coût des principaux postes de dépense (hors charges de personnel et frais de structure) pour le fonctionnement d'un réseau participatif de suivi en plongée

N° action	Intitulé action	Coût estimé (€ TTC)
1	Coordination – frais de déplacement & mission pour 1 réunion Dinard (pilotage scientifique)	215
2	Coordination – frais de déplacement & mission pour 1 réunion Paris (création base de données)	300
3	Mobilisation monde de la plongée / 1 secteur Bretagne – frais de déplacement & mission pour 1 réunion	50
4	Mobilisation monde de la plongée / 1 secteur hors Bretagne – frais de déplacement & mission pour 1 réunion	450
5	Outils mis à disposition des ambassadeurs d'un secteur	150
6	Formation plongeurs 1 bio-région Bretagne / frais de déplacement & mission pour 1 formation	130
7	Formation plongeurs 1 bio-région hors Bretagne / frais de déplacement & mission pour 1 formation	625
8	Formation / location salle pour une journée	150
9	Formation / coût par plongeur (repas + supports)	30
10	Session de suivi / 1 secteur Bretagne (2 jours) (frais de déplacement & mission)	370
11	Session de suivi / 1 secteur hors Bretagne (2 jours) (frais de déplacement & mission)	750
12	Session de suivi à 10 plongeurs (2 jours, 2 plongées) (logistique plongée + repas)	900
13	Session de suivi à 12 plongeurs	1080
14	Session de suivi à 16 plongeurs	1440
15	Session de suivi à 20 plongeurs	1800
16	Session de suivi / location salle debriefing (2 jours)	300
17	Session de suivi / coût matériel par plongeur (plaquette immergeable)	10

Sur la base de ces coûts estimés, le budget prévisionnel d'une phase de test de 18 mois peut être calculé. En partant sur une base de suivi de deux bio-régions différentes en Bretagne, avec dans chaque bio-région le suivi d'un secteur avec dix plongeurs au cours d'une saison et deux sessions de suivi dans la saison, le budget hors charges de personnel s'élèverait à 10 915€ (Tableau 3).

À ce montant viendront s'ajouter les charges de personnel et les charges de structure variables selon la structure qui aurait en charge la réalisation de cette phase de test.

Tableau 3 : Budget prévisionnel pour une phase de test de 18 mois

N° action	Nombre d'actions	Coût unitaire (€ TTC)	Coût total (€ TTC)
1	5	215	1 075
3	6	50	300
5	2	150	300
6	2	130	260
8	2	150	300
9	60	30	1 800
10	4	370	1 480
12	4	900	3 600
16	4	300	1 200
17	60	10	600
		TOTAL	10 915

Bibliographie

- Andrieux, M. (2022). « Détermination des communautés ichtyologiques et des communautés de gorgones et spongiaires des habitats benthiques rocheux sur le site des Briquets à Hendaye (64). Aide à la décision pour la mise en place d'une zone de protection forte. » [Rapport de stage Master 1]. Université de Pau et des pays de l'Adour et FFESSM codep 64. <https://cpie-littoral-basque.eu/lib/pdf/460448.pdf>
- APECS. (2019). « Inventaire participatif en plongée des poissons de la Rade de Brest dans le cadre de l'atlas de la biodiversité intercommunal. Etude de faisabilité » (p. 10+Annexes) [Rapport final]. Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens.
- APECS. (2021). « Inventaire participatif en plongée des poissons de la rade de Brest. Session 2021 » (p. 19) [Rapport final]. Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens.
- APECS. (2022). « Inventaire participatif en plongée des poissons de la rade de Brest - session 2022 » (p. 22). [Rapport final]. Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens.
- Association Peau-Bleue. (s. d.). « Qu'est-ce qu'Hippo-HABITAT ? » Consulté 27 septembre 2023, à l'adresse Page web consultée le 27/09/2023 : <https://www.peableue.org/Qu-est-ce-qu-Hippo-HABITAT-,72,3,fr,f1.html>
- Barth, L. (2020). « POLARIS - Plateforme d'Observation du Littoral Appliqué à la Recherche, à l'Information et à la Sensibilisation : Veille environnementale ». Septentrion Environnement. <https://www.septentrion-env.com/documentation/>
- 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. <http://journals.openedition.org/ocim/1119>
- Changeux, T., Blazy, C., & Ruitton, S. (2020). « The use of citizen science for marine biodiversity surveys: from species identification to ecologically relevant observations ». *Hydrobiologia*, 847(1), 27-43. <https://doi.org/10.1007/s10750-019-04070-7>
- Collectif Vigie Mer. (2020). « Recensement des dispositifs de sciences participatives. mer & littoral. Version juin 2020. » Page web consultée le 19/09/2023 : <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Z7mq20oxMuOniakZEFnE7k2JZxXfoP1kWr0DiTamJI8/edit>
- de Bettignies, T., Bunel, N., Lecarpentier, A., Mansais, M., Zammite, C., Sichel, F., & Le Granché, P. (2021a). « 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://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/381835>
- de Bettignies, T., La Rivière, M., Delavenne, J., Dupré, S., Gaudillat, V., Janson, A.-L., Lepareur, F., Paquignon, G., Schmitt, A., de Roton, G., & Toison, V. (2021b). « Interprétation française des Habitats d'Intérêt Communautaire marins » (p. 58). PatriNat (OFB-CNRS-MNHN).
- Derrien-Courtel, S., Le Gal, A., & Derrien, R. (2019). « Développement de méthodes d'évaluation de l'état de conservation des habitats marins rocheux à dominance algale pour les sites NATURA 2000 : Application du protocole « DCE-2 partiel » sur le secteur de la Baie de Morlaix » (p. 49). MNHN Concarneau.
- Francour, P., Bodilis, P., & Cottalorda, J.-M. (2011). « Evaluation des peuplements de poissons dans la Réserve Naturelle de Scandola et à proximité de ses limites : les apports de la méthode FAST » (p. 21). Université Nice-Sophia Antipolis et ECOMERS.
- 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/>

- Gatti, G., Thierry de Ville d'Avray, L., David, R., Dimitriadis, C., Gerovasileiou, V., Dailianis, T., Sini, M., Salomidi, M., Dogan, A., Issaris, Y., Cinar, M. E., Koutsoubas, D., Arvanitidis, C., & Feral, J.-P. (2015). « CIGESMED pour les plongeurs – Les Sciences Participatives pour CIGESMED. SeasEra project (E.U. FP7 ERA-NET) ».
- Gounot, L. (2021a). « Analyser et adapter la contribution des sciences participatives à la gestion durable des sites de plongée en Méditerranée » (p. 45) [Rapport de stage Master 2]. Université de Poitiers et DIRM Méditerranée.
- Gounot, L. (2021b). « Carnet pédagogique. Plongée et sciences participatives en Méditerranée ».
- 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
- Job, S. (2022). « Évaluation de l'état de santé des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie. Protocole et techniques de suivi. Manuel de formation destiné aux associations et comités de gestion des zones inscrites au patrimoine mondial en province Nord » (p. 28). CORTEX SARL. https://www.paladalik.com/files/ugd/65f154_c0151124dea041b090b192fe0d5732bb.pdf
- Kundasamy, L. (2014). « Sciences participatives sur la biodiversité marine. Etat des lieux et perspectives de développement en Méditerranée » (p. 102). Planète Mer.
- Lonni, V., & Thiriet, P. (2019). « Diagnostic des programmes de sciences participatives listés par Vigie Mer et pouvant potentiellement contribuer au Pds DCSMM Poissons-Céphalopodes 2ème cycle ».
- Louisy, P., & Clément, C. (2011). « Hippo-HABITAT. Une méthode expert... pour tous ! » https://www.peaubleue.org/data_folio/data_kcfinder/files/Tutoriel_Hippo-HABITATbd.pdf
- Louisy, P., Francour, P., & Lenfant, P. (2011). « Approche de "l'effet Réserve" sur les poissons et de son évolution à long terme dans la Réserve Marine de Cerbère-Banyuls : comparaison 1997–2011 - Projet d'étude ». Peau-Bleue.
- 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 céphalopodes des milieux côtiers. Dans quelle mesure les sciences participatives peuvent elles y contribuer ? » (p. 28). MNHN-Station Marine de Dinard et Association Peau-Bleue. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31947.03360>
- Mazéas, F. (s. d.). « Guide simplifié - Protocole Reef Check Guadeloupe ».
- Ocean'Obs. (s. d.). « OPBM - Tutoriel suivi des syngnathidés du Bassin d'Arcachon ». <https://www.oceanobs.fr/>
- Reef Check Foundation. (2006). « Protocole Reef Check ». https://www.reefcheck.fr/wp-content/pdf/2011_manuelReefCheck2006_version%20Francaise.pdf
- Reef Life Survey. (s. d.). « Standardised survey procedures for monitoring rocky and coral reef ecological communities ».
- « RESMED Science citoyenne en plongée ». (s. d.). Interreg POCTEFA RESMED. Consulté 23 septembre 2023, à l'adresse Page web consultée le 23/09/2023 : <https://resmed.cat/fr/projet/quelle-est-votre-mission/>
- 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) [Rapport UMS PatriNat].
- Symel. (2014). « Marin'Obs - Protocole ESPECES. Guide méthodologique ». https://www.marinobs.fr/iso_album/guide_-_protocole_especies.pdf
- Syndicat Mixte de la Ria d'Etel. (s. d.). « Observatoire participatif des herbiers de zostères et syngnathidés en Ria d'Etel - Protocole plongeur suivi des herbiers ».

Annexes

Annexe 1 : Liste des structures de plongée contactées

Les structures ayant répondu positivement sont surlignées en vert et celles ayant répondu négativement le sont en rouge. Les structures sans surlignage n'ont pas répondu au questionnaire.

- A l'eau plongée (40)
- AB2C Plongée (33)
- Abbeville Plongée Scub'Abb (80)
- Aber Wrac'h Plongée (29)
- Acqua Sub (22)
- Actisub (29)
- Albret Plongée (40)
- Allo Plongée (56)
- Amiens plongée océan (80)
- Amiens sub (80)
- Amis FSGT 76 (76)
- Angelus Plongée (56)
- Anglet Plongée Océan (64)
- Aqua Club Baldivien (56)
- Aquatek (16)
- Arimair Plongée (29)
- Armor Plongée (22)
- Arras Plongée (62)
- AS Areva Plongée (50)
- ASAM Plongée Sous-Marine (50)
- ASBR Plongée (44)
- ASC-Ifremer Genavir (29)
- ASCL Paul Eluard - Section plongée (76)
- ASEB PLONGEE - Association Subaquatique En Bretagne (29)
- Asnelles Plongée Leo Lagrange (14)
- ASRUC (76)
- Asso Subaquatique de Rhuys (56)
- Association Photographique subaquatique (59)
- Association Plongée Enfant Bretagne (29)
- Association Sportive du Réduit (29)
- ASSOCIATION SPORTIVE IUT QUIMPER (29)
- Association Subaquatique Paimpolaise (22)
- Atlantique Plongée Bassin (33)
- Atlantis (76)
- Atlantis Ploërmel (56)
- Audierne Plongée (Les plongeurs du cap) (29)
- BAB Subaquatique (64)
- Base Fédérale de Plongée d'Hendaye (64)
- Bébés tritons brestois (29)
- BIGATA DIVING (33)
- BRAM Treffiagat (29)
- Breizh NAP (35)
- Bretagne plongée (22)
- Brocéliande Sports Subaquatiques (35)
- C.S.A Le phoque (17)
- Caen Ouistreham Plongée (14)
- Campus Diving (76)
- CAP SUB Caen (14)
- CAP Trébeurden (22)
- Capbreton Aquatique Scaphandre Club (40)
- CAPLE (44)
- Carantec Nautisme (29)
- Carnac plongée dive center (56)
- CASAR (35)
- CASCA club de plongée (44)
- Centre de Plongée I.S.A (29)
- Centre Nautique de Brignogan Plages (29)
- Cercle des Plongeurs du Pyla (33)
- Cercle Nautique de la Ria d'Etel (56)
- CERSUB (14)
- CESA - Chartres Esperance Subaquatique (35)
- CESAL Lormont (33)
- CESMA Plongée (33)
- Challans aquatique club (85)
- Chatel fun bulles (17)
- Cherbourg Natation Plongée (50)
- CHUS Plongée (33)
- CIP Glénan (29)
- Cléo Plongée (62)
- Club 3P (85)
- Club Avion Plongée (62)
- Club Barracuda (50)
- Club Bigouden Ranniged Armor (29)
- Club de plongée Abyss Oissel (76)
- Club de Plongée Arcachonnais (CPA) (33)
- Club de plongée Canteleu (76)
- Club de Plongée Castelbriantais (44)
- Club de plongée d'Arromanches (14)
- Club de plongée de Cornouaille (29)
- Club de plongée de l'AA GESLA (59)
- Club de Plongée de Trouville sous Mer (14)
- Club de Plongée du CAM (33)
- Club de plongée du Montreuillois (62)
- Club de plongée E.P.A.V.E (22)
- Club de Plongée Éric Sauvage (29)
- Club de plongée La Couronnée (44)
- Club de plongée Le Nautilus (17)
- Club de plongée les Aquanautes (40)
- Club de plongée sub'aa (62)
- Club de plongée Subagrec (56)
- Club des Sports S/M Dieppois (76)
- Club d'Exploration Subaquatique des Olonnes (85)
- Club du Sillon (44)
- Club Honfleurais d'Activités Nautiques (14)
- Club Olympique Bayonnais (64)

- Club Omnisports Lorient (56)
- Club Pagure (33)
- Club PLOBO (44)
- CLUB ROCHEFORTAIS SPORTS Sous-Marins – CRSSM (17)
- Club Subaquatique Côte de Jade (44)
- Club Subaquatique Côte d'Emeraude St Malo (35)
- Club subaquatique de Coutances (50)
- Club subaquatique de la baie du Mont Saint-Michel (50)
- Club subaquatique de la Barre d'Etel (56)
- Club subaquatique de l'agglomération d'elbeuf (76)
- Club subaquatique de l'Atlantide (29)
- Club Subaquatique de Lisieux (14)
- Club subaquatique de Malaunay (76)
- Club Subaquatique des Vénètes (56)
- Club Subaquatique Dinardais (35)
- Club Subaquatique du Rouvray (76)
- Club Subaquatique Fécampois (76)
- Club Subaquatique Hippocampe (50)
- Club Subaquatique Lorientais (56)
- Club Subaquatique Urpean (64)
- Club subaquatiques Rouennais (76)
- CNT La Turballe (44)
- Cœlacanthe Plongée Le Havre (76)
- Combourg Scuba (35)
- COMMUNAUTE SPORTIVE GYMNIQUE DE PESSAC (33)
- Copains Plongeurs (44)
- Coqs Rouges (33)
- Côte d'argent plongée CAP 40 (40)
- CPESMDE (59)
- CREBS Ligue des Pays Normands
- CS Nantais (44)
- CSMCO (62)
- CSN (44)
- CSR (76)
- Dax Plongée (40)
- Découverte Plongée (59)
- Diving Club de Montdidier (80)
- Donville Evasion Plongée (50)
- Douarnenez Aqua Club (29)
- Drenek Arvor (56)
- Ecole de plongée Hippo (33)
- Entre 2 Eaux (56)
- Esprit Challenge (14)
- Explo Challans plongée (85)
- FNPSA (29)
- FNPSA - Ligue Normandie (50)
- GAP44 - Club de Plongée Bouteille (44)
- GAS Grand-Couronne (76)
- Gaspar (35)
- GCOB Plongée (76)
- GISSaCG (22)
- Grolleau sport (29)
- Groups d'Activités Sous-Marines Quimper (29)
- Groupe Subaquatique Morlaix Plouezoc'h (29)
- Gurekin (64)
- Gwenrann Formation (44)
- H2JO - Eco Centre de plongée sous-marine (56)
- Hague Marine (50)
- Haliotis (56)
- Hippocampes du Robec (76)
- Histoire d'Eau (22)
- HYDROSPHERE SARL (Centre Professionnel Partenaire) (33)
- International Diving Explorers (56)
- Iroise Sport Sous-Marins (29)
- Joly Plongée (22)
- Kemperle activités subaquatiques (29)
- Koréjou Plongée (29)
- La bulle d'her (85)
- La palm (40)
- La palme berckoise (62)
- La Palme du BO (40)
- Le nautile montois (40)
- Le Nautile Talence (33)
- Les Albatros (22)
- Les Amis De La Plongée Lanester (56)
- Les Aquanautes Normands (76)
- Les Copains à Bord (22)
- Les joyeux Corsaires (17)
- Les mille et une bulles (17)
- Les plongeurs audomarois audosub (62)
- Les plongeurs du Trégor (22)
- Les Plongeurs Valeriquais de la Côte d'Albâtre (76)
- Les Smogglers (59)
- Les Vieux Plongeurs (64)
- Les zomards (35)
- Libourne Plongée (33)
- Loisir Subaquatique Dinan-Quévert (22)
- Loubine Club (33)
- Madéo Plongée (29)
- Manta Plongée (33)
- Maya Bulle (62)
- Nantes Plongée (44)
- Narco club (22)
- Nautilus Club (56)
- Nautilus Dive Center (35)
- Némé Plongée 85 (85)
- Oceana VSM (33)
- Océan'eaux 76 (76)
- Océania Diving Services (17)
- OCPR Club de plongée de La Bernerie en Retz (44)
- Odyssée Bleue Socoa (64)
- Ouessant Subaqua (29)
- PAC subaquatique (85)
- Paimpol immersion (22)
- Palanquée sans frontière (59)
- Pat's diving school (44)
- Pau Océan (64)

- Péronne plongée (80)
- PlanetOcéan (64)
- Plong' Evasion - Ecole de Plongée Yann Hourdin (22)
- Plongée cappelloise (59)
- Plongée Club Homard (33)
- Plongée granit rose (29)
- Plongée Kornog Carquefou (44)
- Plongée val de sambre (59)
- Plongée Vitré (35)
- Plongeurs Herblinois de l'Océanide Club (44)
- Plongeurs Naturalistes de Normandie (50)
- Pôle plongée Normandie (50)
- Pontivy Sports Sous-Marins PSSM (56)
- Quiberon plongée (56)
- Redon Atlantique Plongée (35)
- REM'Freediving (44)
- Ren'sport (35)
- Rev' de Kraken (85)
- Rêve Bleu (44)
- Royan Océan Club plongée (17)
- SACSO Pessac (33)
- SAFE With Us (44)
- Saint-Cast Plongée (22)
- Saintes Plongée (17)
- Saint-Malo Plongée Emeraude (35)
- Sam diving (17)
- SAM Subaquatique (33)
- SCS Plongée (17)
- Segytek plongée (44)
- Sellor Nautisme Kerguelen (56)
- SUB Alcatel (22)
- Sub Alligators (14)
- Sub Atlantic club (85)
- Sub Atlantique Plongée SAP (85)
- Sub Mares Club (85)
- Subaqua Club La Rochelle (17)
- Subaquatic Club Guingampais (22)
- Subaquatique club du Santerre (80)
- Subaquatique Club Fougères (35)
- Sub'Evasion Plongée (85)
- TechOcean Centre de Plongée (64)
- Tom Plouf (33)
- Trégor Plongée (22)
- Trieux subaqua (22)
- Union Sportive de Biarritz - Section Plongée (64)
- Université Club Bordeaux Plongée (33)
- US Bouscat Subaquatique (33)
- US Cenon subaquatique (33)
- USOM Plongée (14)
- Vivre Océan (64)

Annexe 2 : Liste des comités fédéraux contactés

Les comités fédéraux ayant répondu positivement sont surlignés en vert. Les comités sans surlignage sont ceux qui n'ont pas répondu.

- Comité Départemental FSGT (29)
- Comité Départemental FSGT (33)
- Comité Départemental FSGT (35)
- Comité Départemental FSGT (40)
- Comité Départemental FSGT (56)
- Comité Départemental FSGT (59)
- Comité Départemental FSGT (64)
- Comité Départemental FSGT (76)
- Comité Départemental FSGT (80)
- FFESSM - CODEP 14
- FFESSM - CODEP 17
- FFESSM - CODEP 22
- FFESSM - CODEP 29
- FFESSM - CODEP 33
- FFESSM - CODEP 35
- FFESSM - CODEP 40
- FFESSM - CODEP 44
- FFESSM - CODEP 50
- FFESSM - CODEP 56
- FFESSM - CODEP 59
- FFESSM - CODEP 62
- **FFESSM - CODEP 64**
- FFESSM - CODEP 76
- FFESSM - CODEP 80
- FFESSM - CODEP 85
- FFESSM - Comité Régional Nouvelle-Aquitaine
- FFESSM - Comité Interrégional Bretagne Pays de la Loire
- FFESSM - Comité Régional Les Hauts-de-France
- FFESSM - Comité Régional Normandie
- Président CREBS Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes
- **Président CREBS Bretagne - Pays de la Loire**
- Président CREBS Hauts-de-France
- Responsable CDEBS 14
- Responsable CDEBS 17
- Responsable CDEBS 22
- Responsable CDEBS 33
- Responsable CDEBS 35
- Responsable CDEBS 40
- **Responsable CDEBS 44**
- Responsable CDEBS 50
- Responsable CDEBS 56
- Responsable CDEBS 59
- Responsable CDEBS 64
- Responsable CDEBS 76
- Responsable CDEBS 80
- Responsable CDEBS 85
- Responsable CDEBS 92

Annexe 3 : Questionnaires diffusés

- Questionnaire à remplir par les responsables de structures

[Enquête CLUBS] Réflexion sur la création d'un réseau participatif pour le suivi des poissons et habitats rocheux côtiers des façades Atlantique, Manche et Mer du Nord

Ce questionnaire s'adresse aux responsables de clubs ou centres de plongée, si ce n'est pas votre cas, vous pouvez répondre au questionnaire "plongeur" en cliquant sur ce lien : <https://sondages.asso-apecs.org/index.php/113357?lang=fr>

L'Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens (APECS), l'association **Peau Bleue** et **PatriNat**, se sont associés pour évaluer la **faisabilité** de créer un réseau participatif de suivi des poissons et des habitats rocheux côtiers, en comptages visuels sous-marins. Ce réseau d'observateurs permettrait de mieux connaître les peuplements de poissons et les habitats rocheux à l'échelle des façades Atlantique, Manche et Mer du Nord, mais aussi de suivre et d'évaluer leur état écologique sur le long terme. Ces suivis protocolés viendraient **en complément** des programmes participatifs déjà existants basés sur la collecte opportuniste de données, et des programmes de suivis mis en œuvre par les scientifiques*.

L'idée serait, à terme, que des plongeurs de loisir volontaires et bénévoles puissent mettre en œuvre des **suivis protocolés relativement simples** . Les suivis concerneraient les **récifs rocheux naturels à différentes profondeurs d'exploration** . Cela dit, en fonction des secteurs, d'autres types de substrats durs pourraient être suivis, notamment **récifs artificiels** et **épaves** . Les plongées se feraient sous l'encadrement et la responsabilité des clubs. Une **formation préalable** sur la mise en œuvre du protocole et sur l'identification des espèces susceptibles d'être observées, serait proposée aux plongeurs participants.

Le protocole envisagé à ce stade vous est présenté plus tard dans le questionnaire.

En répondant à ce questionnaire, vous nous aiderez à mieux évaluer le potentiel degré d'investissement des clubs ou centres de plongée et à dimensionner au mieux ce que pourrait être un tel réseau de suivis participatifs. Merci d'avance pour votre participation.

*Si vous souhaitez en savoir plus sur les suivis mis en œuvre par les scientifiques, vous pouvez visionner la vidéo suivante : <https://youtu.be/aqbrBXDp7d4>

Attention : le protocole envisagé pour le futur réseau de suivis participatifs est une version simplifiée de celui présenté dans cette vidéo.

Il y a 20 questions dans ce questionnaire.

* **Obligatoire**

A. Vos coordonnées

1. Quelles sont vos coordonnées

Nom de la structure *

Votre fonction au sein de la structure *

Nom *

Prénom *

Mail personnel *

Téléphone *

2. Êtes-vous le responsable de la structure ? *

Une seule réponse possible

Oui Passez à la question B1

Non Passez à la question C1

B. Coordonnées de votre structure ou responsable

1. Coordonnées du responsable de la structure

Nom du responsable *

Prénom du responsable *

Fonction au sein de la structure *

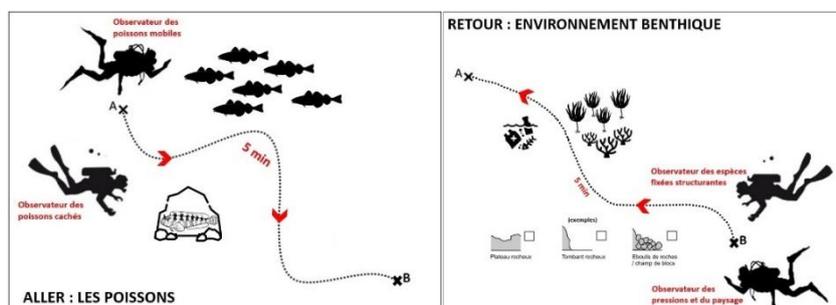
Mail responsable *

Tél. responsable *

C. Participation à un suivi protocolé de peuplements de poissons et des habitats rocheux côtiers

Voici le principe de protocole qui pourrait vous être proposé. Un binôme effectue un premier parcours libre de 5 minutes dans un sens pour cocher les espèces de poissons rencontrées en présence/absence : un plongeur observe les espèces mobiles et l'autre plongeur observe les espèces cachées. Un second parcours de 5 minutes est ensuite réalisé, de préférence en revenant sur ses pas, pour décrire le fond (environnement benthique) : un plongeur évalue la proportion de certaines espèces fixées importantes (structurantes), l'autre plongeur décrit le "paysage sous-marin" et les indices de pressions humaines. Ces deux fois 5 minutes de suivis seront reproduites, dans la mesure du possible, à différentes profondeurs au cours de la plongée.

NB : une formation et un soutien seront évidemment proposés aux encadrants et/ou aux plongeurs participants.



1. Votre structure serait-elle intéressée pour participer bénévolement au suivi des poissons et des habitats rocheux côtiers en Atlantique ou en Manche et Mer du Nord ? *

Une seule réponse possible

Oui Passez à la question E1

Non Passez à la question D1

D. Ne souhaite pas participer

1. Pourriez-vous nous expliquer pourquoi vous ne souhaitez participer à un tel réseau ? *

Arrêtez de remplir ce formulaire

E. Intéressé(e) pour participer

1. **A combien d'opérations (journée ou week-end) votre structure pourrait-elle participer au maximum dans l'année ? ***

Plusieurs réponses possibles

1 / 2 / 3 / 4

2. **A quelle(s) période(s) de l'année votre structure serait-elle susceptible de participer ? ***

Plusieurs réponses possibles

Printemps / Eté / Automne / Hiver

3. **Au cours d'une opération, combien de plongées votre structure pourrait-elle réaliser ? ***

Plusieurs réponses possibles

1 / 2 / 3 / 4

4. **Souhaiteriez-vous participer à un réseau :**

Encadré : la structure qui pilote le réseau fixe les dates des opérations de suivi et organise la logistique hors plongée (repas, temps d'échange, formations...)

Animé : la structure qui pilote le réseau fixe les périodes de suivi dans l'année (saison par exemple), et accompagne un ambassadeur au sein de votre structure (préalablement formé) qui choisit les dates et organise les opérations. *

Une seule réponse possible

Encadré *Passez à la question E6*

Animé *Passez à la question E5*

5. **Pensez-vous déjà à une personne intéressée pour assurer le rôle d'ambassadeur au sein de votre structure ? ***

Une seule réponse possible

Oui

Non

6. **Disposez-vous d'un bateau ? ***

Une seule réponse possible

Oui *Passez à la question D8*

Non *Passez à la question D7*

7. **Quel est votre lieu de mise à l'eau principal ?**

Champ libre

8. **Quel est votre point de départ (port ou cale) ? ***

Champ libre

9. **Combien de personnes votre bateau peut-il accueillir ? ***

Champ libre

10. **Avez-vous des remarques à nous partager ?**

Champ libre

F. Mieux vous connaître

1. **Avez-vous déjà organisé au sein de votre structure de plongée une ou des formation(s) à la biologie ? ***

Une seule réponse possible

Oui

Non

2. **Avez-vous au sein de votre structure un ou des formateur(s) en biologie (FB 1, 2 ou 3) ? ***

Une seule réponse possible

Oui

Non

3. **Avez-vous déjà participé à des collectes de données opportunistes sur les poissons et/ou espèces fixées sur le fond ? Si oui, lesquelles ?**

Plusieurs réponses possibles

BioObs / Cromis / Fish Watch Forum / Autre

4. **L'idée est que les données qui pourraient être collectées lors de ces suivis puissent aussi alimenter des problématiques locales de gestion, de conservation, ou de connaissance.**

Votre structure a-t-elle déjà participé ou participe-t-elle localement à des projets de ce type ? Si oui, en quoi consistent ces projets ?

Sinon, y-a-t-il à l'échelle de votre territoire une thématique particulière sur laquelle vous aimeriez vous pencher et pour laquelle les données de suivi poissons/habitats auraient un intérêt ?

Champ libre

5. **Les suivis envisagés concernent les milieux rocheux côtiers et éventuellement les structures artificielles et épaves. Peut-être êtes-vous intéressés par d'autres types de milieux. Si oui, indiquez-nous lesquels :**

Plusieurs réponses possibles

Herbiers de phanérogames (zostères) / Fonds meubles (vase, sable) / Bancs de maërl / Autre

- **Questionnaire à remplir par les plongeurs**

[Enquête PLONGEURS] Réflexion sur la création d'un réseau participatif pour le suivi des poissons et habitats rocheux côtiers des façades Atlantique, Manche et Mer du Nord

Ce questionnaire s'adresse aux plongeurs. Si vous êtes responsable d'un club ou centre de plongée, n'oubliez pas de répondre aussi au questionnaire "clubs" en cliquant sur ce lien : <https://sondages.asso-pecs.org/index.php/879814?lang=fr>

L'Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens (APECS), l'association **Peau Bleue** et **PatriNat**, se sont associés pour évaluer la faisabilité de créer un réseau participatif de suivi des poissons et des habitats rocheux côtiers, en comptages visuels sous-marins. Ce réseau d'observateurs permettrait de mieux connaître les peuplements de poissons et les habitats rocheux à l'échelle des façades Atlantique, Manche et Mer du Nord, mais aussi de suivre et d'évaluer leur état écologique sur le long terme. Ces suivis protocolés viendraient en complément des programmes participatifs déjà existants basés sur la collecte opportuniste de données, et des programmes de suivis mis en œuvre par les scientifiques*.

L'idée serait, à terme, que des plongeurs de loisir volontaires et bénévoles puissent mettre en œuvre des **suivis protocolés relativement simples**. Les suivis concerneraient les **récif rocheux naturels** à différentes profondeurs d'exploration. Cela dit, en fonction des secteurs, d'autres types de substrats durs pourraient être suivis, notamment **récif artificiels** et **épaves**. Les plongées se feraient sous l'encadrement et la responsabilité des clubs. Une **formation préalable** sur la mise en œuvre du protocole et sur l'identification des espèces susceptibles d'être observées, serait proposée aux plongeurs participants.

Le protocole envisagé à ce stade vous est présenté plus tard dans le questionnaire.

En répondant à ce questionnaire, vous nous aiderez à mieux évaluer le potentiel degré d'investissement des plongeurs de loisir et à dimensionner au mieux ce que pourrait être un tel réseau de suivis participatifs. Merci d'avance pour votre participation.

*Si vous souhaitez en savoir plus sur les suivis mis en œuvre par les scientifiques, vous pouvez visionner la vidéo suivante : <https://youtu.be/aqbrBXDp7d4>

Attention : le protocole envisagé pour le futur réseau de suivis participatifs est une version simplifiée de celui présenté dans cette vidéo.

Il y a 15 questions dans ce questionnaire.

* **Obligatoire**

A. Vos coordonnées

1. Quelles sont vos coordonnées

Nom *

Prénom *

Mail (uniquement pour qu'on puisse vous recontacter) *

Téléphone (uniquement pour qu'on puisse vous recontacter) *

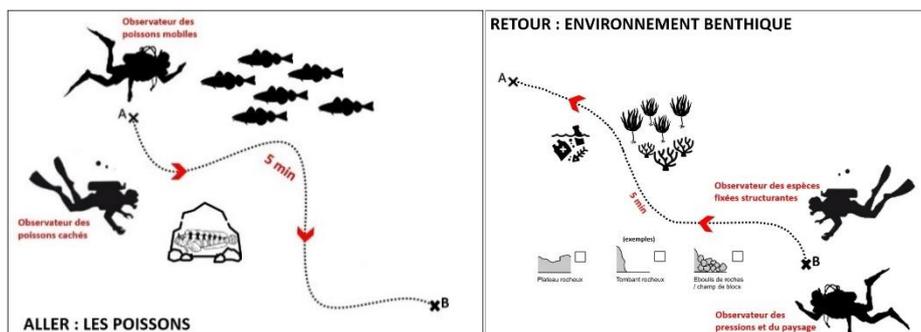
Nom de votre structure de plongée (mettre AUCUNE si vous n'êtes rattaché à aucune structure) *

Votre niveau de plongée *

B. Participation à un suivi protocolé de peuplements de poissons et des habitats rocheux côtiers

Voici le principe de protocole qui pourrait vous être proposé. Un binôme effectue un premier parcours libre de 5 minutes dans un sens pour cocher les espèces de poissons rencontrées en présence/absence : un plongeur observe les espèces mobiles et l'autre plongeur observe les espèces cachées. Un second parcours de 5 minutes est ensuite réalisé, de préférence en revenant sur ses pas, pour décrire le fond (environnement benthique) : un plongeur évalue la proportion de certaines espèces fixées importantes (structurantes), l'autre plongeur décrit le "paysage sous-marin" et les indices de pressions humaines. Ces deux fois 5 minutes de suivis seront reproduites, dans la mesure du possible, à différentes profondeurs au cours de la plongée.

NB : une formation et un soutien seront évidemment proposés aux encadrants et/ou aux plongeurs participants.



1. **Vous seriez-vous intéressé pour participer bénévolement au suivi des poissons et des habitats rocheux côtiers en Atlantique ou en Manche et Mer du Nord ? ***

Une seule réponse possible

Oui Passez à la question D1

Non Passez à la question C1

C. Ne souhaite pas participer

1. **Pourriez-vous nous expliquer pourquoi vous ne souhaitez participer à un tel réseau ? ***

Arrêtez de remplir ce formulaire

D. Intéressé(e) pour participer

1. **A combien d'opérations (journée ou week-end) votre structure pourrait-elle participer au maximum dans l'année ? ***

Plusieurs réponses possibles

1 / 2 / 3 / 4

2. **A quelle(s) période(s) de l'année votre structure serait-elle susceptible de participer ? ***

Plusieurs réponses possibles

Printemps / Été / Automne / Hiver

3. Au cours d'une opération, combien de plongées votre structure pourrait-elle réaliser ? *

Plusieurs réponses possibles

1 / 2 / 3 / 4

4. Le protocole que nous vous avons présenté est volontairement assez simple afin qu'il puisse facilement être mis en œuvre dans un cadre de plongée loisir. Il est cependant possible d'imaginer quelque-chose d'un peu plus complexe pour collecter des données plus précises. Dites-nous ce que vous seriez prêt à faire pour aller plus loin (en bénéficiant bien sûr d'une formation adaptée).

Plusieurs réponses possibles

[Poissons] Présence-absence par classe de taille (petits, moyens, grands) / [Poissons] Indices d'abondance (type 0 = absent, + = peu abondant, ++ = abondant, +++ = très abondant) / [Poissons] Indices d'abondance par classe de taille / [Espèces fixées] Etat de santé de quelques espèces importantes (mortalité, nécroses des Gorgones et Laminaires par exemple) / Autre

5. Avez-vous des remarques à nous partager ?

Champ libre

E. Mieux vous connaître

1. Par quels moyens avez-vous trouvé ce questionnaire ? *

Plusieurs réponses possibles

Par ma structure de plongée / Par les réseaux sociaux / Autre

2. Êtes-vous formateur en biologie (FB 1, 2 ou 3) ? *

Une seule réponse possible

Oui Passez à la question E4

Non Passez à la question E3

3. Avez-vous déjà suivi une ou des formation(s) à la biologie ? *

Une seule réponse possible

Oui

Non

4. Avez-vous déjà participé à des collectes de données opportunistes sur les poissons et/ou espèces fixées sur le fond ? Si oui, lesquelles ? *

Plusieurs réponses possibles

BioObs / Cromis / Fish Watch Forum / Autre

5. **L'idée est que les données qui pourraient être collectées lors de ces suivis puissent aussi alimenter des problématiques locales de gestion, de conservation, ou de connaissance. Votre structure a-t-elle déjà participé ou participe-t-elle localement à des projets de ce type ? Si oui, en quoi consistent ces projets ? Sinon, y-a-t-il à l'échelle de votre territoire une thématique particulière sur laquelle vous aimeriez vous pencher et pour laquelle les données de suivi poissons/habitats auraient un intérêt ?**

Champ libre

6. **Les suivis envisagés concernent les milieux rocheux côtiers et éventuellement les structures artificielles et épaves. Peut-être êtes-vous intéressés par d'autres types de milieux. Si oui, indiquez-nous lesquels :**

Plusieurs réponses possibles

Herbiers de phanérogames (zostères) / Fonds meubles (vase, sable) / Bancs de maërl / Autre

7. **Quels accompagnements et retours attendriez-vous en tant que participant à une opération de suivi de ce type ?**

Champ libre

Vers un réseau pour le suivi participatif en plongée sous-marine des poissons et habitats rocheux côtiers d'Atlantique, Manche et Mer du Nord

Rapport final - Septembre 2023

Contacts

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

13, rue Jean-François Tartu - BP 51151

29211 BREST CEDEX

Email : asso@asso-apecs.org

Site internet : www.asso-apecs.org



Association Peau-Bleue

46, rue des Escais, 34300 Agde

Email : patrick.louisy@wanadoo.fr

Site internet : <https://www.peableue.org/>



Pierre THIRIET

UAR PatriNat (OFB CNRS MNHN) / CRESCO

38, rue du Port-Blanc, 35800 Dinard

Email : pierre.thiriet@mnhn.fr



Thibaut de BETTIGNIES

UAR PatriNat (OFB - MNHN – CNRS - IRD)

MNHN – Jardin des plantes

36, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris

LEFE (UMR 5245 CNRS - UT3 - INPT)

Avenue de l'Agrobiopole, 31320 Castanet-Tolosan

Email : thibaut.de-bettignies@mnhn.fr

