

**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



Etat des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne et appui à l'élaboration d'une stratégie de gestion durable des sites de plongée



www.villa-espagne-norms.fr



Institut PYTHEAS
Observatoire des Sciences de l'Univers
Aix-Marseille Université

BRL
Ingénierie

Etat des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne et appui à l'élaboration d'une stratégie de gestion durable des sites de plongée

Etude entre :

**Agence Française pour la Biodiversité
Antenne Méditerranée**

26 rue de la République

13 001 Marseille

Tél : +33 (0) 4 96 17 51 61

Courriel : sylvaine.ize@afbiodiversite.fr

Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée

16, rue Antoine Zattara

CS 70248

13 331 Marseille cedex 3

Tél : +33 (0) 4 86 94 67 39

Courriel : marion.brichet@developpement-durable.gouv.fr

et

GIS Posidonie

OCEANOMED – MIO – Case 901

Campus universitaire de Luminy

13 288 Marseille cedex 9

Tél : +33 (0) 4 86 09 05 73

Courriel : laurence.ledireach@univ-amu.fr ;

elodie.rouanet@univ-amu.fr

BRL ingénierie

1 105, av. Pierre Mendès France

BP 94 001

30 001 Nîmes cedex

Tél : +33 (0) 4 66 87 50 85

Courriel : dc.brli@brl.fr ; david.demonbrison@brl.fr

Responsables de l'étude :

Elodie Rouanet (GIS Posidonie), David de Monbrison (BRL ingénierie)

Collecte de la donnée :

Patrick Astruch, Bruno Belloni, Lola Berthier, Marine Leteurtois, David de Monbrison, Elodie Rouanet

Réalisation des entretiens :

David de Monbrison et Bruno Belloni

Rédaction :

Patrick Astruch, Bruno Belloni, David de Monbrison, Elodie Rouanet

Cartographie :

Adrien Goujard et Bruno Belloni

Relecture des documents :

Sylvaine Ize, Céline Maurer, Anne Salvado (AFB), Marion Brichet (DIRM)

Dossier : 1606

Citation du document :

ROUANET E., BELLONI B., ASTRUCH P., de MONBRISON D., GOUJARD A., LETEURTOIS M., BERTHIER L., 2017. Etat des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne et appui à l'élaboration d'une stratégie de gestion durable des sites de plongée. Contrat d'étude Agence Française pour la Biodiversité – Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée & GIS Posidonie – BRL ingénierie, GIS Posidonie publ., FR. : 1 – 184 + 12 annexes + 2 volumes annexes.

Avant-propos

Cette étude sur l'état des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne française a été réalisée selon un cadre de travail répondant à un marché public. Les choix méthodologiques et d'analyses ont été faits en conséquence et présentent des limites : les activités sont abordées principalement par leur site de pratique sur le littoral méditerranéen, et ceci de manière assez détaillée, même si non exhaustive, alors que le volet socio-économique est traité de manière globale sur la base de données issues de la bibliographie et extrapolées, et que les aspects sportifs ou de sécurité ou encore le rôle social de la plongée ne sont pas abordés. L'étude se concentre sur le volet environnemental, au cœur de la réflexion.

Le cahier des clauses techniques particulières ne prévoyait pas l'acquisition de nouvelles données, qu'elles soient d'ordre écologique, de fréquentation ou socio-économique. Nous nous sommes donc basés sur les données existantes disponibles et utilisables. A la demande des membres du comité de pilotage, des acquisitions sous forme de questionnaires en ligne à destination des professionnels de la plongée et à destination des gestionnaires d'espaces marins ont tout de même été réalisées. Ces données ont apporté de nombreuses informations très utiles pour notamment la construction de la typologie et la méthode de classification et de priorisation des sites de plongée.

Ce travail concerne plusieurs activités que sont : la plongée en scaphandre, qui comprend la plongée dite de « loisir » et la plongée technique communément appelée plongée « tek », la randonnée subaquatique ou « snorkeling » incluant les sentiers sous-marins, l'apnée et le sea trek. La chasse sous-marine, qui implique une notion de prélèvement de la ressource halieutique, n'a pas été prise en compte dans le cadre de ce travail. Il en est de même pour la plongée professionnelle relevant de l'arrêté du 30 octobre 2012.

Un Comité de pilotage (COPIL) a été constitué pour la réalisation de cet état des connaissances et pour l'élaboration de la stratégie de façade qui va suivre. Il regroupe des représentants de l'Etat, de gestionnaires d'aires marines protégées, de collectivités territoriales, d'établissements publics et du secteur des activités de plongée subaquatiques (voir annexe 10.1). Ce COPIL s'est réuni à plusieurs reprises pour encadrer l'étude, faire part de ses remarques et recommandations et valider un certain nombre de documents.

Le travail de recensement des sites de plongée et des sentiers sous-marins n'a pas pour objectif d'être exhaustif. Il vise à recenser les principaux sites en mer de la façade (les étangs comme Thau sont exclus de ce travail), souvent les plus réputés, les plus fréquentés, et surtout les principaux pôles d'activités attractifs. Le nom des sites de plongée subaquatique et leur orthographe peuvent également ne pas être ceux utilisés localement. Ces noms vernaculaires sont très variables. Il est donc important de se référer aux coordonnées GPS associées.

L'exercice de classification et de priorisation des sites de plongée à l'échelle de la façade est à ce jour indicatif. Son approche est discutable, en particulier en raison du manque d'homogénéité de la qualité des données. De ce fait, les notes attribuées aux descripteurs sur certains sites sont parfois

critiquables. Cet exercice permet néanmoins d'obtenir une vision globale de façade qui pourra aider à co-élaborer la stratégie et orienter les efforts de gestion.

Un atlas cartographique reprenant l'ensemble des cartes réalisées et présentées dans ce rapport avec des zooms permettant une meilleure lisibilité à une échelle plus locale est annexé à ce rapport (Goujard *et al.*, 2017). Un deuxième volume regroupant l'ensemble des fiches gestion est également annexé à ce rapport (Rouanet *et al.*, 2017).

Remerciements

Nous souhaitons remercier l'ensemble des personnes que nous avons sollicité pour la réalisation de ce travail.

Les experts et les professionnels des activités de plongée subaquatiques, les gestionnaires d'espaces marins et les administrations ont répondu favorablement à nos demandes d'entretiens et nous les en remercions. Ces échanges ont été très constructifs et nourriront les réunions de concertation et les groupes de travail en vue de l'élaboration de la stratégie de façade.

La Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM) nous a été d'une grande aide dans la réalisation de ce travail. Elle a répondu favorablement à nos sollicitations, notamment dans la mise à disposition de ses données statistiques, très utiles pour la description du secteur. De plus, elle a été un partenaire et un relais important, avec l'Association Nationale des Moniteurs de Plongée (ANMP), lors de l'élaboration et la diffusion du questionnaire en ligne à destination des structures de plongée.

L'Inspection de la Jeunesse et des Sports en charge de la plongée sous-marine en France nous a permis d'avoir accès aux données relatives à la formation professionnelle des moniteurs de plongée, nous la remercions.

Ce travail a été ponctué par de nombreux échanges avec l'Agence Française pour la Biodiversité, la Direction Inter-Régionale de la Mer Méditerranée et les membres du Comité de Pilotage, qui ont permis d'entretenir un dialogue constructif et de recueillir les remarques et suggestions. Ces échanges ont été positifs et nous les en remercions.

Glossaire

AFB : Agence Française pour la Biodiversité

AMP : Aire Marine Protégée

ANMP : Association Nationale des Moniteurs de Plongée

BPJEPS : Brevet professionnel de la jeunesse, de l'éducation populaire et du sport

CMAS : Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques

CREPS : Centre de ressources, d'expertise et de performances sportives

DCSMM : Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer

DEJEPS : Diplôme d'État de la jeunesse, de l'éducation populaire et du sport

DESJEPS : Diplôme d'État supérieur de la jeunesse, de l'éducation populaire et du sport

DIRM : Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée

DPM : Domaine Public Maritime

DRASSM : Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

FSGT : Fédération Sportive et Gymnique du Travail

PAMM : Plan d'Action pour le Milieu Marin

Prémar : Préfecture Maritime

SNEPL : Syndicat National des Entreprises de Plongée Loisirs

SNMP : Syndicat National des Moniteurs de Plongée

UCPA : Union nationale des Centres sportifs de Plein Air

ZIEM : Zone d'Interdiction aux Engins à Moteur

ZRUB : Zone Réservée Uniquement à la Baignade

Table des matières

1. Contexte et objectifs de l'étude.....	16
2. Démarche méthodologique pour la réalisation de l'étude	20
2.1. Présentation synthétique des grandes étapes de l'étude	20
2.2. Collecte de données	21
2.2.1. Approche méthodologique pour la collecte des données	21
2.2.2. Entretiens	22
2.2.3. Questionnaires en ligne.....	23
3. Les activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne.....	24
3.1. Les principaux acteurs du secteur en France	24
3.2. La plongée en scaphandre autonome	26
3.2.1. Description générale de la plongée en scaphandre autonome.....	26
3.2.2. Eléments synthétiques sur la réglementation	29
3.2.3. Les plongeurs.....	29
3.2.3.1. Les plongeurs licenciés de la FFESSM.....	30
3.2.3.2. Estimation du nombre de plongeurs sur la façade méditerranéenne	32
3.2.3.3. Évolution des pratiques et des comportements des plongeurs.....	33
3.2.4. Les formations	34
3.2.5. Les structures de plongée, leur évolution	39
3.2.5.1. L'évolution des clubs associatifs.....	42
3.2.5.2. L'évolution des structures commerciales (SCA).....	43
3.3. La randonnée subaquatique	45
3.3.1. Description générale de la randonnée subaquatique.....	45
3.3.2. Développement de la randonnée subaquatique	46
3.3.3. Eléments sur la réglementation	47
3.4. Apnée	48
3.5. Sea trek	50
3.6. Caractérisation socio-économique des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne.....	51
3.6.1. Approche et limites méthodologiques	51
3.6.2. Estimation des emplois créés par les structures de plongée.....	52
3.6.3. Estimation des chiffres d'affaires générés par l'activité des structures de plongée.....	53
3.7. Place de l'environnement et du développement durable dans les activités de plongée subaquatiques	54
3.8. Synthèse sur les activités de plongée subaquatiques à l'échelle de la façade	57
4. Recensement et typologie des sites de plongée sous-marine de la façade méditerranéenne	62
4.1. Définition du 'site de plongée' utilisée dans le cadre de cette étude.....	62

4.2.	Présentation des principaux sites de plongée en scaphandre autonome	62
4.2.1.	Recensement et localisation des sites de plongée.....	62
4.2.2.	Typologie des sites de plongée	64
4.3.	Présentation des principaux sentiers sous-marins	72
4.3.1.	Recensement et localisation des sentiers sous-marins	72
4.3.2.	Typologie des sentiers sous-marins.....	74
5.	Analyse bibliographique des impacts des activités de plongée subaquatiques.....	78
5.1.	Définitions.....	78
5.2.	Démarche méthodologique	78
5.3.	Synthèse bibliographique des études scientifiques traitant de l'impact de la plongée	80
5.3.1.	Communautés benthiques.....	80
5.3.2.	Ichthyofaune et autre faune vagile	84
5.3.3.	Comportement des plongeurs	87
5.4.	Difficulté d'évaluation des impacts des activités de plongée subaquatiques sur les habitats méditerranéens	88
5.5.	Notion de capacité de charge	91
5.6.	Quels impacts le long de la façade ?	92
5.6.1.	Dégradation des organismes fixés et des habitats liée aux ancrages	92
5.6.2.	Dégradation des organismes fixés et des habitats par les plongeurs	93
5.6.3.	Remise en suspension des sédiments	94
5.6.4.	Dessiccation	95
5.6.5.	Contamination en hydrocarbures et autres émissions.....	95
5.6.6.	Introduction /propagation d'espèces allogènes	96
5.6.7.	Impact sur le peuplement vagile.....	97
5.7.	Impacts positifs des activités de plongée.....	99
5.8.	Synthèse sur les impacts des activités de plongée subaquatiques sur le milieu.....	99
6.	Classification et priorisation des sites par enjeux de gestion	102
6.1.	Développement et présentation de la méthodologie employée.....	102
6.1.1.	Critère écologique (E)	103
6.1.1.1.	Etat de conservation (Ec)	103
6.1.1.2.	Sensibilité (S)	106
6.1.1.3.	Synthèse sur le critère écologique	109
6.1.2.	Critère 'usages' (U).....	109
6.1.2.1.	Pression liée à la plongée (Pp)	109
6.1.2.2.	Pression liée aux autres usages (Pu)	110
6.1.3.	Valeur paysagère (V)	111
6.1.4.	Niveau de Gestion existante (G)	113
6.1.5.	Niveau de connaissance (C)	113

6.1.6.	Formule de priorisation.....	114
6.2.	Application de la méthode de classification-priorisation sur les sites.....	116
6.2.1.	Sites naturels	116
6.2.2.	Sentiers sous-marins	124
6.2.3.	Epaves	126
6.3.	Evaluation de l'indice de priorisation.....	128
6.3.1.	Quels facteurs induisent la priorisation d'un site ?	128
6.3.2.	Existe-t-il des corrélations entre les différents critères analysés pour la priorisation ?	129
6.3.3.	Quel bilan pour les sentiers sous-marins ?	130
6.3.4.	Quel bilan pour les épaves ?	130
6.4.	Application à d'autres façades.....	130
7.	Modalités de gestion existantes des sites de plongée subaquatique	132
7.1.	Typologie des mesures de gestion.....	132
7.2.	Bilan et analyse critique des mesures de gestion des activités de plongée subaquatiques existantes sur la façade.....	133
7.2.1.	Mesures de gestion dédiées aux activités de plongée subaquatiques	136
7.2.2.	Mesures de gestion intersectorielles	141
7.3.	Fiches mesure de gestion	147
8.	Perceptions des principales problématiques et enjeux à l'échelle de la façade	149
8.1.	Éléments transversaux de cadrage de la réflexion.....	149
8.1.1.	Perspectives des différents acteurs en lien avec la plongée.....	149
8.1.2.	La spécificité de l'interaction de l'activité plongée avec l'environnement et son rôle dans la sensibilisation au milieu marin	150
8.1.3.	Importance de l'adaptation au contexte local et de la concertation	151
8.2.	Connaissance.....	152
8.2.1.	Améliorer la connaissance sur la fréquentation des sites de plongée	152
8.2.2.	Améliorer la connaissance sur l'état de conservation des sites	154
8.2.3.	Améliorer la connaissance sur l'impact des activités de plongée subaquatiques	154
8.3.	Etat de conservation des sites de plongée	156
8.3.1.	Réduire les impacts du mouillage sur les sites de plongée.....	156
8.3.2.	Gérer et organiser la fréquentation sur les sites de plongée, limiter la sur-fréquentation sur les sites concernés.....	158
8.3.3.	Orienter les plongées de formation vers les sites moins sensibles	160
8.4.	Consolider la formation de l'encadrement.....	160
8.4.1.	Poursuivre la consolidation du dispositif de formation des encadrants de plongée en scaphandre autonome	161
8.4.2.	Consolider le niveau de professionnalisation des encadrants de la randonnée subaquatique/des sentiers sous-marins.	162
8.5.	Sensibilisation des pratiquants des activités/ communication élargie vers le monde de la plongée	162

8.5.1.	Stimuler l'amélioration des pratiques par les chartes et labels	163
8.5.2.	Renforcer les moyens des AMP pour favoriser l'animation auprès des structures de plongée	164
8.5.3.	Reconnaître et renforcer le rôle de sensibilisation des activités de plongée subaquatiques, des sciences participatives et des actions environnementales	165
8.5.4.	Développer la communication sur les enjeux environnementaux vers l'ensemble des plongeurs	165
8.6.	Cohabitation entre les différents usages	166
8.6.1.	Mieux associer les différents usagers (plongeurs, pêcheurs, etc.) dans la définition des mesures et leur mise en œuvre	166
8.6.2.	Limitier les nuisances liées à la navigation.....	167
8.7.	Innovation, ingénierie écologique associée au secteur plongée.....	168
8.7.1.	Développer des programmes de recherche et d'innovation pour le secteur plongée et l'environnement	168
8.7.2.	Mettre en place des délestages de site, des récifs artificiels.....	168
8.7.3.	Développer des programmes innovants sur la randonnée subaquatique et l'environnement	169
8.8.	Liste synthétique des enjeux.....	170
9.	Bibliographie	172
9.1.	Bibliographie citée dans le rapport	172
9.2.	Bibliographie consultée pour renseigner les critères de la typologie et de la priorisation des sites de plongée sous-marine	179
9.3.	Webographie.....	183
10.	Annexes.....	185
10.1.	Composition du Comité de pilotage	185
10.2.	Liste de personnes interviewées lors des entretiens.	186
10.3.	Analyse des données issues des questionnaires en ligne	187
10.3.1.	Auprès des gestionnaires	187
10.3.2.	Auprès des structures de plongée.....	190
10.4.	Détails des chiffres du secteur plongée	197
10.4.1.	Part des départements et régions méditerranéennes par rapport au nombre total de licenciés FFESSM en France métropolitaine en 2016 (source : FFESSM).....	197
10.4.2.	Estimations totales des plongeurs de la façade méditerranéenne et des régions correspondantes sur la base des données FFESSM 2016 et les ratios de l'étude nationale de 2005	197
10.4.3.	Nombre de structures de plongée sous-marine exerçant une activité dans les départements méditerranéens français en 2015 (source : FFESSM).	198
10.4.4.	Estimation de l'emploi direct généré par l'activité de plongée subaquatique en scaphandre autonome	198
10.4.5.	Estimation des chiffres d'affaires (CA) générés par l'activité de plongée subaquatique en scaphandre autonome en 2016 dans les régions méditerranéennes.....	199

10.5. Typologie des sites de plongée sous-marine recensés (non exhaustif) le long de la façade méditerranéenne française.....	200
10.6. Détails des nombres et pourcentages de sites de plongée sous-marine des différentes catégories de la typologie	205
10.6.1. Nombre et pourcentage de sites de plongée sous-marine en fonction de la profondeur maximale.	205
10.6.2. Nombre et pourcentage de sites accessibles selon le niveau de plongée minimum requis. 205	
10.6.3. Nombre et pourcentage de sites selon l'état de conservation.	205
10.6.4. Nombre et pourcentage de sites de plongée concernés par classe de fréquentation (nombre de plongeurs/an).	206
10.6.5. Nombre et pourcentage de sites concernés par chaque type de mesures de gestion. .	206
10.7. Méthode d'évaluation de l'état de conservation.	207
10.8. Evaluation de la sensibilité des habitats benthiques de Méditerranée soumis aux pressions physiques que pourraient engendrer les activités de plongée subaquatiques (d'après La Rivière et al. 2016).....	209
10.9. Principales étapes de la démarche de la construction de la formule de priorisation.	213
10.10. Limites de la méthode de priorisation.....	217
10.11. Synthèse des sites de plongée naturels ayant fait l'objet d'une évaluation de l'indice de priorisation IP.	220
10.12. Synthèse des sites de plongée sur épave ayant fait l'objet d'une évaluation de l'indice de priorisation IP.	228

1. Contexte et objectifs de l'étude

La **plongée sous-marine** est définie comme une « *activité consistant à descendre sous la surface de l'eau, munie d'appareils divers, soit à titre sportif, soit à des fins scientifiques ou militaires. La plongée sous-marine se pratique selon deux grandes disciplines fondamentalement différentes : la plongée en apnée, ou plongée libre, et la plongée en scaphandre autonome, qui est la plus pratiquée* » (Larousse).

Depuis le début des années 1950s, la plongée sous-marine en scaphandre autonome s'est profondément développée grâce aux avancées techniques matérielles et à l'augmentation du nombre de pratiquants (

Figure 1). Au cours des 20 dernières années, elle s'est largement démocratisée en devenant accessible à un plus large public. Plus récemment, certaines activités se sont répandues comme la randonnée subaquatique et d'autres, destinées aux plongeurs confirmés, sont devenues plus accessibles, comme la plongée aux mélanges ou au recycleur. Ces activités sont aujourd'hui communément pratiquées et/ou exploitées par des professionnels et de nombreuses associations et représentent des axes de développement effectifs. A cela s'ajoutent des pratiques d'apnée diverses plus ou moins intenses reposant sur le développement de structures d'accompagnement plus nombreuses qu'autrefois.

Les activités de plongée subaquatiques et de l'apnée pratiquées en structure sont encadrées par le Ministère de la Jeunesse et des Sports et sont règlementées par le Code du Sport (arrêté du 6 avril 2012). Les pratiquants et les professionnels sont regroupés au sein de fédérations et d'écoles (FFESSM, ANMP, FSGT, UCPA, etc.) qui ont développé des cursus de formation et adapté les nouvelles pratiques à la réglementation existante. Les représentants de ces différents groupes socio-économiques participent également à l'évolution des réglementations en dialoguant avec les ministères concernés (Ministères de la Jeunesse et des Sports, de l'Environnement) et la fédération délégataire (FFESSM).

Avec ses nombreuses façades maritimes, la France est un pays où les activités de plongée sont particulièrement bien développées. La façade méditerranéenne française est particulièrement attractive car elle offre de nombreux atouts : diversité géologique, faunistique, floristique et paysagère des sites, présence de nombreuses épaves, sites de plongée proches des ports, variété des profondeurs adaptées à tous les niveaux, conditions météorologiques permettant une pratique aisée durant une grande partie de l'année, bonnes conditions générales de visibilité, etc. Bien que ces activités y soient très saisonnières, elles génèrent des retombées économiques qui contribuent au développement touristique et au rayonnement sportif, social et culturel du littoral.

L'ensemble de ces activités est pratiqué par des plongeurs aux niveaux variés, à usages divers (pratiques indépendantes ou collectives), entre 0 et 120 m de profondeur le long du littoral. Les 'petits fonds côtiers' au sens du Plan d'Action pour le Milieu Marin Méditerranée (PAMM), c'est-à-dire la tranche 0-60 m de profondeur, qui présente des enjeux écologiques forts et qui concentre de nombreux usages, sont particulièrement concernés. Les 'sites profonds' (60-120 m), dont l'évaluation écologique est encore mal appréhendée, deviennent de nouveaux espaces d'évolution et peuvent aussi être impactés. Les pressions sur le milieu marin dues à ces activités pratiquées à partir d'une embarcation qui ancre sur le site ou sur le littoral peuvent être de plusieurs ordres : dégradation des

fonds (ancrage, coups de palme, prélèvements, etc.), dérangement et altération d'espèces, etc. Les mesures visant à limiter les impacts des plongeurs sont diverses : mouillages écologiques, chartes, sensibilisation, régulation, etc. Elles sont cependant mises en œuvre de façon hétérogène le long de la façade méditerranéenne française en fonction du niveau de gestion, des moyens disponibles et des connaissances de la fréquentation des sites et de la vulnérabilité des habitats et des espèces. Ces activités sont aussi sources d'aménités positives sur l'environnement au travers des différentes actions de sensibilisation, d'éducation à l'environnement et de développement durable.

De nombreuses études et bilans existent sur la plongée et plusieurs pays méditerranéens ont développé des doctrines, des études sur les impacts, des initiatives sur le délestage de sites de plongée, sur les récifs ou les épaves à vocation de loisir ou des mesures de gestion innovantes au regard du contexte français (Egypte, Malte, Espagne, Portugal par exemple).

La France a choisi de faire évoluer les aires marines protégées dans un contexte méditerranéen dynamique (Natura 2000 en mer, créations récentes des Parcs naturels marins du golfe du Lion, du cap Corse et du Parc national des Calanques, etc.). Les difficultés engendrées par les pressions toujours croissantes sur le littoral s'ajoutent à celles liées au manque de moyens des structures de gestion. Face à ces changements et pour que ces activités perdurent et demeurent accessibles au plus grand nombre, les acteurs doivent prendre exemple sur des expériences réussies et doivent penser en commun et faire évoluer leur mode de cohabitation en mer. L'application de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) et la Directive Planification Spatiale Marine conduiront à des évolutions fortes en matière de suivi et de gestion en mer.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la DCSMM et de la définition du PAMM en Méditerranée, le programme de mesures, volet opérationnel du PAMM, a été validé en 2016. Parmi les mesures adoptées, la mesure M031-MED2 vise à définir et mettre en œuvre une stratégie interrégionale sur la gestion durable des sites de plongée¹, intégrant une identification des sites pratiqués et sensibles, les enjeux ou prescriptions d'usages (balisage, mouillages, fréquentation, etc.). Cette mesure est co-pilotée par l'AFB et la DIRM, qui ont défini le cadre de travail suivant pour l'élaboration de cette étude.

La stratégie interrégionale devra permettre de :

- préciser les **caractéristiques de l'activité**, et de ses **impacts potentiels et avérés sur les milieux** ;
- **identifier les principales problématiques** selon une approche géographique et écosystémique ;
- **proposer des mesures de gestion** cohérentes à l'échelle de la façade visant à réduire ses impacts sur les biocénoses, tout en assurant son maintien, voire son développement.

¹ L'intitulé de la mesure figurant dans le PAMM est « Définir et mettre en œuvre une stratégie interrégionale sur l'activité de plongée » : il a été modifié suite aux échanges menés dans le cadre de ces travaux.

Plusieurs étapes ont été considérées comme nécessaires à l'élaboration puis à la mise en œuvre de cette stratégie. La première étape consiste à dresser un état des connaissances des activités de plongée subaquatiques et de ses interactions avec le milieu marin à l'échelle de la façade. Le présent rapport contribue à cette première étape. Les points développés dans cette étude sont le :

- **bilan de l'état des connaissances des activités subaquatiques** au sens large (plongée loisir en scaphandre, plongée tek, randonnée subaquatique et apnée) et des tendances de l'évolution des pratiques à l'échelle de la façade méditerranéenne française (plongeurs, structures). Les caractéristiques socio-économiques des activités y sont présentées à partir d'une extrapolation de données existantes ;
- **bilan des impacts**, qu'ils soient négatifs ou bénéfiques, des activités de plongée subaquatiques sur le milieu, **à partir d'une analyse de la bibliographie** ;
- **recensement des principaux sites** de plongée sous-marine et des sentiers sous-marins en proposant une typologie descriptive ;
- **mise au point d'une méthodologie de classification** des sites en terme de besoins de gestion, tout en y intégrant une **dimension de priorisation**. Cette méthode est basée sur le croisement de l'état écologique, de la sensibilité des biocénoses, de la valeur paysagère, des pressions inhérentes aux différentes activités et aux mesures de gestion en place ;
- l'analyse des résultats de cette méthode permet d'**identifier les faiblesses en matière de gestion et les manques de connaissance**. Les sites de plongée analysés peuvent ainsi être groupés en fonction de ces gaps, permettant par la suite de concentrer les efforts en fonction des besoins sur les sites concernés et prioritaires ;
- **bilan et l'analyse critique des mesures de gestion existantes** sur la façade méditerranéenne française ;
- **rédaction d'un jeu de fiches de mesures de gestion opérationnelles** et susceptibles d'être utiles à des gestionnaires d'espaces marins.



Figure 1. Illustrations des activités de plongée subaquatiques, à ses débuts en 1947 (en haut © GRS, 1947), et aujourd'hui avec la pratique du scaphandre autonome (au milieu à gauche © Midi Libre, à droite © NGT), du recycleur (en bas à gauche © P. Sturm) et de la randonnée subaquatique (en bas à droite © N. Barraqué).

2. Démarche méthodologique pour la réalisation de l'étude

2.1. Présentation synthétique des grandes étapes de l'étude

La méthodologie de travail présentée ci-dessous se veut transposable aux autres façades maritimes françaises (Figure 2).

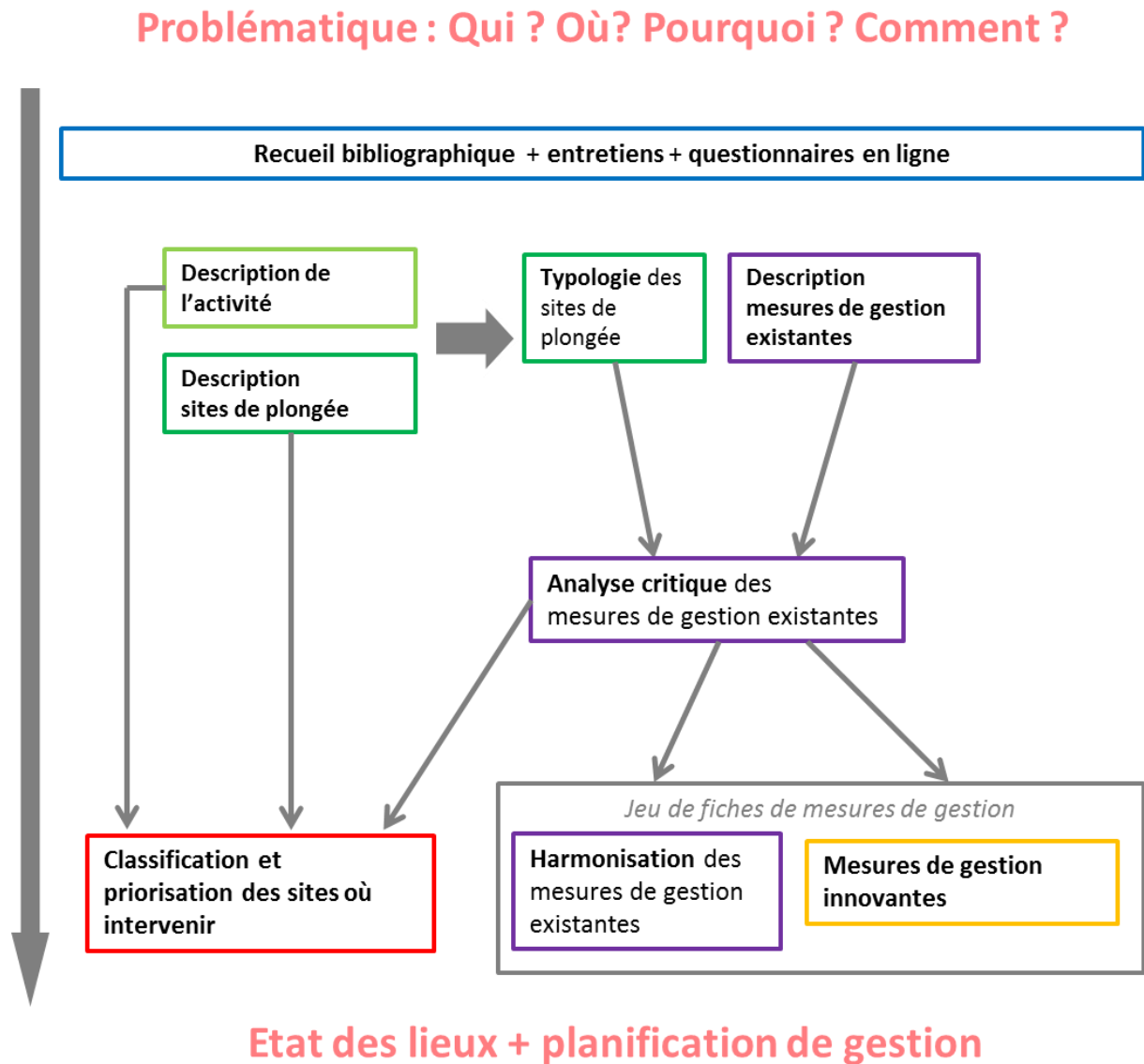


Figure 2. Schéma présentant la démarche méthodologique de l'étude.

Un important travail de recherche bibliographique regroupant l'analyse de documents variés (plans de gestion d'aires marines protégées, diagnostics socio-économiques de la plongée mais aussi écologiques sur les écosystèmes marins et les interactions avec les activités de plongée, publications scientifiques, etc.) a été réalisé en amont afin de recueillir toutes les données et les informations disponibles pour la réalisation de l'étude, mais aussi pour identifier les manques de données ou les données parcellaires. Des entretiens (20 au total) auprès des services de l'Etat, des gestionnaires

d'espaces marins² et des principaux acteurs de la plongée (fédérations, clubs) et la réalisation de 2 questionnaires en ligne (un à destination des gestionnaires, l'autre aux acteurs de la plongée) ont permis de compléter et/ou de préciser certaines données manquantes ou incomplètes.

L'ensemble de ces données a ainsi permis de décrire d'une part les activités de plongée subaquatiques (structuration, fonctionnement, exercice des activités), et d'autre part les principaux sites de plongée de la façade méditerranéenne (non exhaustif). Une typologie des sites de plongée a été proposée et le croisement des 2 états descriptifs a permis de la renseigner. De plus, une méthode de classification et de priorisation a été proposée et appliquée à une sélection de sites.

Par ailleurs, le travail bibliographique a porté sur une description des mesures de gestion relatives aux activités de plongée subaquatiques mises en place sur la façade. Après une analyse critique de celles-ci, un jeu de fiches de mesures de gestion a été rédigé : ces fiches synthétisent les retours d'expérience pour faciliter la mise en place de ces mesures par les acteurs de la plongée et de l'environnement (boîte à outils) et proposent des mesures innovantes.

Deux approches ont été appréhendées au cours de ce travail de diagnostic :

- **approche par activité** : plongée loisir en scaphandre autonome (y compris plongée tek), randonnée subaquatique et apnée ;
- **approche spatiale** : façade, région/département, 'destination plongée' (ex : côte Vermeille, Cap d'Agde, région marseillaise, îles d'Or, Cap d'Antibes, bouches de Bonifacio, etc.).

2.2. Collecte de données

2.2.1. Approche méthodologique pour la collecte des données

L'état des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne a été réalisé avec le maximum d'informations disponibles : plans de gestion, conclusions d'ateliers de travail, bilans de planification, bases de données, programmes et articles scientifiques.

Le travail de recueil et d'analyse bibliographique a porté sur l'activité elle-même (fonctionnement, chiffres clés, économies générées, etc.), sur les milieux dans lesquels elle est pratiquée (sites de plongée, attractivité biologique et écologique, sensibilité du milieu, impacts, conflits d'usages) et sur les cadres de gestion en place et à planifier (mesures de gestion existantes, innovantes, à tester).

La collecte de données a cherché à caractériser les activités de plongée, à réaliser un diagnostic du secteur, mais aussi à préciser des informations utiles sur des sites/zones prioritaires, et à recueillir des compléments d'information sur les mesures existantes, leur efficacité et leurs critères d'application et des suggestions de mesures innovantes (Figure 3). Ce travail de collecte de données a également été l'occasion de recueillir des éléments sur les enjeux stratégiques pour les acteurs, qui seront valorisés lors de l'accompagnement pour l'élaboration de la stratégie.

² Pour cette étude, les gestionnaires d'espaces marins regroupent les gestionnaires d'aires marines protégées et les porteurs de contrats de milieu.

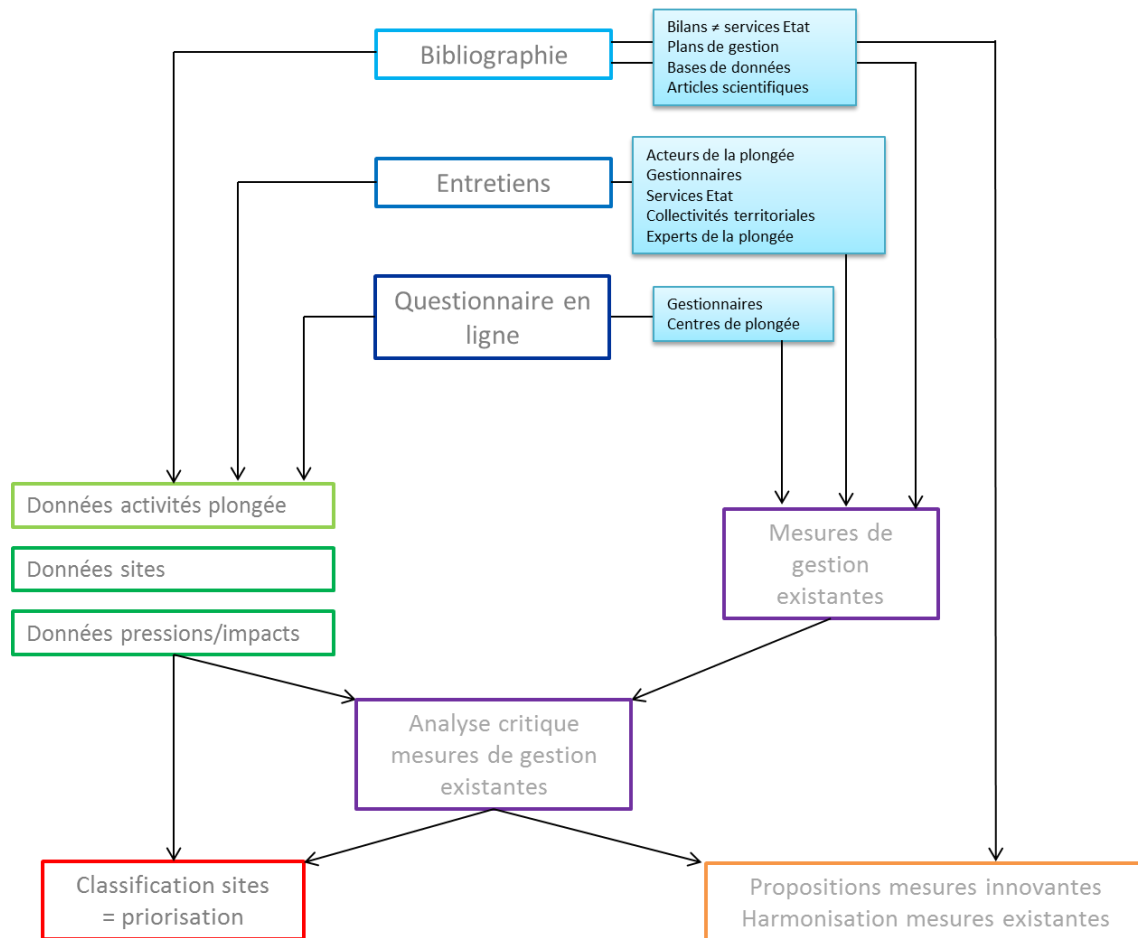


Figure 3. Démarche méthodologique pour le traitement de l'information.

2.2.2. Entretiens

Une série de 20 entretiens auprès de personnes ciblées par le comité de pilotage de l'étude ont été réalisés à la fois avec des gestionnaires d'aires marines protégées (parcs, réserves, sites Natura 2000), avec des services de l'Etat et établissements publics (DDTM, DIRM, DREAL, AFB) et avec les représentants du secteur de la plongée (fédération, experts, représentants de structures de plongée).

Les matrices de questionnaires ont été validées en amont par le comité de pilotage. Selon les personnes interviewées, les entretiens duraient de 1h30 à 3 h.

L'objectif de ces entretiens ne visait pas une collecte de données quantitative mais plutôt l'obtention, via des interviews directs, d'éléments qualitatifs et de perception issus des acteurs concernés aux profils variés afin de principalement :

- compléter la caractérisation des activités de plongée et le diagnostic du secteur pour mieux contextualiser et comprendre l'évolution du secteur de la plongée ;
- préciser des informations utiles sur des sites/zones prioritaires ;
- recueillir des informations complémentaires sur les mesures de gestion existantes, leurs efficacités et leur critère d'application, mais aussi les suggestions de mesures innovantes ;

- recueillir quelques éléments sur les enjeux stratégiques pour les acteurs et échanger sur quelques éléments techniques ou stratégiques liés à l'évolution du secteur et le développement futur d'une stratégie de façade ;
- les thèmes abordés étaient centrés sur l'évolution du secteur plongée et les différents types d'activités, les adaptations des acteurs à ces évolutions, les modalités de gestion connues des acteurs et les perspectives, leur perception des conflits d'usages, la part de l'environnement dans le secteur et les différents types d'impacts identifiés, et dans la mesure du possible les éléments de réflexion sur le développement d'une future stratégie.

La liste des personnes interrogées figure en annexe 10.2 de ce document. Certaines citations issues des entretiens sont reprises dans le présent document afin d'illustrer des propos. Elles sont mentionnées entre guillemets et en italique.

2.2.3. Questionnaires en ligne

Initialement, l'étude ne prévoyait pas de nouvelles acquisitions de données. Cependant, face à la faible représentativité des données disponibles pour renseigner les critères des sites de plongée, une demande de réalisation de questionnaires en ligne auprès des gestionnaires d'espaces marins³ et des structures de plongée a été formulée par les membres du comité de pilotage. Les données existantes utilisées pour cette étude provenaient de différentes échelles spatiales et temporelles, et l'objectif des questionnaires était d'affiner les évaluations qui devaient être faites. Ainsi 2 questionnaires ont été conçus de façon collégiale avec l'AFB, la DIRM, la FFESSM et l'ANMP. Une invitation à remplir les questionnaires a été diffusée par e-mail et les données collectées à l'aide d'un outil d'analyse d'enquête (www.askabox.fr). Les résultats de ces questionnaires ont été valorisés dans le remplissage des caractéristiques des sites de plongée.

Un questionnaire a été diffusé auprès des gestionnaires et un autre auprès des structures de plongées. La dimension socio-économique n'a pas été intégrée à ce questionnaire ou de manière très sommaire afin de ne pas affecter le temps de remplissage et les niveaux de retours.

Les principaux thèmes abordés ont été les suivants :

Thèmes abordés par le questionnaire en ligne auprès des gestionnaires	Thèmes abordés par le questionnaire en ligne auprès des structures de plongées
Thème 1 : les structures de plongée, leur capacité d'accueil et la fréquentation des sites. Thème 2 : l'état de conservation des principaux sites de plongée. Thème 3 : les conflits d'usages. Thème 4 : les mesures de gestion.	Thème 1 : le centre de plongée et les activités de plongée subaquatiques Thème 2 : la capacité d'accueil et la fréquentation Thème 3 : l'état de conservation des principaux sites de plongée Thème 4 : les conflits d'usages Thème 5 : les actions environnementales

La synthèse des résultats des 2 questionnaires est consultable à l'annexe 10.3.

³ Une très grande majorité des sites de plongée sont localisés dans des aires marines protégées (voir chapitre 4.2.1 et Carte 10).

3. Les activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne

3.1. Les principaux acteurs du secteur en France

Au début du XX^{ème} siècle, la plongée sous-marine était essentiellement pratiquée dans un cadre militaire et industriel. Sa pratique dans un contexte de loisir n'était alors qu'à ses balbutiements avec quelques pionniers pratiquant la chasse sous-marine en apnée. C'est à partir des années 1950s, avec la création et le développement de nouveaux matériels, que la plongée sportive et de loisir commence à se développer, notamment au travers de l'apparition d'associations. C'est dans ce contexte, qu'en 1948, la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marin (FFESSM) est créée. La FFESSM est membre fondateur de la Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques (CMAS), créée en 1959. A cette même période (en 1955), la Fédération Sportive et Gymnique du Travail (FSGT) développe des activités de plongée, mais qui sont toujours restées un peu confidentielles au sein de cette fédération multisports. En 1965, l'Union des Centres de Plein Air (UCPA) est créé et développe un important secteur plongée au sein de ses activités de plein air.

Dans les années 1960-1970s, l'offre se diversifie avec les débuts du secteur professionnel. Deux organismes regroupant des moniteurs de plongée sous le statut de syndicat sont créés : en 1963 le Syndicat National des Moniteurs de Plongée (SNMP), puis, en 1972, l'Association Nationale des Moniteurs de Plongée (ANMP). A la fin des années 1980s et au début des années 1990s, ces deux organismes développent leurs propres stratégies de formation et permettent aux moniteurs qui le souhaitent de devenir des acteurs indépendants de leur développement professionnel.

En 1965, un Comité Consultatif de l'Enseignement de la Plongée Subaquatique est mis en place. Il s'agit d'une instance de réflexion auprès du secrétaire d'Etat en charge des sports, associant la fédération délégataire de l'Etat (FFESSM) et les organisations professionnelles (SNMP et ANMP) avec d'autres institutions de la plongée française. En 1986, cette instance est remplacée par le Comité Consultatif de l'Enseignement Sportif de la Plongée Subaquatique composé des mêmes membres de droit complété par la FSGT et l'UCPA. Dix ans plus tard, en 1996, une section permanente du comité consultatif est créée, regroupant que les acteurs « loisir » (ANMP, FFESSM, FSGT, SNMP, UCPA), auxquels se joint, en 2000, un groupement d'employeurs du secteur, le Syndicat National des Entreprises de Plongée Loisirs (SNEPL). Cette section permanente est actuellement l'organe de réflexion et de consultation auprès du Ministre en charge des sports (Ministère de la jeunesse, des sports et de la vie associative, 2005).



Plus ancienne fédération de plongée au monde, la **FFESSM** a été créée en 1948. Son siège est à Marseille et elle emploie 20 permanents. La FFESSM se structure en comités régionaux et interrégionaux (17, dont 4 sur la façade méditerranéenne ; Figure 4), en ligues (5) et en comités départementaux (90 + 6 clubs dont à Bruxelles et Berlin et en outre-mer français). Elle regroupe 14 commissions d'activités (les 9 disciplines de la plongée, l'environnement et la biologie, l'audiovisuel, l'archéologie, le médical et la prévention, ainsi que le juridique) et 2 transversales (destinées aux enfants et aux handicapés).

La FFESSM est délégataire de l'Etat.

En 2009, elle comptait environ 2 062 clubs associatifs et autour de 286 structures commerciales agréées (= SCA, système mis en place en 1996). Le nombre de licenciés, relativement constant depuis 1995, se chiffre autour de 150 000. Environ 60 000 brevets et qualifications sont délivrés chaque année par près de 6 000 moniteurs, entraîneurs et arbitres.



Figure 4. Les comités régionaux et interrégionaux de la FFESSM (© FFESSM).



La **FSGT** est une fédération omnisports créée en 1934 regroupant 4 300 associations locales et compte 270 000 licenciés toutes activités sportives confondues. Son siège est à Pantin. Elle est structurée en comités départementaux (70), régionaux (20) et en commissions fédérales d'activités (20). La section plongée regroupe 8 commissions. Elle délivre des brevets et des qualifications pour les plongeurs et les moniteurs reconnus depuis 1982.



Le **SNMP** est un syndicat de professionnels de la plongée sous-marine dont le siège social est basé à Montpellier. L'école française de plongée du SNMP est une association loi de 1901 composée exclusivement des enseignants et des encadrants. Elle délivre des brevets et des qualifications de plongées.



L'Association Nationale des Moniteurs de Plongée (**ANMP**) est un organisme professionnel français des moniteurs diplômés d'Etat créée en 1972 et dont le siège est à Antibes. Elle est habilitée à délivrer des brevets de plongeurs. Elle propose 4 cursus de formation (plongée à l'air, aux mélanges, plongée enfant et rando subaquatique/apnée loisir) et 7 spécialités (dont 1 relative à la vie sous-marine) donnant lieu à des qualifications.



L'**UCPa** est une association loi 1901 administrée par l'Etat, les collectivités territoriales et les grands mouvements de jeunesse et d'éducation populaire,

dont le siège est à Paris. Elle est implantée dans 75 pays et promeut les activités sportives de plein air. Elle est habilitée à délivrer des brevets de plongeurs. Outre la pratique du sport, elle propose également des formations professionnelles aux métiers du sport.



Le **SNEPL** fut créé en 1999 dans le but de défendre les intérêts des entreprises intervenant dans la plongée loisir. Il est un interlocuteur patronal représentatif du Ministère des sports.



Sur le plan international, la confédération mondiale des activités subaquatiques (**CMAS**), créée en 1959, regroupe les fédérations d'activités subaquatiques du monde entier. Elle est composée de 3 comités (sportif, technique et scientifique) et de 7 commissions indépendantes (juridique, médicale, audiovisuel, hockey, jeunes, discipline et appel). Elle propose, grâce à des accords avec les principales fédérations nationales, différents niveaux de plongée.

Des cursus de formations d'écoles étrangères comme PADI (Professional Association of Diving Instructors), IANTD (International Association of Nitrox and Technical Divers), TDI (Technical Diving International), NAUI (National Association of Underwater Instructors) ou SSI (Scuba Schools International) sont également dispensés par des structures commerciales.

3.2. La plongée en scaphandre autonome

3.2.1. Description générale de la plongée en scaphandre autonome

La plongée sous-marine en scaphandre autonome se pratique avec un équipement spécifique permettant de respirer de l'air dans un environnement pressurisé. Certains plongeurs utilisent d'autres mélanges que l'air pour plonger (nitrox, héliox ou trimix) requérant une qualification particulière.

Le bloc (ou bouteille), fixé sur le gilet stabilisateur, contient généralement de l'air comprimé à haute pression qui est respirable pour le plongeur, à la pression ambiante, grâce au détendeur. Le contrôle de la quantité d'air (= la pression) disponible se fait au moyen d'un manomètre. Le plongeur est également équipé d'une combinaison, d'un masque, de palmes, éventuellement d'un tuba et d'une ceinture de lestage. Il dispose, par ailleurs, d'instruments de mesures permettant de gérer les paramètres de plongée et de calculer les éventuels paliers de décompression tels qu'un profondimètre, une montre, des tables de décompression ou un ordinateur. Enfin, il peut également être en possession d'accessoires, dont certains sont obligatoires selon les niveaux, comme un parachute de palier, un couteau, une lampe, un compas ou une boussole, un sifflet, etc. (Figure 5).

Certains plongeurs plongent en recycleur, soit à circuit semi-fermé, soit à circuit fermé. Le recycleur est composé d'au moins une bouteille⁴ contenant un mélange gazeux, un système (mécanique ou électronique) pour injecter le gaz, un canister rempli de chaux pour fixer le CO₂, une boucle respiratoire avec un embout buccal à clapets avec une manette on/off pour éviter une entrée d'eau et d'un sac⁵ (ou faux poumon) pour répartir les efforts respiratoires. Le plongeur dispose d'instruments de mesures lui permettant de gérer les injections de gaz afin d'avoir un mélange de gaz toujours respirable, et de calculer les paliers de décompression. Il est également muni d'une ou de plusieurs bouteilles de secours (appelée aussi bail out ou pony) équipées chacune d'un détendeur et d'un manomètre (Figure 6).



Figure 5. Equipement de base du plongeur (© forum-MDP.com)

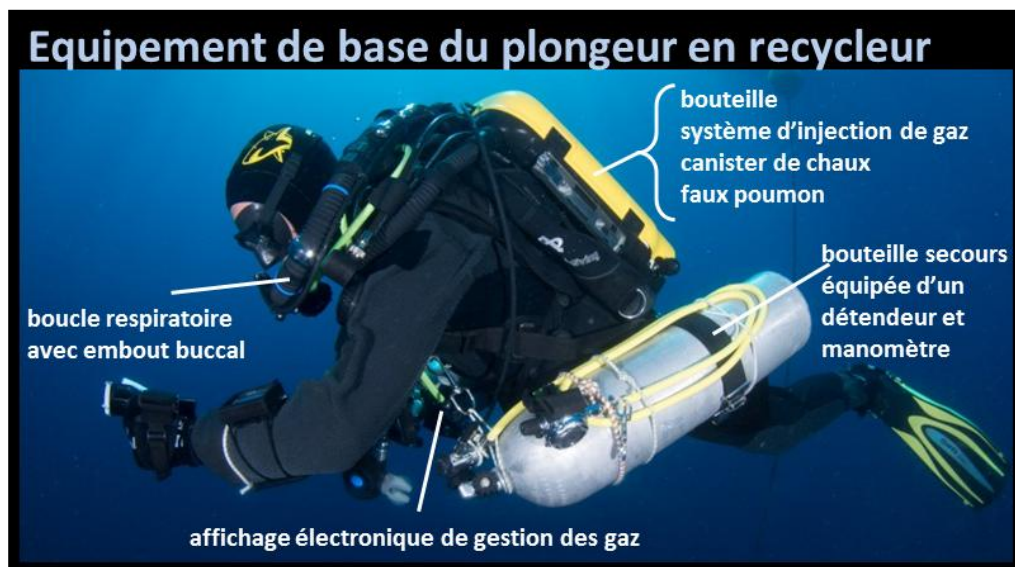


Figure 6. Equipement de base d'un plongeur en recycleur.

⁴ Chez beaucoup de modèles, on compte 2 bouteilles.

⁵ Il y a parfois 2 sacs, un inspiratoire et un expiratoire, où la soupape d'évacuation est fixée pour évacuer le trop plein de gaz contenant le CO₂ avant de passer par la cartouche épuratrice et d'économiser ainsi la capacité d'épuration.

En France, la plongée à l'air est limitée à -60 m, l'enseignement du trimix à -80 m mais son utilisation en plongée en autonomie est limitée à -120 m. Un espace d'évolution est défini d'après les aptitudes du plongeur, selon les catégories suivantes :

- de 0 à 6 m
- de 0 à 12 m
- de 0 à 20 m
- de 0 à 40 m
- de 0 à 60 m
- de 0 à 70 m
- de 0 à 80 m
- de 0 à 120 m

Les aptitudes à plonger encadré (PE) ou en autonomie (PA) à l'air sont PE12/PA12, PE20/PA20, PE40/PA40 et PE60/PA60 (Figure 7).

Les aptitudes à plonger en utilisant du nitrox sont 'plongeur nitrox' (PN) et 'plongeur nitrox confirmé' (PN-C). La teneur en oxygène du nitrox détermine l'espace d'évolution (Figure 7).

Les aptitudes à plonger en utilisant du trimix et de l'héliox sont PTH-40, PTH-70 et PTH-120 (Figure 7).

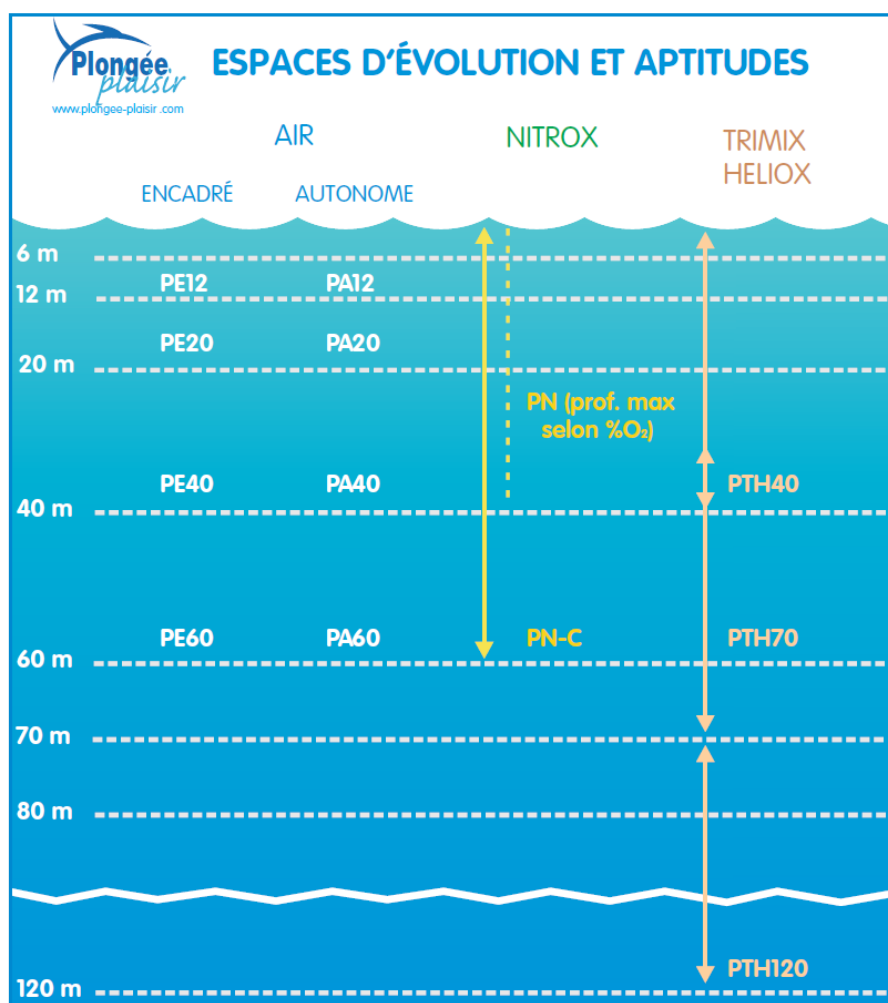


Figure 7. Espaces d'évolution et aptitudes des plongeurs à l'air encadré et autonome, au nitrox et au trimix et héliox (© Foret, 2012).

3.2.2. Eléments synthétiques sur la réglementation

En France, les activités de plongée subaquatiques réalisées dans un cadre récréatif sont légiférées par l'arrêté du 5/01/2012 modifiant les dispositions réglementaires du code du sport (articles A322-71 et suivants). L'arrêté du Préfet maritime de la Méditerranée n° 125/2013 complète cette réglementation au regard des règles de navigation y compris sur les sites de plongée.

Lorsque des plongeurs sont immergés sur un site de plongée, une signalisation est obligatoire afin d'assurer leur sécurité face à la navigation. Un pavillon Alpha (lettre « A » du code international des signaux maritimes), seul pavillon réglementaire en France, ou un pavillon rouge avec diagonale blanche ou un pavillon rouge à croix de Saint-André blanche (davantage utilisé à l'étranger), signifiant « plongeurs en immersion » doit être arboré (Figure 8). Les navires et engins flottants, planches à voile et engins de plage à moteur ne peuvent pas naviguer dans un rayon de 100 m autour du pavillon. Les bateaux quels qu'ils soient qui pénètrent dans cette zone doivent avancer lentement et avec précautions. Il doit être maintenu en permanence une vitesse appropriée garantissant la sécurité du plongeur ; en tout état de cause, cette vitesse sera limitée à 5 nœuds. De nuit, la présence de plongeurs immergés doit être matérialisée par les feux superposés rouge/blanc/rouge qui signifient « capacité de manœuvre restreinte » (Foret, 2012).



Figure 8. Les différents types de pavillons de plongée, de gauche à droite : pavillon rouge à croix de Saint-André blanche, pavillon rouge à diagonale blanche et pavillon alpha du code international des signaux maritimes.

Enfin, contrairement à ce qu'il existe pour la chasse sous-marine, il n'existe aucun texte interdisant à un plongeur sous-marin d'approcher des filets, des casiers ou de tous autres engins de pêche, même à une distance de moins de 150 m, à condition qu'il ne perturbe pas les engins ni ne prélève aucune espèce (www.ffessm.fr, consulté le 2/02/2017).

3.2.3. Les plongeurs

En France, les plongeurs n'ont pas l'obligation d'être licenciés à une fédération pour pratiquer la plongée, ce qui rend difficile l'estimation du nombre total de pratiquants sur la façade. La FFESSM est, en France, la principale fédération de plongée sous-marine (en nombre de licenciés⁶). L'analyse de ses données statistiques peut donner une bonne évaluation du secteur avec des données chiffrées annuelles.

⁶ 95% des plongeurs français ont suivi des cursus de formation de la FFESSM ou de l'ANMP (FFESSM et ANMP, comm. pers.)

Le nombre de plongeurs est d'autant plus complexe à évaluer que d'autres plongeurs non licenciés, des plongeurs individuels pratiquants par leurs propres moyens et des plongeurs étrangers viennent également plonger en Méditerranée française. Des estimations et ratios ont été élaborés il y a 10 ans dans une étude nationale qui permettent de tenter une approximation globale (Ministère de la jeunesse et des sports, 2006).

3.2.3.1. Les plongeurs licenciés de la FFESSM

Une stabilisation du nombre de licenciés

24.2% des licenciés nationaux sont présents dans les régions de la façade méditerranéenne

Le nombre de plongeurs licenciés en France (outremer compris) à la FFESSM a connu une forte augmentation entre les années 1955 et 1995, passant de 2 376 plongeurs licenciés à plus de 154 000. Depuis 1995, ce nombre est relativement constant, autour de 150 000 plongeurs, avec une légère tendance à la diminution. Le dernier relevé en 2015-2016 indique un nombre de 139 490 licenciés (Figure 9). La forte augmentation entre 1955 et 1995 est en partie due à la démocratisation de la plongée grâce aux travaux et documentaires de Jacques-Yves Cousteau et à la création des différents niveaux de plongée de loisirs et de moniteurs par la fédération. L'évolution technique du matériel et la multiplication des fabricants, des distributeurs et des exploitants, la démocratisation du secteur et l'attraction pour les loisirs de nature sont également des moteurs qui ont permis à l'activité de se populariser.

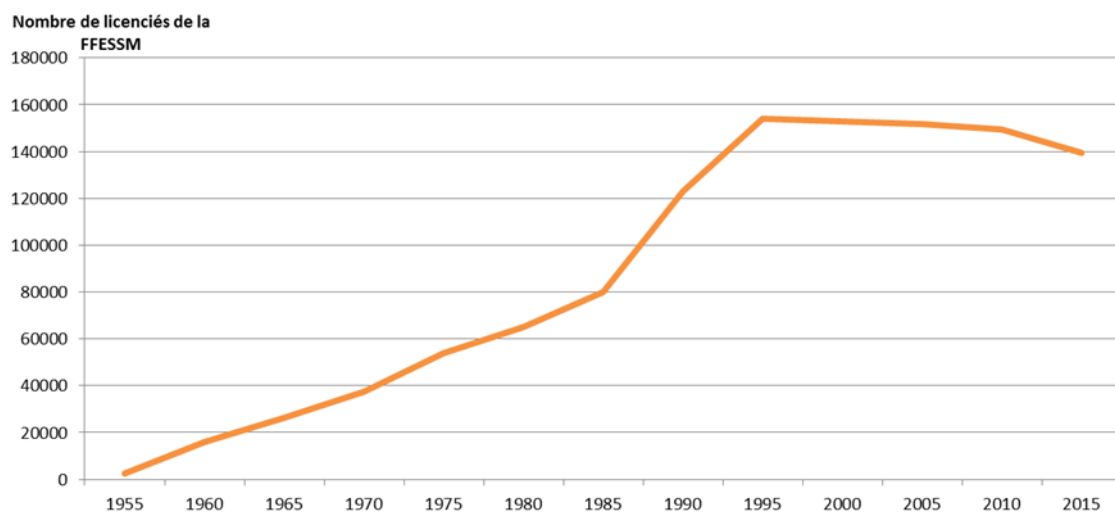


Figure 9. Evolution nationale du nombre de plongeurs licenciés à la FFESSM de 1955 à 2015 (source : FFESSM).

La stagnation constatée depuis 1995 peut s'expliquer par plusieurs facteurs mentionnés par différents acteurs de la profession : le développement et la part plus importante de plongeurs affiliés à des associations de plongée telles que PADI et l'ANMP, des plongeurs peu réguliers qui passent directement par une structure de plongée sans souscrire à une licence auprès de la fédération, le développement de plongeurs occasionnels qui plongent uniquement à l'étranger, le coût de la

pratique des activités de plongée subaquatiques dans le contexte de crise économique depuis 2008 et une influence éventuelle d'une diversification du loisir vers la randonnée subaquatique.

Au niveau régional, l'évolution suit la même tendance qu'au niveau national avec une stagnation voire une diminution des licenciés depuis 10 ans. En 2016, le nombre de licenciés de la FFESSM sur la façade méditerranéenne (données des comités départementaux des régions PACA, Occitanie et Corse ; Figure 10) est de 31 390, soit 22.5% du total français. La diminution en 10 ans a été la plus importante dans la région PACA (- 6 500 licenciés), puis en Corse (- 1 861 licenciés) et enfin en Occitanie (-670 licenciés) (Figure 10).

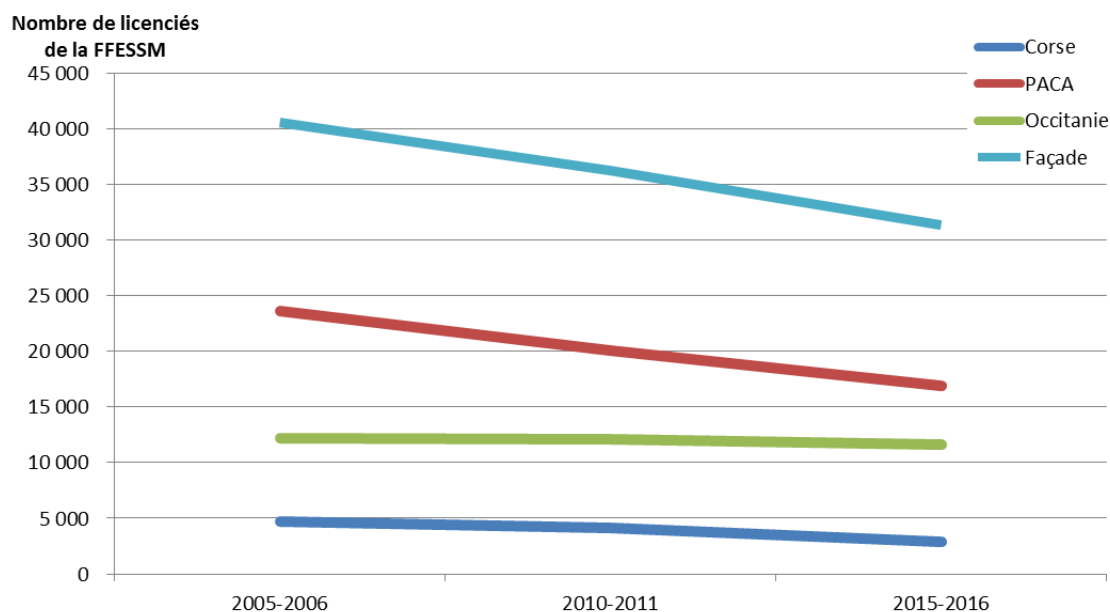


Figure 10. Evolution régionale du nombre de licenciés de la FFESSM entre 2005 et 2016 dans les trois régions méditerranéennes (PACA, Occitanie et Corse) (source FFESSM, données départementales).

En 2016, la région PACA est la plus représentée, suivie de l'Occitanie puis la Corse. La part de licenciés en Occitanie depuis 10 ans est restée constante, environ 8 % des licenciés français. La part de la Corse a légèrement diminué, passant de 3.1 % à 2.1 %. La part de la région PACA dans le nombre total de licenciés en France a fortement diminué passant de 15.6 % en 2005 à 12.2 % en 2016 (Tableau 1).

Tableau 1. Part régionale du nombre total de licenciés à la FFESSM en France (source : FFESSM).

Régions	2005-2006	2010-2011	2015-2016
PACA	15.6 %	13.4 %	12.2 %
Occitanie	8.1 %	8.1 %	8.3 %
Corse	3.1 %	2.8 %	2.1 %

Si l'on examine de manière plus détaillée la répartition du nombre de plongeurs par catégories, on constate que les proportions hommes/femmes ou adultes/enfants restent identiques depuis 10 ans, avec un ratio de 70% d'hommes licenciés pour 30% de femmes au niveau national comme au niveau des régions (Tableau 2 et Annexe 10.4.1). Par rapport aux nombres de licenciés de France

métropolitaine, 18.3% des licenciés sont issus des départements côtiers méditerranéens et 24% des régions PACA, Corse et Occitanie.

Tableau 2. Part des départements méditerranéens par rapport au nombre total de licenciés FFESSM en France métropolitaine en 2016 (source : FFESSM).

Départements littoraux	Adultes	Jeunes	Enfants	Hommes	Femmes	TOTAL	% régional	% France métropole
Corse (2A et 2B)	2 254	456	148	1 899	959	2 858	100%	2.2%
PACA (13, 83 et 06)	13 373	1 345	516	10 553	4 681	15 234	89.9%	11.7%
Occitanie (66, 11, 34 et 30)	4 940	523	259	4 014	1 708	5 722	49.4%	4.4%
Total départements littoraux	20 567	2 324	923	16 466	7 348	23 814	75.9%	18.3%
Total France métropolitaine	114 874	10 241	4 801	89 725	40 191	129 916		100%
Part des départements littoraux méditerranéens en France métropolitaine	18%	23%	19%	18%	18%			

3.2.3.2. Estimation du nombre de plongeurs sur la façade méditerranéenne

Une estimation de 60-70 000 plongeurs dans les départements littoraux méditerranéens dont 64% en région PACA, 24% en Occitanie et 12% en Corse

En absence d'enquête approfondie⁷, l'estimation des autres plongeurs susceptibles de venir plonger sur la façade méditerranéenne française reste très approximative. Une étude socio-économique réalisée en 2005 par le Ministère des Sports apporte des éléments à l'échelle nationale (Ministère de la jeunesse, des sports et de la vie associative, 2005). Elle est basée sur des calculs de ratios établis après la réalisation d'enquêtes approfondies du secteur. Toutefois, des enquêtes régionales plus précises permettraient de définir de manière plus réaliste et adaptée aux spécificités locales, la situation du secteur en Méditerranée.

Sur les bases de l'application des ratios identiques de l'étude de 2005 et de ceux de l'étude de 2014 en Languedoc Roussillon (Delmas, 2014) (considérant que ces ratios n'ont pas ou peu changé en 10 ans), rapportés au nombre de licenciés FFESSM, une estimation approximative du nombre de plongeurs en 2016 peut être proposée (Tableau 3 et Annexe 10.4.2). Ces estimations se rapprochent des 340-350 000 plongeurs nationaux estimés en 2005 et des 16 770 plongeurs estimés en Languedoc Roussillon en 2014.

⁷ La présente étude ne prévoyait pas d'enquêtes socio-économiques précises du secteur. Les données issues des questionnaires envoyés aux clubs ne visaient pas la dimension socio-économique et n'ont pas permis d'identifier, sur la base des retours réalisés, des données fiables à utiliser.

Une analyse plus détaillée des données estimées montre que 90% des plongeurs se déplaçant en PACA sont comptabilisés dans les départements littoraux de la région (45 700 plongeurs) alors qu'un peu moins de la moitié des plongeurs d'Occitanie proviennent de l'intérieur de cette région (15 200 plongeurs).

Tableau 3. Estimations totales des plongeurs de la façade méditerranéenne et des régions correspondantes sur la base des données FFEISSM 2016 et les ratios de l'étude nationale de 2005.

Départements littoraux	TOTAL licenciés FFEISSM	Autres plongeurs français *	Plongeurs étrangers	Plongeurs individuels (hors structures)	plongeurs occasionnels/ packages, autres titres participation	Total estimé moyenne	Total estimé élevée
Corse (2A et 2B)	2 858	2 382	1 143	1 048	1 143	7 431	8 574
PACA (13, 83 et 06)	15 234	12 695	6 094	5 586	6 094	39 608	45 702
Occitanie (66, 11, 34 et 30)	5 722	4 768	2 289	2 098	2 289	14 877	17 166
Total départements littoraux	23 814	19 845	9 526	8 732	9 526	61 916	71 442
Total France métropolitaine	129 916	108 000	52 000	47 600	52 000	338 000	390 000

* Les « autres plongeurs français » sont les plongeurs pratiquant exclusivement avec d'autres structures professionnelles non fédérales (PADI, ANMP ; SSI,...) et des moniteurs individuels.

3.2.3.3. Évolution des pratiques et des comportements des plongeurs

Autrefois plongeur préleveur, aujourd'hui observateur de l'environnement Une diversité des profils de plongeurs

Le développement durable et l'environnement ont pris une place importante dans la société ces dernières années. Il y a 30 ans et plus, les plongeurs avaient l'habitude de régulièrement prélever durant leur plongée, dans un milieu dont la ressource était considérée auparavant comme inépuisable. Les plongeurs et les clubs pratiquaient la collecte de coquillages (grande nacre *Pinna nobilis* aujourd'hui protégée), d'oursins, de corail, de langoustes ; ils prélevaient régulièrement des 'souvenirs' dans les épaves (amphores). Le nourrissage de certaines espèces était également plus commun. Actuellement, l'intérêt des plongeurs concernent d'avantage la découverte du milieu, le loisir, la contemplation, voire la contribution à sa protection. Cette ancienne pratique de prélèvement a largement disparu à la faveur de cette évolution sociétale. De surcroît, le prélèvement en plongée de loisir en scaphandre autonome d'objets présentant un caractère historique ou d'un organisme vivant est aujourd'hui interdit en France.

Aujourd'hui, les structures de plongée accueillent une grande diversité de profils de plongeurs. Quelques catégories illustrées ci-dessous et peuvent expliquer leurs attentes auprès des structures de plongée et parfois leurs attentes au regard de l'environnement :

- plongeurs habitués, fidèles à une structure (associative ou commerciale). Les clubs associatifs sont toujours constitués d'un groupe de passionnés. On retrouve souvent dans cette catégorie

- des plongeurs militants, impliqués dans la connaissance de l'environnement, des plongeurs experts. Ils recherchent le caractère convivial et collectif et moins le confort auprès des clubs ;
- plongeurs consommateurs recherchant des « plongées trophées ». Ils recherchent souvent la performance, la quantité (ex : faire toutes les épaves). Ils ne sont pas toujours regardants sur les enjeux environnementaux mais, en tant que consommateurs, sont souvent exigeants sur la qualité du service et du confort ;
 - plongeurs occasionnels, « zappeurs », qui pratiquent l'activité pendant une brève période. Ils sont de plus en plus nombreux. Certains sont impliqués passionnément pour une courte durée (quelques années) et d'autres plus volatiles et occasionnels. Il y a 20 ans, un plongeur réalisait en moyenne 25-30 plongées par an. Aujourd'hui, la FFESSM estime cette moyenne à environ 8-10 plongées par an (*comm. pers. J.M. Broner*) ;
 - plongeurs débutants ou de faible niveau, ne cherchant pas obligatoirement une grande autonomie, mais un encadrement et un appui à chaque occasion de plonger ;
 - plongeurs cherchant la prestation de qualité en priorité. Il y a une évolution globale en termes d'exigence sur la qualité des prestations, les services (thé, douches, être à l'abri). Toutefois, une catégorie de plongeurs, souvent habitués aux services fournis lors de séjours plongée à l'international, recherchent lors de séjours courts en France ce type de prestation et de confort (préférence pour les structures commerciales) ;
 - les familles ou les groupes recherchant des prestations collectives de plongée ou de randonnée subaquatique découverte.

3.2.4. Les formations

Des formations en évolution, intégrant l'environnement Une démocratisation des formations tek

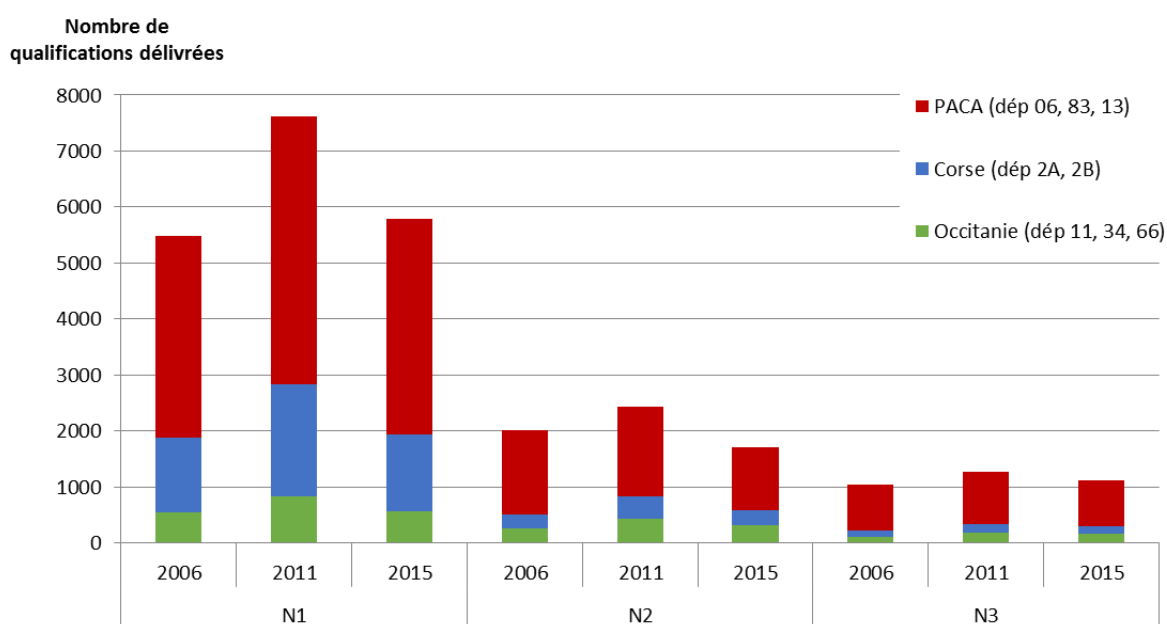
L'apprentissage et la pratique de la plongée sous-marine sont encadrés par de multiples formations permettant de gagner en autonomie. Le code du Sport pré-positionne les brevets de plongeur en fonction des aptitudes à plonger (Tableau 4). Les 3 premiers niveaux (N1, N2 et N3) sont des diplômes permettant de faire des plongées d'exploration et d'accéder à l'autonomie jusqu'à 60 m de profondeur. Le niveau 4 en revanche permet d'encadrer d'autres plongeurs (« guide de palanquée⁸ »).

⁸ Une palanquée correspond à un groupe de plongeurs ayant les mêmes paramètres de plongée (en durée et en profondeur).

Tableau 4. Niveau de formation et de pratique, aptitudes et prérogatives en exploration (pour les définitions des niveaux d'encadrement, se référer au Tableau 5).

Niveau	Aptitudes	Prérogatives en exploration
Débutants		Encadré de 0 à 6 m – Encadrement : N4 ou E1
	PE12	Encadré de 0 à 12 m – Encadrement : N4 ou E2
N1 – P1 – CMAS 1*	PE20	Encadré de 0 à 20 m – Encadrement : N4 ou E2
N1 + autonomie	PE20 PA12	Encadré de 0 à 20 m – Encadrement : N4 ou E2 Autonome de 0 à 12 m
N2 – P2 – CMAS 2*	PE40 PA20	Encadré de 0 à 40 m – Encadrement : N4 ou E3 Autonome de 0 à 20 m
	PA40	Autonome de 0 à 40 m
N3 – P3 – CMAS 3*	PE60 PA60	Encadré de 0 à 60 m – Encadrement : E4 Autonome de 0 à 60 m

Des données fournies par la FFESSM renseignent sur l'évolution spatio-temporelle du nombre de qualifications du niveau 1 au niveau 3 délivrées dans les 3 régions de la façade méditerranéenne (Figure 11). Le plus grand nombre de niveaux 1, 2 et 3 est délivré dans les 3 départements littoraux de PACA, suivi de la Corse et des 3 départements littoraux d'Occitanie. Les niveaux 1 représentent en moyenne 64% des qualifications délivrées entre 2006 et 2015 sur la façade méditerranéenne, les niveaux 2 représentent 21% et les niveaux 3 12%. Une augmentation du nombre de qualifications a été constatée entre 2006 et 2011, puis une diminution entre 2011 et 2015. Cette dynamique est comparable dans les 3 régions méditerranéennes.

**Figure 11 : Evolution des qualifications N1, N2 et N3 délivrées par an par la FFESSM en 2006, 2011 et 2015 dans les départements littoraux des trois régions méditerranéennes (source : FFESSM, CODEP 06, 11, 13, 34, 66, 83, 2A et 2B).**

La plongée dite tek offrent de nouvelles perspectives dans la pratique de la plongée : augmentation de la durée de la plongée, espace d'évolution profond accessible. La plongée au nitrox est la pratique tek la plus développée sur la façade méditerranéenne (formation très accessible, développement de la gratuité du nitrox). Entre 2006 et 2016, bien qu'élevé, le nombre de qualifications nitrox délivrées

par la FFESSM a diminué passant de 2 075 certifications à 1 551 (Figure 12). C'est dans la région PACA que le plus grand nombre de qualifications est délivré, suivi de l'Occitanie puis de la Corse.

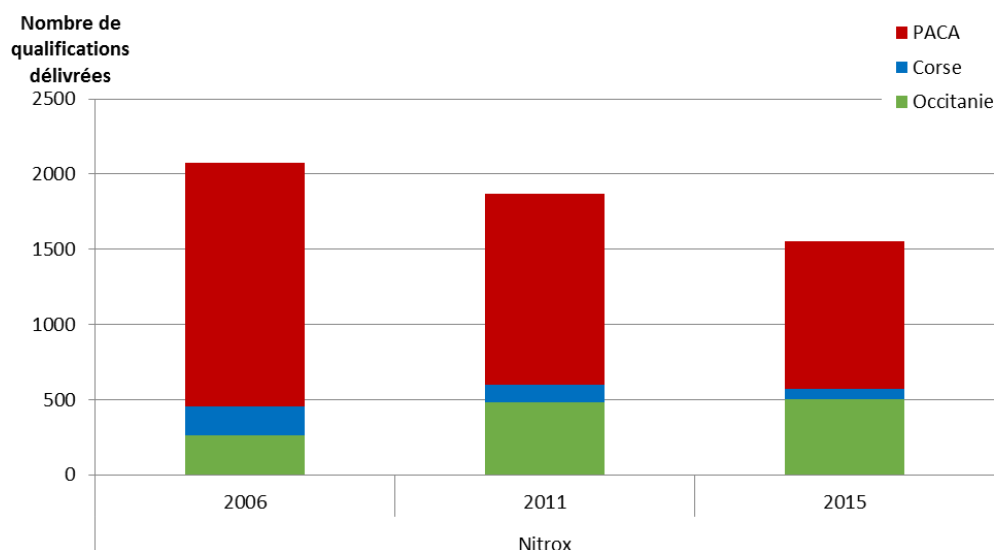


Figure 12 : Evolution des qualifications Nitrox délivrées par an par la FFESSM en 2006, 2011 et 2015 dans les trois régions méditerranéennes (source : FFESSM, Comités régionaux Pyrénées Méditerranée, Provence, Côte Azur et Corse).

La plongée au trimix ou au recycleur est nettement moins pratiquée (niveau de pratique et coûts élevés) ; globalement 10 fois moins de qualifications trimix sont délivrées par la FFESSM au regard de celles concernant le nitrox, et 20 fois moins pour les qualifications recycleurs (

Figure 13). Elle est plutôt bien développée en région PACA dont la configuration des sites (profondeur, épave, etc.) est particulièrement adaptée à ce type de pratique. Pour autant, la Corse, dont les sites de plongée sont également adaptés, regroupe un nombre très faible de qualifications délivrées. Cela ne veut pas dire que la pratique est moindre, mais plutôt que la formation se fait plutôt sur le continent, en PACA comme en Occitanie.

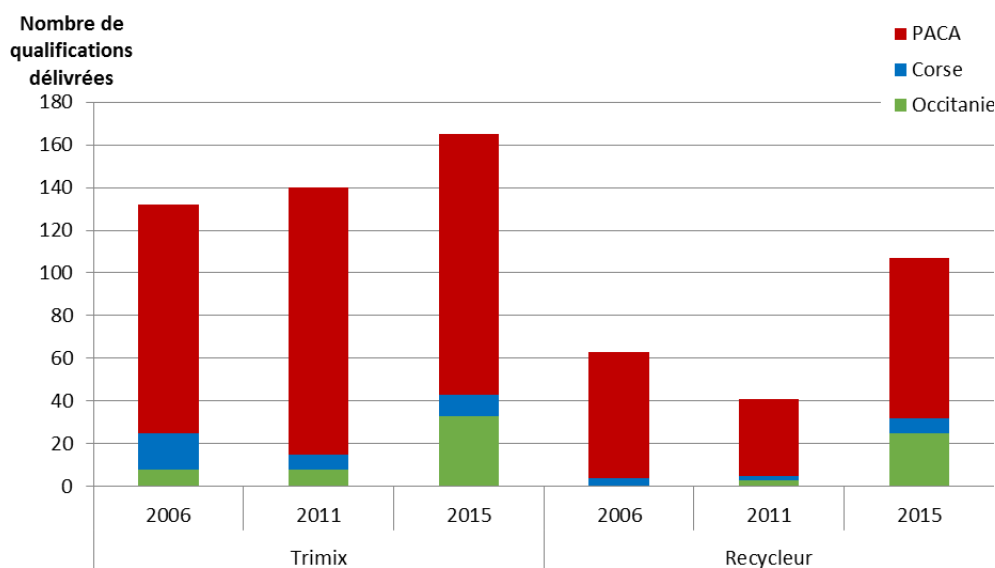


Figure 13 : Evolution des qualifications Trimix et recycleur (semi-fermé et fermé) délivrées par an par la FFESSM en 2006, 2011 et 2015 dans les trois régions méditerranéennes (source FFESSM, Comités régionaux Pyrénées Méditerranée, Provence, Côte Azur et Corse).

L'enseignement de la plongée sous-marine est dispensé par des moniteurs, qu'ils soient associatifs ou professionnels. Il existe 4 niveaux d'enseignants : E1, E2, E3 et E4 (Tableau 5).

Tableau 5. Niveau d'encadrement, qualifications minimales et profondeur d'exercice.

Niveau encadrement	Qualifications minimales de l'encadrant	Profondeur max. d'exercice de l'activité à l'air
E1	Initiateur, BPJEPS	6 m
E2	Initiateur, guide de palanquée	20 m
E3	MF1, BESS1, moniteur CMAS 2*	40 m
E4	MF2, BEES2, DEJEPS, DESJEPS	60 m

A partir des données de la FFESSM, une description de l'évolution du nombre de qualifications d'encadrement délivrées en milieu associatif entre 2006 et 2011 sur les 3 régions de la façade méditerranéenne est proposée (Figure 14). C'est en région PACA que le plus grand nombre de qualifications est délivré, suivie par l'Occitanie puis la Corse. L'évolution et le nombre d'initiateurs E1 formés en PACA et en Occitanie sont très comparables entre 2006 et 2015, alors que peu d'initiateurs E1 ont été formés en Corse depuis 10 ans. Le nombre de qualifications E2 et E3-MF1 délivrées a diminué entre 2006 et 2015 en PACA et en Corse. Par contre, en Occitanie, le nombre d'E2 augmente très légèrement entre 2011 et 2015 et celui d'E3 a doublé entre 2006 et 2011. Concernant le MF2, qui est le niveau d'encadrement le plus élevé, très peu de qualifications sont délivrées sur la façade. Une très légère augmentation de leur nombre apparaît entre 2006 et 2015 dans les régions Occitanie et PACA.

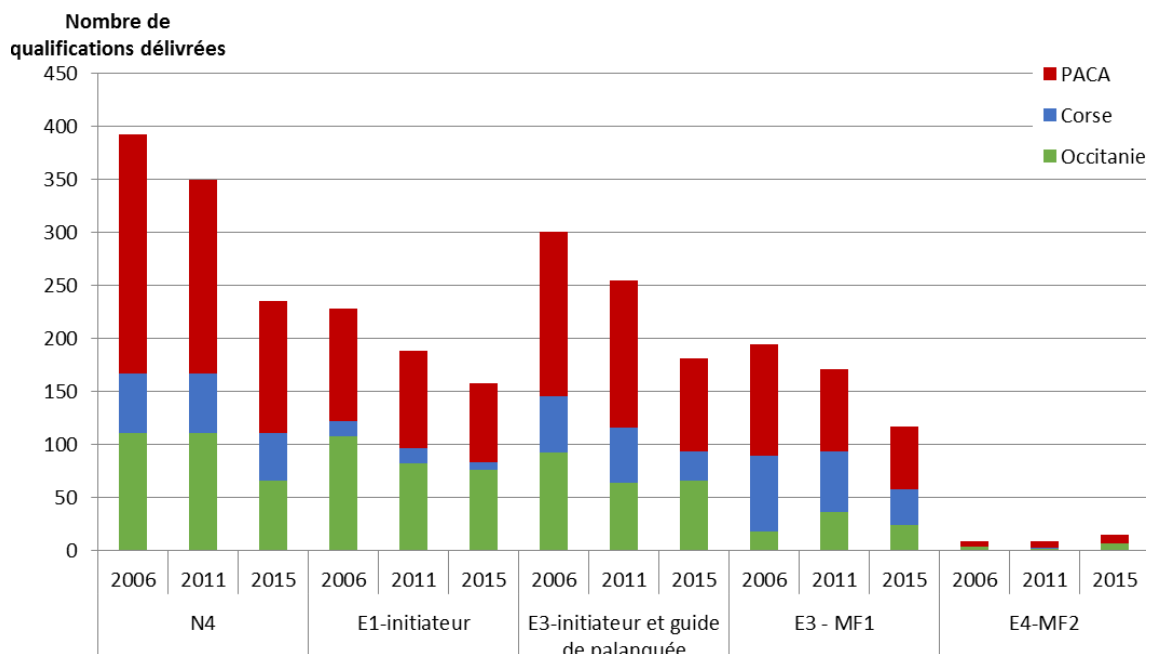


Figure 14 : Evolution des qualifications N4, E1, E2, E3 et MF2 délivrées par an par la FFESSM en 2006, 2011 et 2015 dans les trois régions méditerranéennes (source : FFESSM, Comités régionaux Pyrénées Méditerranée, Provence, Côte Azur et Corse).

Concernant la formation des professionnels, les certifications de Diplômes d'Etat (BEES 1, BEES 2, BEES 3, BPJEPS, DEJEPS et DESJEPS) sont délivrées par les CREPS. A partir des données fournies par l'Inspection de la Jeunesse et des Sports en charge de la plongée sous-marine en France, une évolution du nombre de certifications peut être réalisée entre 2013 et 2016 (Figure 15). Au cours de ces années, en France, le nombre de moniteurs certifiés par an augmente constamment. Il a été multiplié par 1.5, passant de 75 en 2013 à 112 en 2016. Les 2 CREPS situés sur la façade méditerranéenne (Antibes et Montpellier) représentent chacun 1/3 des formations nationales avec un nombre de moniteurs certifiés aujourd'hui équivalent. Le dernier tiers provient des 4 autres CREPS réunis proposant des formations en plongée sous-marine (Bordeaux Aquitaine, Bretagne, La Réunion et Antilles-Guyane).

Pour exercer une activité professionnelle, les moniteurs diplômés d'Etat doivent être munis d'une carte professionnelle en cours de validité (durée de 5 ans). Au 1^{er} février 2017, 2 706 moniteurs diplômés d'Etat étaient recensés en France (outre-mer compris) dont 295 déclarés en Occitanie (11%), 687 en PACA (25%) et 192 en Corse (7%). A l'échelle de la façade méditerranéenne, 1 174 moniteurs de plongée sont enregistrés avec une carte professionnelle en cours de validité, soit 43%. Il est important de rappeler ici qu'un moniteur déclaré dans une région peut travailler partout en France.

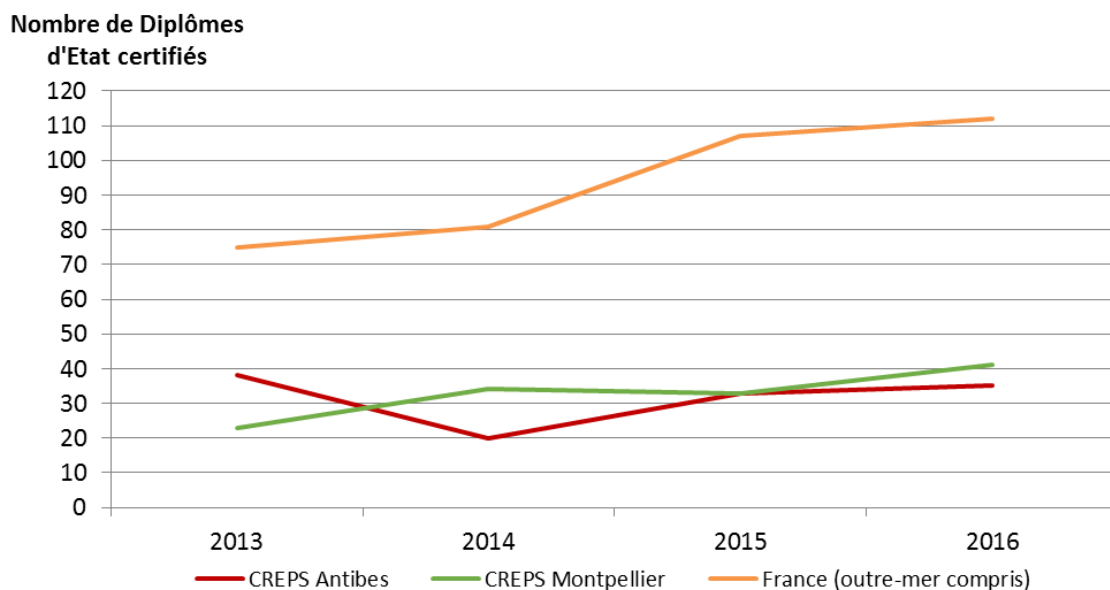


Figure 15. Evolution du nombre de Diplômes d'Etat certifiés par le Ministère en charge des Sports dans les CREPS situés en PACA (Antibes), en Occitanie (Montpellier) et dans toute la France (outre-mer compris) (source : Inspection de la Jeunesse et des Sports en charge de la plongée sous-marine en France).

On note une évolution importante des formations, notamment dans le domaine de la prise en compte de l'environnement. Des modules sont intégrés dans les formations sur la connaissance et la biologie des espèces, les thèmes liés à la gestion des structures de plongée, l'image et la communication, l'approche pédagogique.

3.2.5. Les structures de plongée, leur évolution

Augmentation du nombre de structures commerciales et stabilisation des clubs associatifs

En 2016, plus de 180 structures commerciales et 480 clubs associatifs

sont établis dans les régions méditerranéennes

61.5% des structures commerciales de métropole sont situées dans les départements littoraux méditerranéens

En France, les structures de plongée sont, soit associatives (nommées souvent clubs), soit commerciales (nommées souvent centres ou SCA : Structure Commerciale Agrée, statut créé en 1996 par la FFESSM). Tous les centres, qu'ils soient PADI, SSI, ou autre, sont affiliés à au moins un des trois principaux systèmes français (FFESSM, ANMP et FSGT). Certaines structures professionnelles sont affiliées dans plusieurs institutions, mais la totalité des clubs associatifs et une large majorité des structures professionnelles sont identifiées à la FFESSM⁹.

En absence de données précises sur la totalité des structures professionnelles mais considérant que celles qui ne sont pas affiliées à la FFESSM restent minoritaires, la présente étude est basée sur les données exclusives de la FFESSM, ce qui reste relativement bien représentatif de la situation du secteur.

En 2016, La France métropolitaine regroupe 1 975 (87.5%) clubs associatifs et 283 (12.5%) structures commerciales (SCA) affiliés à la FFESSM. Au niveau des départements du pourtour méditerranéen, 351 clubs associatifs (18% des clubs) et 174 des structures commerciales (62% des structures commerciales de métropole) sont recensés. Les clubs associatifs (73%) y sont majoritaires par rapport aux structures commerciales (27%).

Des différences régionales existent. Les départements littoraux de la région PACA présentent deux fois plus de structures de plongée (professionnelles et associatives) par rapport aux départements littoraux d'Occitanie, ce qui témoigne de l'attractivité des sites de plongées dans la région PACA et du dynamisme des clubs professionnels (Tableau 6 et Annexe 10.4.3). En effet, la région PACA et dans une moindre mesure le littoral d'Occitanie restent des zones faciles d'accès (autoroutes, trains) et attractives (climat, paysages sous-marins, richesse biologique, épaves) pour de nombreux plongeurs français et aussi étrangers.

Par contre, les régions PACA et Occitanie ont globalement le même nombre de clubs associatifs (Tableau 6 et Annexe 10.4.3). Les clubs de l'intérieur (i.e. hors départements littoraux) sont peu nombreux en PACA (principalement dans le Vaucluse) alors que de nombreux clubs associatifs existent dans les autres départements d'Occitanie (Haute-Garonne et Tarn en particulier).

⁹ L'étude réalisée par Delmas (2014), en Languedoc-Roussillon, établit qu'en 2013, seulement 9 structures professionnelles sur 47 sont affiliées hors de la FFESSM (affiliés à l'ANMP uniquement) alors que toutes celles affiliées à la FSGT le sont également à la FFESSM.

Tableau 6. Nombre de structures de plongée sous-marine exerçant une activité dans les départements méditerranéens français en 2015 (source : FFESSM).

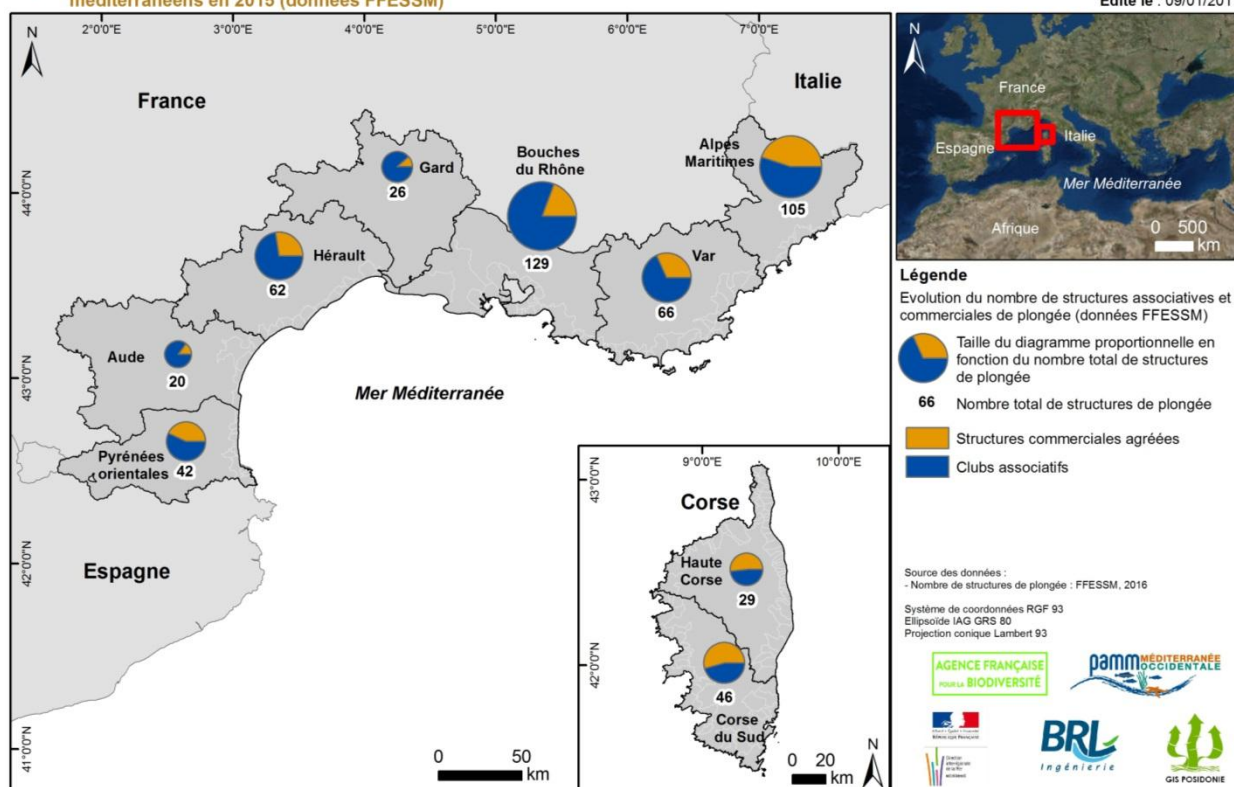
Départements littoraux	structures commerciales (SCA) affiliés FFESSM	clubs associatifs (FFESSM)	TOTAL	% France métropole
Corse (2A et 2B)	40	35	75	3.3%
PACA (13, 83 et 06)	93	207	300	13.3%
Occitanie (66, 11, 34 et 30)	41	109	150	6.6%
Total départements littoraux	174	351	525	23.2%
Total France métropolitaine	283	1975		
Part des départements littoraux en France métropolitaine	61.5%	17.8%		



Etat des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne française

Nombre de structures associatives et commerciales de plongée sur les départements littoraux méditerranéens en 2015 (données FFESSM)

Edité le : 09/01/2017

**Carte 1. Nombre de structures associatives et commerciales de plongée sous-marines dans les départements littoraux méditerranéens en 2015.**

Les territoires de concentration de structures de plongée sont situés à proximité des zones où la densité des sites de plongée est la plus élevée (même si la liste des sites de plongée sous-marine n'est pas exhaustive) (Carte 2). Ainsi la région marseillaise se démarque des autres par son nombre élevé de structures (56 structures de plongée sous-marine pour la seule ville de Marseille). Suivent ensuite les zones à forte attractivité que sont :

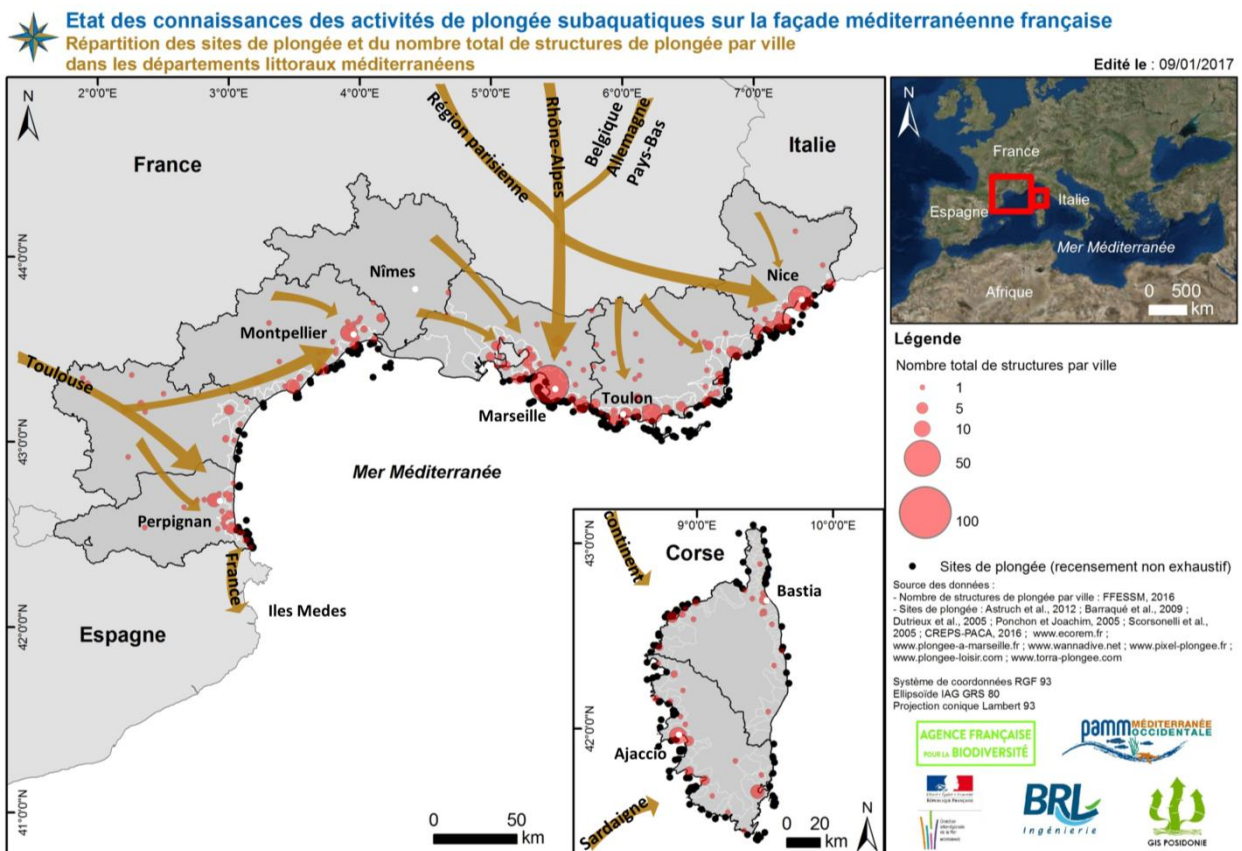
- en Occitanie, la côte Vermeille, les zones d'Agde et autour de Sète (Thau compris) et de Montpellier. Ces zones rocheuses sont les principales présentes sur un grand littoral sableux.

Elles attirent de nombreux clubs de l'intérieur, et en saison estivale des touristes français et étrangers plus ou moins captifs ;

- en PACA, hormis la Camargue, partout ailleurs la région est très attractive par la diversité et la qualité des sites de plongée (sites naturels, épaves) ;
- en Corse, les zones à plus forte attractivité sont à ce jour Calvi, Ajaccio et surtout Bonifacio-Porto-Vecchio, alors que le Cap Corse reste pour l'instant moins développé. Les structures de plongée sont nettement plus nombreuses en Corse du Sud qu'en Haute Corse.

Ces destinations sont prisées des plongeurs provenant des autres régions françaises (Rhône-Alpes, Île-de-France, Midi toulousain) et des pays du Nord de l'Europe (Belgique, Pays-Bas, Allemagne). La zone de Banyuls est concurrencée par les îles Medes et le Cap Creus en Catalogne, qui regroupent des sites très réputés dans la communauté des plongeurs. Malgré tout, elle bénéficie de l'attractivité de ses sites pour les clubs d'Occitanie, plus proches. Les sites de PACA sont également prisés des Italiens.

Pour ce qui est de la Corse, 2 afflux majeurs sont notés : d'une part des plongeurs venant du continent (France et Europe du Nord), mais réduisant leurs dépenses de plongées dans les dernières années lors de leurs séjours en raison du contexte de crise économique et des coûts inhérents à l'accès à l'île de Beauté. Ces plongeurs sont plutôt des individuels et les groupes sont moins nombreux que sur le continent. La Corse bénéficie d'autre part des plongeurs venus de Sardaigne (au niveau des îles Lavezzi en particulier, avec même des sorties à la journée) et des touristes italiens en général, qui sont nombreux sur l'île en période estivale.



Carte 2. Répartition des sites de plongée sous-marine et du nombre total de structures de plongée par ville dans les départements littoraux méditerranéens.

Les structures de plongée, qu'elles soient associatives ou professionnelles, accompagnent l'intérêt sociétal pour la sensibilisation à l'environnement, l'observation du milieu. Les pratiques des structures de plongée dans le domaine environnemental se sont nettement améliorées. Toutefois, le comportement et les pratiques au sein des structures de plongée dépendent des niveaux de sensibilisation des dirigeants et des moniteurs et non d'une typologie des structures.

3.2.5.1. L'évolution des clubs associatifs

Les structures de l'intérieur des terres sont largement représentées par les clubs associatifs. Les petites associations sont composées par un nombre très limité d'adhérents, souvent des cercles d'amis qui conservent un fonctionnement associatif dynamique. D'autres associations ont une pratique qui se rapproche davantage des pratiques « commerciales », avec un grand nombre d'adhérents et une activité régulière et parfois des salariés.

La pratique associative reste dynamique car adaptée à la plongée (côté technique, demande d'encadrement, mutualisation du matériel, etc.). Cependant, le développement du zapping entre plusieurs activités de loisirs a pu modifier la structuration des clubs associatifs. D'après la FFESSM, « en 1995, un français restait environ 18 ans dans un même club alors qu'aujourd'hui, la durée moyenne est de 12 ans ». Cette durée varie en fonction de l'âge : « plus on est jeune, plus on zappe ». On note également dans ces structures un renouvellement des adhérents plus important qu'avant. Certains clubs signalent ainsi « un turnover important d'environ 20-25% chez les plongeurs ».

Le nombre élevé de niveau 1 en France consolide également le besoin d'accompagnement et donne ainsi une place prépondérante aux clubs qui se sont adaptés. Dans les clubs associatifs, l'essentiel de l'évolution s'est porté sur la formation et sur le respect du milieu.

Ces éléments expliquent certainement une stabilité du nombre de clubs associatifs depuis 10 ans. Au niveau national, en 2015-2016, la FFESSM recense 2 101 clubs associatifs, contre 2 083 en 2005. La région PACA abrite le plus grand nombre de clubs associatifs, suivie par l'Occitanie puis par la Corse (Figure 16). L'évolution du nombre de structures associatives dans les régions PACA, Occitanie et Corse est légèrement différente. L'Occitanie a vu son nombre de clubs associatifs faiblement augmenter alors que les régions PACA et Corse ont perdu respectivement 14.3 % et 42.3 % de leurs clubs associatifs (voir chapitre 3.2.5.2 à la page 43).

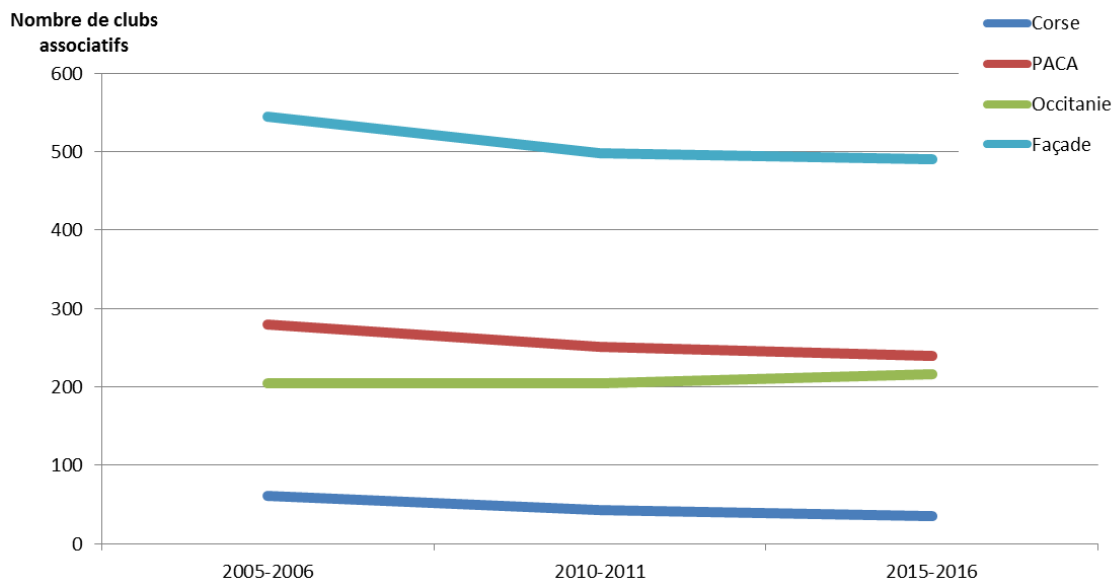


Figure 16. Evolution du nombre de clubs associatifs entre 2005 et 2016 dans les trois régions méditerranéennes (source : FFESSM, données départementales).

Les clubs associatifs éloignés géographiquement des côtes méditerranéennes n'ont souvent pas de moyens nautiques. Ils développent davantage les activités en fosses, piscine, carrières ou lacs durant l'année. On constate ces dernières années quelques développements de fosses dans les départements éloignés du littoral (Toulouse, région parisienne, etc.) afin de pallier au manque du milieu naturel. En 20-30 ans, il y a eu quelques projets en bord de mer ont été tentés, mais ils restent difficiles à rentabiliser (à noter ceux de Nîmes et Nice).

Les clubs associatifs de l'intérieur ont un rythme de pratique qui leur est propre. Ils viennent sur la côte préférentiellement en début (premières plongées en mer après les mois d'hiver en piscine) et en fin de saison. Ils s'appuient alors sur les structures professionnelles du littoral qui les accueillent les week-ends. En dehors de l'attrait des sites, d'autres éléments conditionnent les destinations de plongées les plus prisées ; il s'agit des conditions d'accès, d'accueil, des rythmes et niveaux de fréquentation, des coûts de séjour notamment et des facteurs environnementaux de la plongée.

3.2.5.2. L'évolution des structures commerciales (SCA)

Le système de Structures Commerciales Agréées (SCA) de la FFESSM date de 1996 (FFESSM, *comm. pers.*). Il regroupe les organismes à but lucratif autorisés à délivrer des licences fédérales. Ces établissements doivent être agréés selon des modalités fixées par les statuts et le règlement intérieur de la fédération.

En France (outremer compris), entre 2005 et 2016, le nombre de Structures commerciales Agréées (SCA) a fortement augmenté, passant de 188 à 438 notamment en raison du développement en territoire ultramarin et de la réglementation. Sur la façade méditerranéenne, l'augmentation est également perceptible. En effet, en 10 ans, il y a 15 structures de plus en Corse, 47 en PACA et 26 en Occitanie (Figure 17). Cette évolution illustre à la fois la mutation des structures associatives vers le

système commercial des SCA créée en 1996, mais aussi la professionnalisation de l'activité au cours des dernières décades.

L'accroissement du nombre de plongeurs y compris ceux venant d'autres régions, voire d'autres pays, pour pratiquer la plongée sous-marine en Méditerranée française (notamment dans les années 2000's avant la crise économique de 2008) peut aussi expliquer cette professionnalisation des structures.

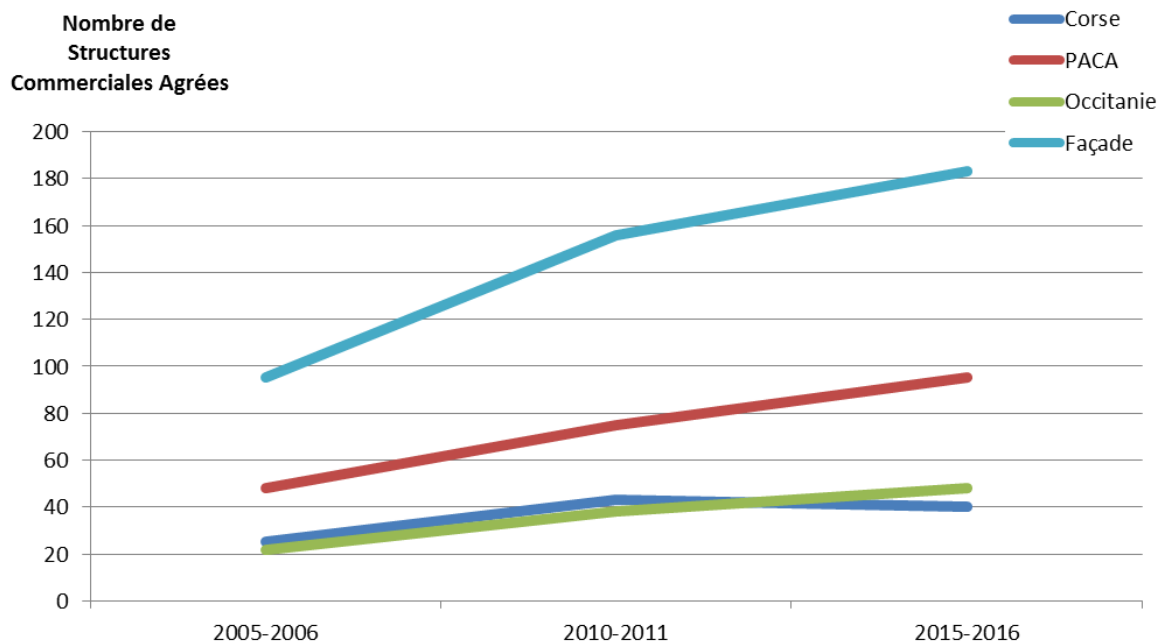


Figure 17. Evolution du nombre de structures commerciales (= SCA, créé en 1996) affiliées à la FFESSM en 2005-2006, 2010-2011 et 2015-2016 dans les trois régions méditerranéennes (source : FFESSM, données départementales).

Les structures professionnelles doivent toutefois faire face à de nombreuses difficultés liées aux évolutions du public, à la volatilité de la clientèle. Le détail des contraintes économiques du secteur est présenté dans le chapitre 3.6.

On peut constater d'une manière globale les grandes évolutions suivantes qui touchent majoritairement les structures commerciales, et pour une partie quelques clubs associatifs :

- la taille et typologie des bateaux ont changé avec un fort développement de semi-rigides garantissant un accès rapide sur zone afin d'assurer des rotations plus rapides et plus nombreuses. Les capacités unitaires ciblent des groupes de 15-20 plongeurs maximum en général ;
- les aménagements de dispositifs d'amarrage écologiques se sont fortement développés ces dernières années, à des fins environnementales (limitation des dégradations des fonds par les ancrages répétés) mais aussi socio-économiques (simplification des conditions de travail, sécurisation du mouillage). Les collectivités locales, soit en tant que gestionnaire d'AMP, soit en tant qu'acteur impliqué sur le littoral (volet littoral de SCOT, gestionnaire de contrat de baie, etc.), soit en raison de leur analyse de l'importance économique de cette activité pour le développement et l'image de leur territoire, s'impliquent dans les initiatives de gestion et de mise en place de mouillages écologiques dédiées à la plaisance et à la plongée ;

- la plongée sous-marine est devenue un vrai acteur professionnel sur l'eau, davantage reconnu par les pêcheurs professionnels notamment. Les conflits d'usages trouvent des issues, par l'adaptation des zones de pêche, ou une concertation formelle ou pas. Le travail des gestionnaires de territoires va aussi dans ce sens ;
- les structures commerciales doivent diversifier leurs activités, se moderniser et faire évoluer leurs offres pour assurer leur existence dans un contexte concurrentiel fort (services tout inclus, qualité, chartes, labels). Le développement de services permet de se démarquer et de justifier des coûts de prestation plus élevés ;
- la relation à l'environnement a changé en 30 ans avec un rôle prédominant des clubs, fédérations et centres professionnels dans la sensibilisation à l'environnement. Tous les acteurs de la filière soulignent une meilleure intégration de l'environnement et de la connaissance du milieu dans la formation des moniteurs et des plongeurs et la nécessité de poursuivre les efforts dans ce domaine ;
- les professionnels soulignent une augmentation des contraintes réglementaires avec lesquels ils doivent composer (AMP, chartes, déclarations, sécurité, etc.).

3.3. La randonnée subaquatique

3.3.1. Description générale de la randonnée subaquatique

La randonnée subaquatique s'est développée dans les Caraïbes en 1958. D'abord considérée comme une activité secondaire ou bien destinée aux accompagnateurs de plongeurs en scaphandre autonome, elle connaît un fort développement en Méditerranée depuis 30 ans.

La randonnée subaquatique peut être définie comme une promenade de surface en milieu naturel, d'un plongeur muni de palmes, d'un masque et d'un tuba (PMT) et souvent d'un vêtement en néoprène, avec la possibilité d'effectuer des plongées en apnée plus ou moins fréquentes et profondes (FFESSM, 2012 ; Figure 18).



Figure 18. Randonneurs subaquatiques (gauche : © F. Bassemayousse ; droite : © actunautique)

Avec un accroissement de cette activité et la volonté de développer des outils d'éducation et de sensibilisation du public à l'environnement marin, le sentier sous-marin s'est rapidement imposé comme un outil pratique et efficace. Le sentier sous-marin constitue un support pour la pratique de la

randonnée subaquatique de découverte, avec l'usage d'un équipement léger, un site de pratique, le plus souvent en mer et une animation ou une démarche pédagogique visant à faire évoluer les comportements (Baude *et al.*, 2012 ; FFESSM, 2012).

Toutefois, il convient de préciser que la randonnée subaquatique ne se pratique pas exclusivement dans des sentiers sous-marins. Cette activité est tout à fait adaptée à toutes les portions du littoral relevant un intérêt paysager (substrats rocheux majoritairement) et des conditions de pratique sécuritaires (baie plutôt qu'un cap, faible profondeur). Cette part de l'activité, difficilement évaluable, est sans doute très importante. De plus, depuis ces dernières années, de nombreuses structures de plongée, aussi bien associatives que commerciales, proposent des prestations de randonnée subaquatique, témoin du développement important de cette activité.

3.3.2. Développement de la randonnée subaquatique

La randonnée subaquatique connaît un développement important en France. Il s'agit d'une activité accessible à un large public qui revêt une attractivité particulière pour les enfants, les familles et les scolaires. Sa pratique nécessite peu de matériel et la randonnée subaquatique reste gratuite ou peu onéreuse (si elle est encadrée), ce qui, dans l'actuel contexte économique difficile depuis 2008, concourt également à son accroissement. Les évolutions techniques ainsi que les démarches marketing des entreprises commerciales et de la grande distribution (« kit PMT ») participent aussi à ce développement. Les faibles coûts de mise en place, les besoins d'équipements réduits, les sites très proches des côtes réduisant le temps de transport, et les guides pouvant accompagner en sécurité jusqu'à 8 plongeurs en même temps, représentent des opportunités de développement économique intéressantes pour les professionnels du secteur. La promotion de cette activité à travers les sentiers sous-marins, et le développement de clubs et de services dédiés (ex : points Rand'eau de la FFESSM), plus professionnels, concourent à une meilleure lisibilité et attractivité de cette activité auprès du grand public.

En 2012 en France, Baude *et al.* évaluaient le nombre de pratiquants annuels à 50 000, dont 17 000 encadrés. Sur la façade méditerranéenne, tout laisse à penser que cette activité s'est développée depuis et va encore se développer par la création de nouveaux sentiers, mais aussi et surtout par l'intermédiaire des structures de plongée. Depuis ces dernières années, de nombreuses structures, aussi bien associatives que commerciales (ex : structures à Marseille, Sanary-sur-Mer, Villefranche-sur-Mer, Cargèse, etc.), proposent de la randonnée subaquatique guidée par un professionnel, témoin du développement important de cette activité. De moins en moins marginale, le secteur devrait continuer à croître dans les années à venir. Le manque de données socio-économiques sur cette activité est à regretter.

Bien que ne relevant pas exclusivement d'une démarche commerciale ou de sensibilisation guidée ou sur sentier sous-marin aménagé, l'activité de simple pratique PMT en zone côtière a été dimensionnée en 2005 (Ministère de la Jeunesse et des Sports, 2006). L'étude précise que les données des fédérations et des fournisseurs de matériels permettent de dégager une estimation d'environ 800 000 pratiquants, utilisant d'une manière générale les masques et tubas en France principalement de manière autonome.

Dans la présente étude, seule la randonnée subaquatique organisée et les sentiers sous-marins aménagés seront considérés en termes d'enjeux éventuels de gestion.

3.3.3. *Éléments sur la réglementation*

La randonnée subaquatique, au même titre que la plongée en scaphandre autonome, est encadrée par l'arrêté du 5/01/2012 modifiant les dispositions réglementaires du code du sport. Certaines mesures spécifiques peuvent figurer dans des chartes ou règlements d'aires marines protégées.

La question de la responsabilité intervient dès qu'on aménage un espace à vocation collective.

Concernant la création et l'aménagement d'un sentier sous-marin, la zone doit répondre à une mise en sécurité des personnes y évoluant. La mise en place d'une Zone Réservée Uniquement à la Baignade (ZRUB) doit être demandée auprès de la Direction Départementale des Territoire et de la Mer. L'utilisation d'une ZRUB déjà existante est également possible.

Les ZRUB sont définies dans le plan de balisage de plage de la commune, co-signé par le préfet maritime et le maire. Le maire a en effet sous sa responsabilité la police de la baignade dans la bande des 300 m. Elles sont généralement matérialisées par un balisage de surface continu (type « ligne d'eau »).

La ZRUB définit un haut niveau de sécurité pour les pratiquants. Toutefois, elle présente des contraintes. Une baignade aménagée ouverte au public, qu'elle soit gratuite ou payante, implique une obligation à la collectivité locale compétente de mise en œuvre de moyens de surveillance nécessaires à la sécurité publique. De plus, si une zone de baignade présente des aménagements terrestres ou marins pouvant constituer une animation « au sens large », alors elle peut être classée en Etablissement d'Activité Physique et Sportive (EAPS). Les EAPS sont soumis à plusieurs obligations relatives à l'honorabilité de l'exploitant de l'établissement (article L. 322-1 du code du sport), à l'organisation des secours (article R. 322-4 du code du sport), à la souscription d'un contrat d'assurance (article L. 321-7 du code du sport), et à l'affichage d'un certains nombres de documents comme les diplômes, qualifications et cartes professionnelles, les textes fixant les garanties d'hygiène et de sécurité applicables à l'établissement ou encore l'attestation du contrat d'assurance (article R. 322-5 du code du sport).

Une autre possibilité existe lorsque l'on ne souhaite pas mettre en place de surveillance ou d'animation/surveillance. Elle consiste en la mise en place, par la collectivité, d'une Zone Interdite aux Engins à Moteurs (ZIEM), là aussi validée dans le cadre du plan de balisage de plage. Des bouées de délimitation et un système d'information (plaquette, panneau, etc.) doivent être mis en place alertant sur les dangers encourus d'une baignade sans surveillance dans cet espace. Ce dispositif reste plus rare que les ZRUB dans le cas de sentiers sous-marins.

Enfin, si le sentier sous-marin est aménagé par des panneaux de présentation ou des bouées de parcours, alors une Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) du domaine public maritime, payante et renouvelable chaque année devra être obtenue auprès de la DDTM.

3.4. Apnée

La plongée en apnée consiste à s'immerger en interrompant sa ventilation. Elle peut être soit statique, soit dynamique en plongeant verticalement vers le fond. Contrairement à la plongée en scaphandre autonome, l'apnée nécessite peu d'équipement particulier, comme une combinaison et des palmes, selon la discipline. La durée d'immersion varie en fonction de l'expérience du plongeur.

Les pratiquants de ce sport recherchent des sensations de liberté dans le milieu. La plupart du temps, cette activité est encadrée par un club et s'effectue dans le 'bleu' avec des profondeurs pouvant être importantes. Ce sport est aussi pratiqué sur des petits fonds rocheux pour observer la faune et la flore (Figure 19).

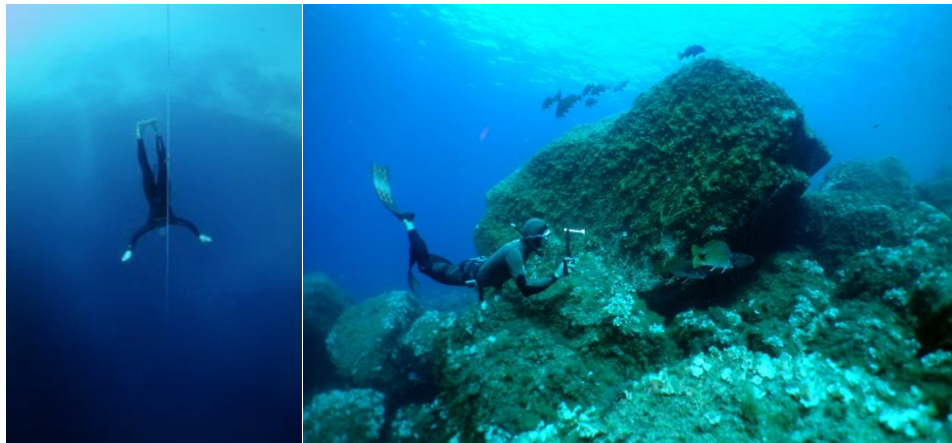


Figure 19. Apnéiste pratiquant l'activité dans le bleu (à gauche ; © I. Liberti) ou sur des petits fonds rocheux (à droite ; © GIS Posidonie).

En France, les pratiquants de l'apnée sont affiliés soit à la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins au sein de la commission apnée (www.apnee.ffessm.fr), soit à l'Association Internationale pour le Développement de l'Apnée (AIDA ; www.aidafrance.fr). Ces deux structures encadrent et participent aux évolutions des différentes disciplines de l'apnée, aussi bien les aspects techniques, que les cursus de formation ou l'organisation de compétitions et l'homologation des records.

Des cursus de formation sont proposés pour les élèves et les moniteurs fédéraux. Selon les prérogatives, l'apnéiste pourra évoluer à différentes profondeurs jusqu'au « no-limit » pour les grands champions (Figure 20). Des équivalences de niveau d'apnée existent entre la FFESSM et AIDA. Quant aux moniteurs professionnels, ils doivent être titulaires de diplômes professionnels de la jeunesse, de l'éducation populaire et du sport spécialité « éducateur sportif » option B « sans scaphandre » pour pouvoir exercer (Arrêté du 1er décembre 2016).



Commission Nationale Apnée Synoptique des Coursus de Formation

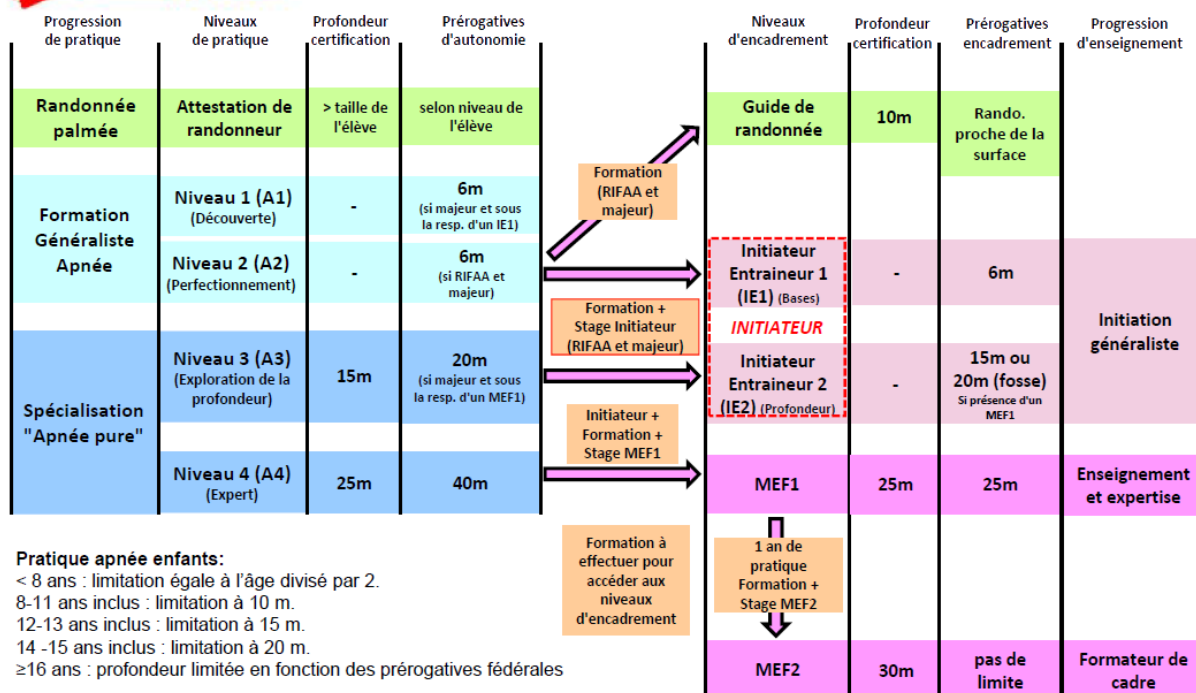


Figure 20. Niveaux et prérogatives de pratique en apnée (© Commission Apnée FFESSM).

L'apnée se développe depuis quelques années et l'on constate l'apparition de nouveaux clubs dédiés à cette activité sur la façade. La majorité des clubs identifiés sur les départements littoraux est située en région PACA et notamment dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes, avec respectivement 11 et 8 clubs (Figure 21). Nous ne disposons pas de données quantitatives du nombre de pratiquants d'apnée et il faut garder à l'esprit que nombreux apnéistes sont plutôt affiliés à des fédérations de chasse sous-marine.

Par rapport aux activités de plongée en scaphandre autonome et de randonnée subaquatique, l'apnée reste de taille très modeste. Les interactions avec l'environnement semblent faibles de l'avis de nombreux acteurs interrogés, du fait des pratiques ciblant la pleine eau, le faible nombre de pratiquants, la diversité des sites ciblés et leur faible fréquentation. Les pressions sur le milieu et les enjeux environnementaux restent donc minimes. Pour cette dernière raison, cette activité ne sera pas traitée plus avant dans la suite de cette étude.

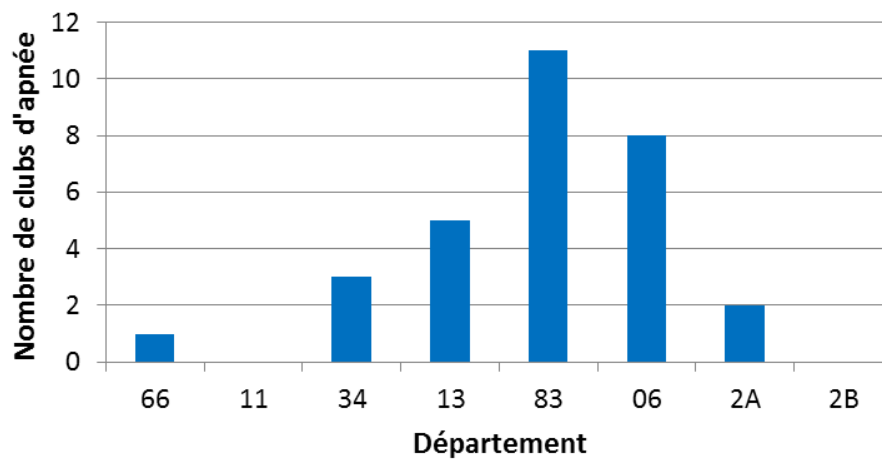


Figure 21. Nombre de clubs d'apnée dans les départements littoraux en janvier 2017 (données issues de la commission apnée de la FFESSM et de AIDA)

3.5. Sea trek

L'activité de marche sous-marine ou sea trek consiste à effectuer une randonnée à pied, sur le fond, dans un parcours subaquatique avec un équipement spécifique développé en 1999. Les randonneurs portent un casque intégral avec une large visière permettant de respirer naturellement et d'observer aisément la vie dans le milieu marin. Ces casques sont reliés à la surface par un tuyau flexible acheminant l'air. A la surface, un narguilé est installé sur une bouée afin de suivre les mouvements des randonneurs. Cette activité s'effectue sur des fonds sableux entre 3 m et 10 m de profondeur. Un guide en scaphandre autonome accompagne le groupe et assure la sécurité. Il permet en outre, de montrer aux personnes les intérêts paysagers et animaliers du milieu marin (Figure 22).



Figure 22. Randonneurs en sea trek (© sea trek Xcaret).

Elle est accessible à un très large public, et même aux personnes ne sachant pas nager. Cette activité est principalement pratiquée en milieu naturel dans les zones tropicales telles que les Caraïbes, la Thaïlande et l'Indonésie mais également dans les grands aquariums. En France, le sea trek est pratiqué uniquement en Guadeloupe et en Polynésie française. En Méditerranée française, cette activité n'est pas présente et n'est pas demandée par les acteurs du monde de la plongée. Il est peu probable qu'elle se développe dans les clubs de plongée français à court-moyen terme. Elle n'est donc pas considérée dans la suite de cette étude.

3.6. Caractérisation socio-économique des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne

3.6.1. Approche et limites méthodologiques

Une analyse socio-économique précise du secteur impliquerait des données par types d'établissements, sur les coûts d'exploitation des structures, sur les valeurs ajoutées des secteurs concernés, les impacts locaux directs et indirects des activités de plongée sur le territoire. L'acquisition de telles données pour cette analyse demande des enquêtes qui n'ont pu être menées dans le cadre de cette étude.

Seuls des éléments sommaires et partiels sont proposés, basés une nouvelle fois sur des projections de ratios issus de l'étude la plus fiable à ce jour établie en 2005-2006 (Ministère de la Jeunesse et des Sports, 2006). Elles sont également limitées à la valorisation des seules données du nombre de structures affiliées à la FFESSM¹⁰. Les estimations se limiteront donc à des évaluations projetées approximatives de chiffres d'affaires et des estimations d'emplois relatifs aux clubs et structures commerciales¹¹. Ces estimations indicatives doivent donc être prises avec précautions.

Les données socio-économiques issues des travaux menés par Var Tourisme (2014) *in* Delmas (2014) donnent des chiffres d'affaires annuels moyens des structures de plongées sur ce département de 200 000 €/an en moyenne, chiffre contesté par certaines structures, d'autant que de nombre de ces structures sont unipersonnelles. Cependant, ces éléments permettent de contribuer à fournir une analyse des moyennes. Les valeurs suivantes seront considérées comme base d'évaluation conformément aux études de 2014 dans l'ancienne région Languedoc-Roussillon (Delmas, 2014) et à l'étude de 2006 du Ministère (Ministère de la Jeunesse et des Sports, 2006), à savoir :

- 15 000 €/an de chiffre d'affaire annuel pour les clubs associatifs ;
- 90 000 €/an de chiffre d'affaire annuel moyen pour les structures commerciales (sur la base de l'étude du Ministère de la Jeunesse et des Sports, 2006). Une fourchette haute peut-être estimée à 145 000 €/an dans certaines régions ou certaines années, sur la base d'une moyenne entre les estimations calculées par Var Tourisme (2014) et Ministère de la Jeunesse et du Sport (2005).

À noter qu'en termes d'emploi, les ratios sont ceux appliqués dans l'étude de Delmas (2014) et ceux basés sur les ratios nationaux de 2005 (Ministère de la jeunesse et des Sports, 2006) rapportés à l'ensemble des régions. A ces emplois, sont rapportés des ratios d'équivalent temps plein (ETP), correspondant à la prise en compte de la saisonnalité et qui s'appuient sur cette même étude à savoir

¹⁰ Comme démontré par Delmas (2014), le nombre de structures commerciales comptabilisées ailleurs qu'auprès de la FFESSM peut représenter autour de 5% de la totalité des structures dans une région. Les estimations des emplois associés aux indépendants et structures non affiliées intégrées dans les calculs des études susmentionnés, sont comptabilisés à travers ces ratios.

¹¹ Les données fournies dans les questionnaires restent peu exploitables au niveau des clubs associatifs qui ont souvent confondu emploi salarié et nombre de bénévoles encadrants. Les données sur les centres professionnels pourront toutefois appuyer certaines estimations en termes d'équivalent temps plein.

0.63 ETP/an pour les structures commerciales et 0.5 ETP/an pour les clubs associatifs. A noter que sur la base des retours de près de 40 établissements répartis sur la façade méditerranéenne, hors structures unipersonnelles, une moyenne de 4 ETP annuels a été déclaré par structure commerciale. Elle est utilisée comme fourchette haute de l'emploi par structure commerciale dans cette étude.

3.6.2. Estimation des emplois créés par les structures de plongée

En termes d'emploi créé, la saisonnalité de l'activité est très marquée et peu de contrats sont des CDI (Contrats à Durée Indéterminée). Les contrats saisonniers sont essentiellement signés entre avril et octobre-novembre avec un pic entre juillet et août. Le *turn-over* des salariés et des moniteurs est important. Les moniteurs, surtout en début de carrière, recherchant également des expériences variées, alternent notamment les saisons à l'étranger, en outre-mer et en métropole.

Sur ces bases du nombre de structures affiliées à la FFESSM et des projections estimées, la filière plongée et celle des régions méditerranéennes pourraient être caractérisées par les éléments suivants en termes d'emploi (Tableau 7 et Annexe 10.4.4) :

- les départements de la façade méditerranéenne génèrent à eux seuls largement plus de la moitié de l'emploi direct des structures de plongée métropolitaines, en raison d'une forte implantation de structures commerciales (175 établissements). En effet, les 330 à 450 équivalents temps plein générés par ces départements représenteraient entre 55 et 60% de l'emploi direct du secteur en France métropolitaine ;
- les régions Corse, PACA et Occitanie généreraient environ entre 60 et 70% de l'emploi direct des structures de plongées en France métropolitaine, soit entre 350 et 480 équivalents temps plein, ce qui témoigne de la place du secteur dans ces régions ;
- d'après ces analyses, les structures commerciales, bien que moitié moins nombreuses que les clubs associatifs, contribueraient environ 20 fois plus que les clubs associatifs à cette création d'emploi régional.

Tableau 7. Estimation de l'emploi direct généré par l'activité de plongée subaquatique en scaphandre autonome*.

Départements littoraux	Centre professionnel (SCA FFESSM)			Clubs associatifs (FFESSM)			TOTAL (FFESSM)		
	Nb structures	Estimation de l'emploi/an		Nb structures	Estimation de l'emploi/an		Nb structures	Estimation de l'emploi/an	
		Nb	Equiv. ETP		Nb	Equiv. ETP		Nb	Equiv. ETP
Corse (2A et 2B)	40	117 à 160	73 à 100	35	3	2	75	120 à 163	75 à 102
PACA (13, 83 et 06)	93	272 à 372	170 à 233	207	19	9	300	291 à 391	180 à 241
Occitanie (66, 11, 34 et 30)	41	120 à 164	75 à 103	109	10	5	150	130 à 174	80 à 108
Total départements littoraux	174	509 à 696	318 à 435	351	32	16	525	539 à 730	334 à 450
Total France métropolitaine	283	821 à 1132	517 à 713	1 975	177	88	2 258	990 à 1300	600 à 700

* Sur base des données FFESSM sur les structures et des ratios issus de l'étude du Ministère de la jeunesse et des Sports (2006) et de Delmas (2014) (cf. Chapitre 3.6.1 : Approche et limites méthodologiques)

3.6.3. Estimation des chiffres d'affaires générés par l'activité des structures de plongée

En termes économiques, la situation reste fragile. Un certain *turn-over* est observé au niveau des dirigeants plus qu'au niveau des structures elles-mêmes. Le secteur doit notamment faire face à :

- une volatilité croissante de la clientèle due principalement aux modes de consommation des activités de loisirs ;
- une compétition d'autres pays ou destinations ;
- une saison difficilement extensible et donc relativement réduite par rapport à d'autres destinations (6-7 mois avec 2.5 mois de forte activité en été) ;
- un contexte relativement délicat de crise économique qui se prolonge depuis 2008 et qui réduit les dépenses des clients du secteur.

Les structures de plongée doivent faire face également à l'intégration dans un cadre réglementaire contraignant et à une nécessaire diversification d'activité. La randonnée subaquatique représente dans ce contexte, pour certaines structures, une nouvelle activité permettant de diversifier et consolider l'activité en dégagant des marges souvent supérieures à celles de l'activité de plongée en scaphandre autonome.

On note toutefois, depuis 2 ans, une légère amélioration de la fréquentation, d'après certains clubs, notamment due aux difficultés pour les plongeurs de cibler les voyages bon marché en mer Rouge en raison du contexte géopolitique. Ils redécouvrent les richesses des plongées en Méditerranée.

L'impact de l'activité plongée sur les territoires reste important, car certaines données génériques au niveau méditerranéen semblent indiquer qu'en moyenne, un touriste dépense environ 150 à 200 €/jour sur place en dehors de son activité de plongée (hôtels, campings restaurants, matériel, autres). Cela concerne principalement les plongeurs en provenance d'autres départements que les départements côtiers (France, étrangers) qui séjournent dans les campings, hôtels et chambres d'hôtes de leurs destinations. Seule une étude dédiée permettrait de préciser les flux et natures de dépenses en fonction des typologies d'acteurs.

Le Tableau 8 (détails en annexe 10.4.5) présente les estimations de l'activité économique relative à la plongée basées sur les ratios issus des études de 2005 (Ministère de la jeunesse et des sports), et de 2014 (Delmas, 2014) :

- environ 80% des 24 à 32 millions d'euros de chiffre d'affaires générés par le secteur régional méditerranéen (Corse-PACA-Occitanie) sont développés par les structures commerciales, dont une majorité se situe sur la façade et les départements littoraux ;
- les seuls départements littoraux méditerranéens génèreraient à eux seuls entre 21 et 29 millions d'euros, ce qui représente environ 40% du chiffre d'affaires estimé au niveau de la métropole :
 - la Corse contribuerait à hauteur de 4 à 6 millions d'euros (7.5 à 9 % du chiffre d'affaires généré au niveau national) ;
 - la région PACA reste prédominante (22 à 25% du chiffre d'affaires de la plongée de Métropole et 50-54% des régions méditerranéennes). Les départements littoraux de

PACA génèrent à eux seuls 11 à 17 millions d'euros de chiffres d'affaires (21-24% du chiffre d'affaires de métropole) ;

- l'Occitanie, présente un relatif équilibre entre chiffres d'affaires générés par les 48 structures commerciales et ceux générés par les 216 clubs associatifs de la région avec 7 à 8.5 millions d'euros au chiffre d'affaires (12 à 14% du chiffre d'affaires de France métropolitaine). À noter que dans les départements côtiers, les structures commerciales contribuent à 70% du chiffre d'affaires généré.

Tableau 8. Estimation des chiffres d'affaires (CA) générés par l'activité de plongée subaquatique en scaphandre autonome en 2016 dans les régions méditerranéennes*.

Départements littoraux	Centres professionnels (SCA FFESSM)		Clubs associatifs (FFESSM)	TOTAL (FFESSM)				
	CA estimé (en k€)		CA estimé (k€)	Nb structures	CA estimé (K€)		% des CA rapportés aux CA de métropole	
	Faible	Elevé			Faible	Elevé	Faible	Elevé
Corse (2A et 2B)	3 600	5 800	525	75	4 125	6 325	7.5%	9.0%
PACA (13, 83 et 06)	8 370	13 485	3 105	300	11 475	16 590	20.8%	23.5%
Occitanie (66, 11, 34 et 30)	3 690	4 500	1 635	150	5 325	6 135	9.7%	8.7%
Total départements littoraux	15 660	23 785	5 265	525	20 925	29 050	38.0%	41.1%
Total France métropolitaine	25 500	41 000	29 600	2 258	55 000	71 000		25 500

* Sur base des données FFESSM sur les structures et des ratios issus de l'étude du Ministère de la jeunesse et des Sports (2006) et de Delmas (2014) (cf. Chapitre 3.6.1 : Approche et limites méthodologiques)

3.7. Place de l'environnement et du développement durable dans les activités de plongée subaquatiques

Dans les années 1960-1970, peu de plongeurs avaient conscience de l'impact qu'ils pouvaient avoir sur l'environnement : « *après le détendeur, l'outil principal était le couteau pour gratter ce qu'il y avait à gratter* » (François Sarrano, *comm. pers.*). À partir des années 1980-90, les plongeurs deviennent de plus en plus sensibles à la protection de leur environnement. S'est alors développée une plongée de loisir de plus en plus tournée vers la contemplation de la richesse du milieu et de sa fragilité. Aujourd'hui le plongeur est exclusivement un observateur du milieu, la plongée un moyen d'aller à sa découverte.

De nombreuses initiatives et exemples illustrent cette évolution.

Des chartes sont proposées aux plongeurs comme la charte internationale du plongeur responsable développée par l'association Longitude 181. Cette charte, qui fait la promotion de gestes responsables, a été adoptée et est relayée par les fédérations et associations de moniteurs de plongée françaises mais aussi étrangères. Elle est aujourd'hui disponible en 24 langues et constitue un socle

important dans le paysage des actions d'information et de sensibilisation à la protection du milieu marin à l'échelle internationale.

Durant ces 20 dernières années, l'éducation à la biologie et l'écologie marine et les projets de sciences participatives se sont développés. Des initiatives portées par des organismes institutionnels, de recherches ou de gestion sont relayés par les réseaux de plongeurs sous-marins. C'est le cas de la Journée Mondiale de l'Océan, des programmes Medobs-Sub, Ghost-Med (collecte d'informations concernant les engins de pêche perdus), de la Veille biologique mise en place par le CODEP 13 sur les récifs artificiels du Prado à Marseille, de l'Opération « des espèces qui comptent ! » pour le recensement des mérous, corbs et grands nacres dans le Parc national des Calanques ou encore aux opérations d'éradication de caulerpes invasives dans le Parc national de Port-Cros, pour ne citer que ceux-là.

A l'échelle des fédérations et structures nationales, l'évolution est notable également. A ce titre, des engagements en faveur du développement durable sont développés, à l'échelle internationale (fondation Project AWARE initié par PADI) ou à l'échelle nationale entre autres, par la FFESSM. A titre d'exemple :

- Un développement des commissions Environnement et biologie subaquatique : avec sa commission « Environnement et Biologie subaquatiques », la FFESSM a développé des cursus de formation, des outils de connaissance et de sciences participatives. Le site internet DORIS (Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et de la flore Subaquatiques ; www.doris.ffessm.fr) vise à recenser, illustrer et décrire le maximum d'espèces, visibles en plongée dans les eaux de métropole et d'outre-mer. Riche en photos et en informations originales, ce site comporte également un forum d'identification d'espèces et d'échanges d'informations.
- L'outil de science participative BioObs (Base pour l'Inventaire des Observations Subaquatiques ; www.bioobs.fr), plus récent, permet quant à lui de partager des observations d'espèces qui sont transmises au MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle) afin d'alimenter l'inventaire national des espèces.
- Un label de plongeur responsable : Au travers du label Ecosub®, la fédération milite pour la pratique des activités subaquatiques responsables. Basé sur 10 engagements-clés (<http://www.ffessm.fr/ecosub.asp>), ce label a pour objectif d'apporter à chaque comité et à chaque structure de plongée, un support pédagogique, à la fois facile à décliner auprès des licenciés, et facile à valoriser auprès des partenaires institutionnels. Des outils ont ainsi été créés et sont diffusés dans le réseau, à l'instar de livrets, guides ou affiches (Figure 23) faisant la promotion pour l'adoption de gestes écoresponsables.



Figure 23. Affiche pour la promotion de gestes écoresponsables à destination du jeune public (© FFESSM).

Aujourd'hui, et de plus en plus, les structures de plongées associatives comme commerciales sont conscientes du risque de dommage sur leur outil de travail qu'est l'environnement marin :

- elles s'impliquent dans sa protection et dans l'amélioration de leurs pratiques sous l'eau avec les groupes de plongeurs, mais aussi pour la gestion des déchets solides à bord des bateaux ou à quai, ou encore en matière de la gestion de l'eau douce (mise à disposition de bacs de rinçage plutôt qu'un accès à un tuyau) ;
- Les structures de plongée souhaitent en général l'aménagement de sites avec des dispositifs d'amarrage écologique en soutenant des projets et initiatives d'installation des collectivités territoriales ou des AMP. Parfois, faute d'implication des collectivités, sur certaines zones, des structures développent leurs propres ancres individuels ou collectifs (non réglementaire) permettant d'éviter l'impact répété des ancres ;
- elles participent, pour quelques-unes, au développement renforcé de formations sur les bonnes pratiques et le milieu marin pour les nouveaux moniteurs, à la mise en place de films et d'informations avant plongée permettant d'améliorer les comportements sous l'eau ;
- certaines structures soutiennent même l'application de mesures locales de répartition de la fréquentation : organisation inter-clubs, de délestage ou de restriction de sites dédiés à certains niveaux de plongée.

D'une manière générale le secteur plongée, à la faveur de l'évolution sociétale et de la dépendance de l'activité à la qualité du milieu, a pris conscience à la fois des impacts positifs et négatifs de son activité :

- impacts négatifs avérés au niveau des mouillages (les ancres) lorsqu'ils ne sont pas aménagés, ou impacts potentiels au niveau des pollutions des navires et des pratiques sur l'eau ou par la clientèle au travers des comportements des plongeurs sur des sites à très fortes fréquentations simultanées. Tous ne s'accordent pas sur la dimension de cet impact et quelques données dans cette étude permettent de le qualifier, mais le manque de savoir reste important. Les acteurs du secteur interrogés lors de cette étude reconnaissent la possibilité d'impacts du secteur dans certaines conditions de pratiques et de sites bien déterminés mais qui doivent être relativisées au regard de la contribution du secteur à l'environnement, l'évolution des bonnes pratiques, etc. ;
- impacts positifs au niveau de la sensibilisation des plongeurs ou des usagers. L'activité de plongée ou de randonnée subaquatique permet de prendre conscience de la fragilité du milieu et du patrimoine sous-marins, favorise la sensibilisation pour la protection de l'environnement : « *C'est parce que les gens vont rencontrer les requins que certains les défendent* » ; « *L'ignorance et la méconnaissance sont les pire facteurs de destruction du milieu* » ;
- le secteur de la plongée devient un partenaire et un acteur important au service de la protection et la sensibilisation du milieu marin. Les sites les plus remarquables en termes de biodiversité sont souvent ceux privilégiés par les plongeurs qui peuvent assurer une veille régulière de ces sites.

3.8. Synthèse sur les activités de plongée subaquatiques à l'échelle de la façade

Chiffres clés et caractéristiques de l'activité plongée en Méditerranée

- Une démocratisation de l'activité tournée vers la découverte du milieu marin : une prédominance de la plongée en scaphandre, une diversification en développement via la randonnée subaquatique ;
- Une stabilisation du nombre de plongeurs et une professionnalisation du secteur (croissance du nombre de structures commerciales) ;
- Une attractivité nationale et européenne avec des sites emblématiques ;
- **Plus de 180 structures commerciales** sont situées dans les régions bordant la Méditerranée (61.5% dans les départements littoraux) ;
- **351 clubs associatifs** sont basés dans les départements littoraux méditerranéens, principalement en PACA et Occitanie ;
- **Une estimation de 50 000 randonnées subaquatiques en 2012 ;**
- **Une estimation de 60 000 à 70 000 plongeurs en scaphandre autonome par an** en 2016 sur les départements littoraux méditerranéens : 75% des plongeurs des régions Occitanie-PACA et Corse, soit 18% des 390 000 plongeurs nationaux ;
- **environ 80% des 24 à 32 millions d'euros de chiffre d'affaires** générés sont développés par les structures commerciales (50% est généré sur la région PACA) ;

- **le secteur emploierait 350 et 480 équivalents temps plein** dans les régions Corse, PACA et Occitanie (60 et 70% d'emploi direct des structures de plongées en France métropolitaine) ;
- une prise de conscience croissante des enjeux de préservation de l'environnement par les structures et les plongeurs.

Les activités de plongée subaquatiques se sont fortement démocratisées ces dernières décennies.

La très grande majorité de l'activité est représentée par la plongée en scaphandre autonome, qui rassemble le plus grand nombre de pratiquants. Alors que la pratique dite « loisir » est bien renseignée, la pratique dite « tek » est moins développée et plus confidentielle, bien qu'en progrès. Elle reste une activité onéreuse, limitée à une faible proportion des pratiquants disposants de moyens financiers supérieurs (enjeux de maintien et de qualité du matériel) et attirés par les aspects techniques.

La randonnée subaquatique, bien que nous disposions de très peu de données, est une activité en plein développement, dont l'évolution, difficilement quantifiable actuellement, sera à surveiller de près. Estimée à 50 000 pratiquants en 2012, cette activité de spécialisation ou diversification représente une opportunité pour les structures de plongée pour consolider leurs chiffres d'affaires et la durabilité économique de leur structure. La place de la randonnée subaquatique va au-delà des enjeux de développement ou de diversification économique. Son bénéfice pour la sensibilisation auprès d'un large public est certainement très important et les efforts de normalisation, labellisation de la qualité des prestations peuvent servir l'ensemble du secteur. Son impact sur l'environnement est très mal appréhendé, même sur les zones de piétinement au départ de sentiers sous-marins, alors que les retombées positives sur la sensibilisation à l'environnement marin et au respect du milieu sont très importantes, et ce auprès d'un public autre que celui du milieu de la plongée.

Enfin, l'apnée est une activité dont le nombre de pratiquants et l'impact sur le milieu sont négligeables par rapport aux deux précédentes. Quant au sea trek, il s'agit d'une activité anecdotique dans le contexte de l'activité de plongée de la façade méditerranéenne.

La fréquentation des plongeurs en scaphandre a augmenté jusqu'en 2008-2010, mais depuis 5-6 ans les chiffres semblent avoir atteint un palier. De nombreux pratiquants ont réduit leur budget alloué à la plongée en raison de la crise économique. De plus, les facteurs d'environnement du package plongée (frais de séjour, qualité de l'accueil) prennent une place importante dans les choix de destination plongée. Mais avec les instabilités géopolitiques (printemps arabes), les français et européens boudent des destinations comme la mer Rouge pour redécouvrir les sites méditerranéens. Cette relocalisation semble expliquer le maintien de l'activité et de la fréquentation notamment dans les deux dernières années.

Les destinations les plus attractives le long de la façade sont la côte Vermeille, le Cap d'Agde, les Aresquiers (non loin de Montpellier) mais restent moins fréquentés que les sites de la région marseillaise (de la côte Bleue à La Ciotat), de la côte varoise (Hyères et les îles d'Or, Cavalaire, l'Esterel, etc.), de la côte d'Azur (Antibes, Nice) ou de Corse (Calvi, Ajaccio, Bonifacio, Porto-Vecchio).

Ces sites sont attractifs en raison de leur qualité écologique, biologique et paysagère, de la clarté de l'eau, de par la présence d'épaves, mais aussi en raison des facilités d'accès et la proximité des centres urbains. Les sites frontaliers avec l'Espagne peuvent subir la concurrence de sites renommés et bien organisés (îles Medes), alors que ceux de la frontière italienne (sur le continent et en Corse) attirent plutôt des plongeurs italiens.

La plongée reste une activité très saisonnière pour une majorité de sites. En effet, la forte activité débute souvent lors des week-ends de printemps (avril et mai) et dans une moindre mesure en septembre-octobre, avec un pic d'activité réparti de manière homogène en juillet-août. Les structures de plongée restent économiquement sensibles et fragiles en raison notamment de cette courte saison de 6 à 7 mois, liées aux conditions climatiques de Méditerranée.

Peu d'informations sont disponibles ou accessibles sur le secteur au niveau socio-économique. Seule la fédération FFESSM a pu fournir des données qu'elle collecte annuellement, bien que celles-ci restent incomplètes. Les chiffres les plus fiables sont liés à une étude de 2005-2006, menée pour le Ministère de la Jeunesse et des Sports. Les chiffres clés du secteur méditerranéen sont estimés d'après des projections d'indicateurs issus de cette étude, faute de données spécifiques du secteur et d'enquêtes dédiées. Ils doivent être pris avec précautions :

- d'après les estimations, en 2016, les départements littoraux méditerranéens mobilisent 60 000 à 70 000 plongeurs par an. 23 000 d'entre eux sont affiliés à la FFESSM, ce qui représente plus de 75% des plongeurs de ces 3 régions et 18% des 390 000 plongeurs nationaux ;
- 65% des structures commerciales de France métropolitaine sont situées dans les régions bordant la Méditerranée. Les départements littoraux de la région PACA abritent plus de deux fois plus de structures commerciales de plongée qu'en Occitanie et qu'en Corse, témoignant de l'attractivité des sites de plongées dans la région PACA ;
- 351 (17.6%) clubs associatifs sont basés dans les départements littoraux méditerranéens, principalement en PACA et Occitanie ;
- les centres professionnels contribuent à hauteur de 70 à 80% du chiffre d'affaire et à l'emploi du secteur 'plongée' de France métropolitaine. Ils contribuent 20 fois plus que les clubs associatifs fonctionnant essentiellement sur le bénévolat. Les régions Corse, PACA et Occitanie génèreraient environ entre 60 et 70% d'emploi direct des structures de plongées en France métropolitaine, soit entre 350 et 480 équivalents temps plein ;
- environ 80% des 24 à 32 millions d'euros de chiffre d'affaires générés (à l'échelle des 3 régions de la façade) sont développés par les structures commerciales dont une majorité se situe sur la façade et les départements littoraux. 50% de ce chiffre d'affaires est généré sur la région PACA, qui représente environ 40% de celui généré à l'échelle de la métropole.

Les interactions entre les plongeurs et les autres usagers peuvent être ponctuelles et localement conflictuelles (chasse sous-marine, pêche de loisir, plaisance, motonautisme). Avec la plaisance, dans certaines zones à forte activité touristique, comme autour des îles d'Or ou en Corse, certains conflits peuvent être identifiés autour des mouillages et des réglementations en mer (ex : vitesse et distance du navire à l'approche du pavillon alpha, etc.). Il peut exister des tensions entre pêcheurs

professionnels et plongeurs dans les zones les plus fréquentées mais ces tensions ont tendance à s'atténuer grâce à une adaptation des usagers professionnels à la présence de l'autre (ex : horaire de présence sur zone en dehors de celles des plongeurs, sites de plongées évités à la haute saison, etc.). Les pêcheurs professionnels sont de plus en plus conscients de ne plus être les seuls professionnels de la mer sur le plan d'eau, ce qui témoigne aussi d'une reconnaissance accentuée du poids de la plongée en Méditerranée. L'usage de la mer par les plongeurs reste compatible avec les autres usages de loisir de la mer moyennant quelques règles de cohabitation, dans le temps et dans l'espace.

Les enjeux de développement de nouvelles activités (aquaculture, éolien offshore, etc.) poseront peut être des questions de compatibilité sur certaines zones, liées à la sécurité ou à l'occupation de l'espace. Il conviendra d'en étudier au cas par cas les incidences.

Avec la démocratisation et la part croissante de l'environnement dans la société, la plongée a vu sa relation à l'environnement évoluer favorablement au cours des 30 dernières années. Les pratiquants sont passés de prédateurs, passionnés par la technique et prélevant dans le milieu, à une approche d'activité récréative, de découverte du milieu, plutôt contemplative, et sans prélèvement. Ils sont devenus depuis les années 2000, des acteurs de la sensibilisation et de la protection du milieu marin. Des commissions biologiques se sont développées au sein des fédérations. Des chartes et des actions environnementales sont co-construites avec les gestionnaires locaux, les scientifiques et les structures de plongée. Elles sont soit sous la forme d'actions citoyennes, soit sous la forme de renforcement de la sensibilisation et de la pédagogie à l'environnement dans les formations des moniteurs, les briefings auprès des plongeurs. Enfin, des initiatives sont développées par les clubs localement pour améliorer leurs pratiques.

Ces efforts, tant sur l'intégration de l'environnement que sur la pédagogie auprès des usagers, permettent de mieux fidéliser les acteurs et doivent se poursuivre sur ces thématiques, avec par exemple le développement de l'approche pédagogique avant la plongée.

« Il y a 20 ans, chaque fois qu'un plongeur allait dans l'eau, on lui donnait ensuite une explication de ce qu'il avait vu. Aujourd'hui, on est plus à lui donner des clés avant la plongée. On lui transmet plus une approche didactique pour qu'il soit capable de profiter de sa plongée. On a des briefings sur la plongée, des photos, des dessins, ce qu'on peut faire. On passe du temps avant de partir. Cela veut dire que les moniteurs doivent être formés pour avoir ces éléments, développer un discours didactique » (Alain Delmas, comm. pers.).

Les impacts négatifs avérés de la plongée sont peu ou mal appréhendés (impact sur les habitats, la faune ; voir chapitre 5). Les éléments à disposition identifient qu'ils restent difficilement quantifiables et difficiles à distinguer d'autres impacts. Les usagers ont par contre de plus en plus consciences de l'atteinte potentielle qu'ils peuvent porter sur le milieu et de leur rôle dans la sensibilisation à la découverte et la préservation du milieu marin.

Les principaux enjeux abordés lors des entretiens sont résumés dans le chapitre 8.



Figure 24. Randonneur subaquatique et plongeurs sous-marins découvrant les fonds méditerranéens.

4. Recensement et typologie des sites de plongée sous-marine de la façade méditerranéenne

4.1. Définition du ‘site de plongée’ utilisée dans le cadre de cette étude

Les activités de plongée subaquatiques s’effectuent bien souvent sur des sites relativement précis dans des lieux réputés présentant un intérêt particulier pour les usagers (Musard, 2007), et non de manière aléatoire. Pour cette étude, un site de plongée est défini comme un lieu géoréférencé naturel/artificiel (épave, récif) ou un parcours d’exploration par des plongeurs en scaphandre autonome ou libre.

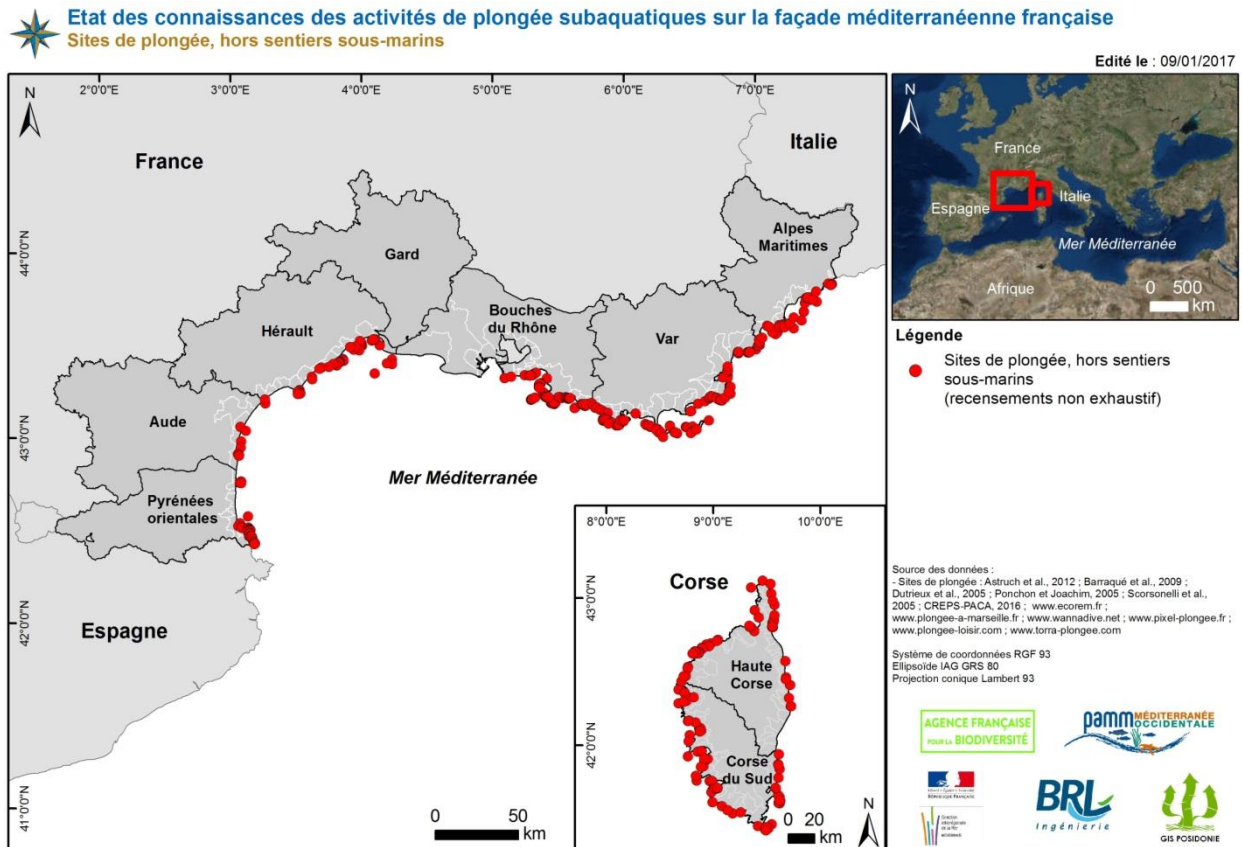
Les sites de plongée en scaphandre autonome et les sites de sentiers sous-marins sont présentés séparément car les pratiques et les métriques à renseigner pour la typologie sont différentes et propres à chacune de ces 2 activités.

4.2. Présentation des principaux sites de plongée en scaphandre autonome

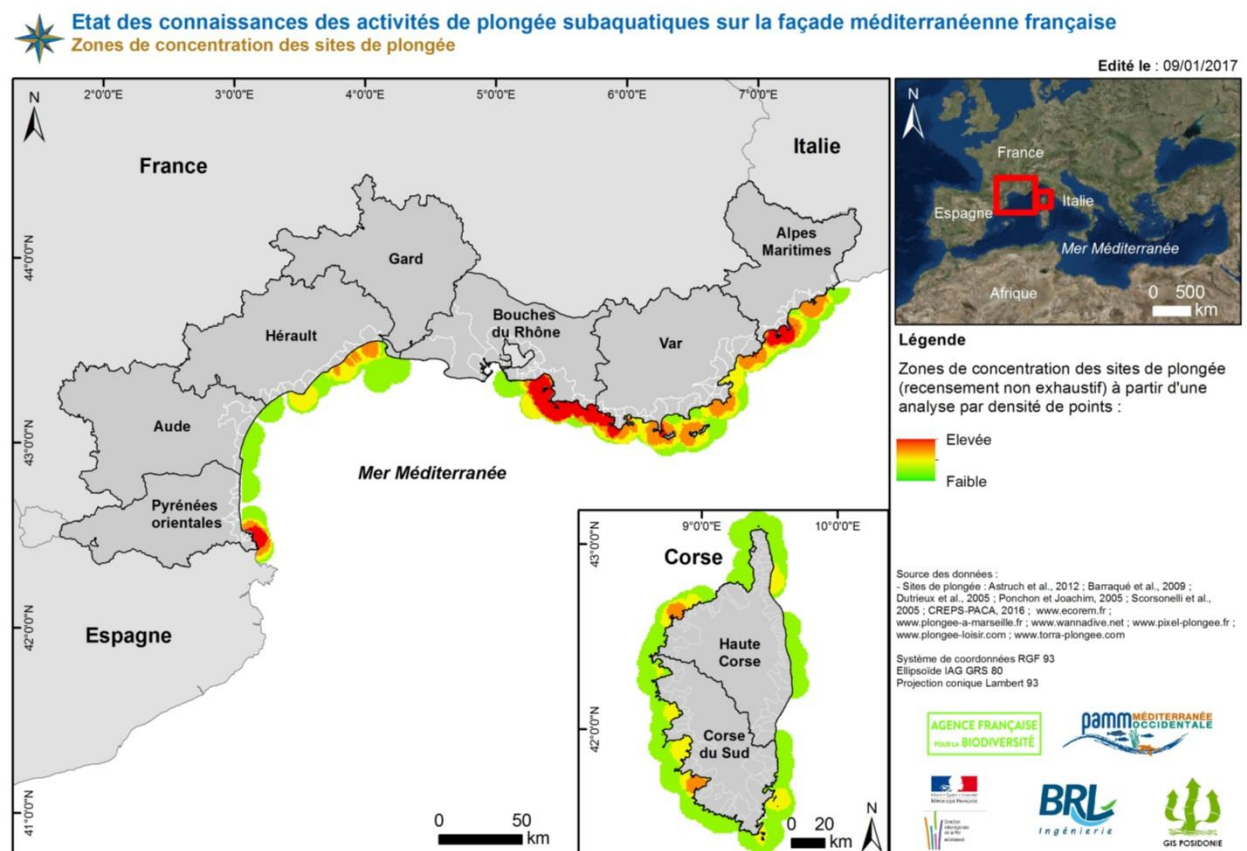
4.2.1. Recensement et localisation des sites de plongée

A partir de guides (Dutrieux *et al.*, 2005 ; Ponchon et Joachim, 2005 ; Scorsonelli *et al.*, 2005 ; Barraqué *et al.*, 2009), de sites internet (www.plongee-a-marseille.fr ; www.plongee-loisir.com ; www.pixel-plongee.fr ; www.torra-plongee.com ; www.wanadive.net) et de données collectées auprès des gestionnaires, des structures de plongée (via les questionnaires) et du CREPS-PACA, **493 sites de plongées sous-marines en scaphandre autonome** ont pu être recensés et localisés le long de la façade méditerranéenne française (Carte 3 et annexe 10.5). Bien que ce recensement ne soit pas exhaustif, la localisation des principaux sites couvre l’ensemble de la façade.

Si on réalise une analyse spatiale par densité de points, plusieurs zones de concentration de sites de plongée sous-marine peuvent être déterminées (Carte 4). Le littoral PACA présente une concentration élevée sur quasiment tout le long de la côte, mis à part dans les golfes et aux embouchures des fleuves. Cette concentration de sites n’est pas étonnante compte tenu de la richesse et de la diversité des paysages de cette côte. En Occitanie, la zone de Banyuls présente également une concentration élevée de sites, et dans une moindre mesure les zones d’Agde et des Aresquiers dans le pays montpelliérain. Le reste du littoral occitan est composé d’une côte sableuse, peu propice au développement de la plongée. En Corse, la côte occidentale, le cap Corse et le Sud de l’île sont réputés pour la richesse et la beauté des fonds marins. Les zones de concentration de sites de plongée sont essentiellement situées autour des centres urbains comme Calvi, Ajaccio, Propiano, Bonifacio, Porto-Vecchio et Bastia. La côte orientale sableuse abrite, quant à elle, très peu de sites de plongée.



Carte 3. Localisation des principaux sites de plongée sous-marine recensés le long de la façade méditerranéenne française (recensement non exhaustif et hors sentiers sous-marins).



Carte 4. Zones de concentration des sites de plongée sous-marine le long de la façade méditerranéenne française.

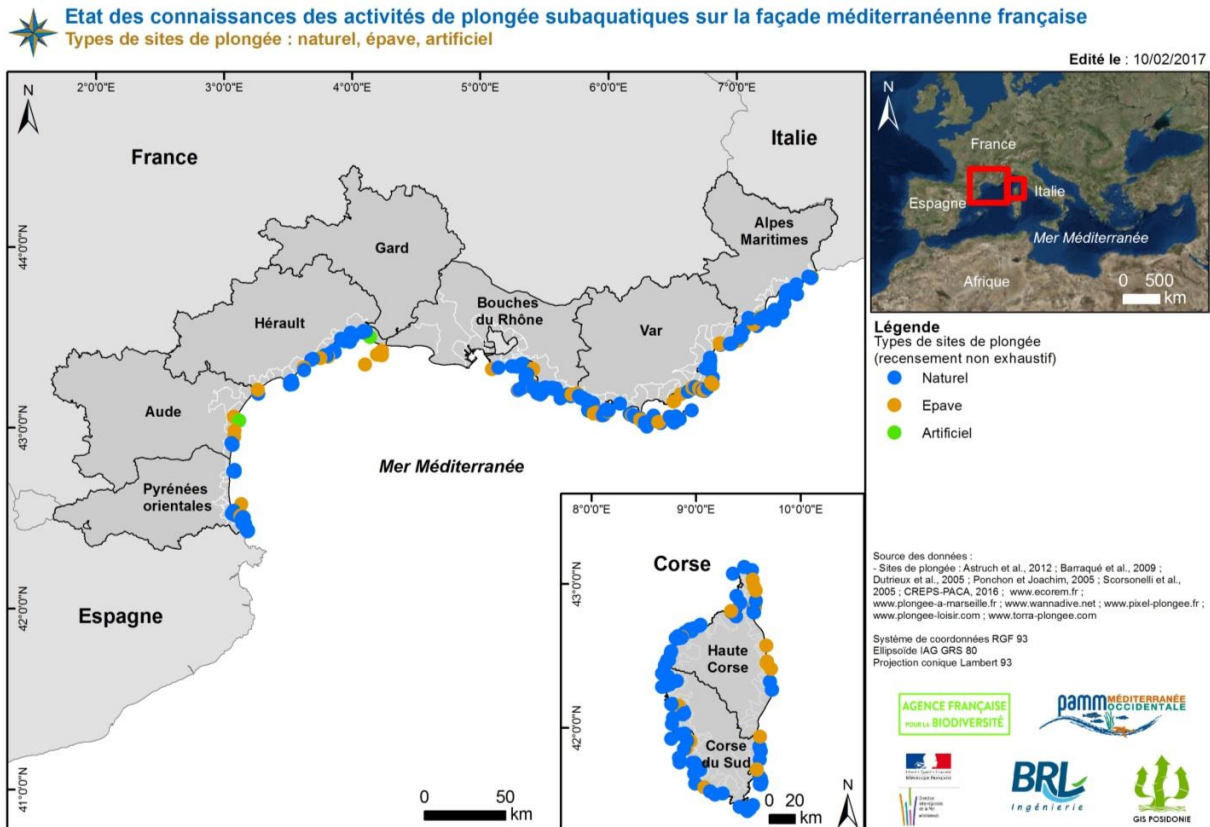
4.2.2. Typologie des sites de plongée

Le recensement, bien que non exhaustif, porte sur 493 sites de plongée en scaphandre autonome répartis le long de la façade méditerranéenne. Ce recensement a été réalisé en adoptant une typologie pour définir au mieux les sites. Elle est basée sur plusieurs critères permettant de caractériser le site, sa fréquentation et le public de plongeur concerné, son écologie et la gestion mise en œuvre (Tableau 9). Cette typologie a été validée par le COPIL. L'application de cette typologie à l'ensemble des sites recensés est présentée en annexe 10.5. Pour certains sites, tous les critères n'ont pas pu être renseignés faute de données ; dans ces cas il est mentionné « donnée non déterminée ».

Tableau 9. Description des critères utilisés pour définir la typologie des sites de plongée.

Catégories	Critères	Description	Type de données	Sources
Caractéristiques du site	Nom du site	Nom du site	Qualitatives	Bibliographie
	Localisation géographique	Localisation avec classement par région/département/destination plongée	Coordonnées GPS	Bibliographie
	Profondeur	Profondeurs maximale et d'évolution fréquentées par les plongeurs	Quantitatives	Bibliographie
	Type de site	Distinction des sites naturels et artificiels. Pour les sites artificiels, précision s'il s'agit d'une épave ou de récifs artificiels immergés volontairement	Qualitatives	Bibliographie
	Caractéristiques pratiques	Propriétés du site pouvant influencer sur le choix (hors intérêt de la plongée) : exposition du site, site de repli/abrité, présence de dispositifs de mouillage organisé	Qualitatives et quantitatives	Bibliographie
Fréquentation et public concerné	Activité(s) concernée(s)	Catégorie d'activité fréquentant le site : plongée en scaphandre autonome ou randonnée palmée. Le niveau de plongée minimal requis est indiqué	Qualitatives	Bibliographie
	Fréquentation	Quantification du nombre de plongeurs par an. Cette donnée est très hétérogène selon la connaissance de la fréquentation. Echelle semi-quantitative définie sur la base d'informations issues de la bibliographie, des entretiens et des questionnaires : très faible = < 100 plongeurs/an ; faible = 100 à 250 plongeurs/an ; moyenne = 250 à 1 000 plongeurs/an ; peu élevée = 1 000 à 2 500 plongeurs/an ; élevée = 2 500 à 5 000 plongeurs/an ; très élevée = > 5 000 plongeurs/an ; ND = Non déterminée	Quantitatives et semi-quantitatives	Bibliographie, entretiens et questionnaires
Écologie du site	Point d'intérêt de la plongée	Mention de l'intérêt du site : présence d'une épave, d'un paysage particulier (tombants, arches, grottes, etc.), d'espèces emblématiques (mérous, corail rouge, etc.)	Qualitatives	Bibliographie
	Habitats et espèces emblématiques présents	Mention des habitats et des espèces présents en fonction du niveau d'information disponible : RIAP = Roche infralittorale à algues photophiles ; HP = Herbier de posidonie ; C = Coralligène ; GSO = Grotte semi-obscur ; GO = Grotte obscure	Qualitatives	Bibliographie
	État de conservation du site	Détermination de l'état de conservation à partir du croisement des données répondant aux Directives européennes (DHFF, DCE, DCSMM), d'études ponctuelles, des questionnaires et du dire d'expert. ND = Non déterminé	Qualitatives	Bibliographie, entretiens et questionnaires
Gestion en place	Périmètre de protection/gestion	Présence d'un périmètre de protection/gestion, nom de la structure le cas échéant	Qualitatives	Bibliographie
	Types de mesures de gestion/suivi en place	Gestion mise en place, selon la typologie définie dans le chapitre 8.1 : juridique et réglementaire, technique, de concertation, pédagogique et d'acquisition de connaissance	Qualitatives	Bibliographie, entretiens et questionnaires
	Conflits d'usages	Conflits d'usages avérés ou potentiels : entre plongeurs et avec les autres usagers de la zone (pêcheurs récréatifs dont chasseurs sous-marins, pêcheurs professionnels, plaisanciers, jet ski, etc.). ND = Non déterminé	Données qualitatives	Bibliographie, entretiens et questionnaires

Sur les 493 sites de plongée recensés pour cette étude, la très grande majorité (406, soit 82.4 %) sont des sites sur des habitats naturels, essentiellement rocheux (roche infralittorale à algues photophiles, coralligène, grottes semi-obscuras ou obscures ; Carte 5 et Figure 25). Certains d'entre eux peuvent aussi abriter des herbiers (majoritairement de posidonie, mais parfois aussi de cymodocée) et des substrats meubles infralittoraux et circalittoraux moins prisés des plongeurs. Les habitats artificiels (épaves de bateaux ou d'avions) représentent quant à eux 87 sites (soit 17.6%) et ont un attrait particulier pour les plongeurs (Carte 5 et Figure 26).



Carte 5. Localisation des principaux sites de plongée sous-marine sur roches naturelles, épaves et récifs artificiels recensés le long de la façade méditerranéenne française (recensement non exhaustif et hors sentiers sous-marins).



Figure 25. Sites d'habitats naturels : roche infralittorale à algues photophiles avec cavité semi-obscuras (à gauche, © J-G. Harmelin) et coralligène (à droite, © T. Perez).

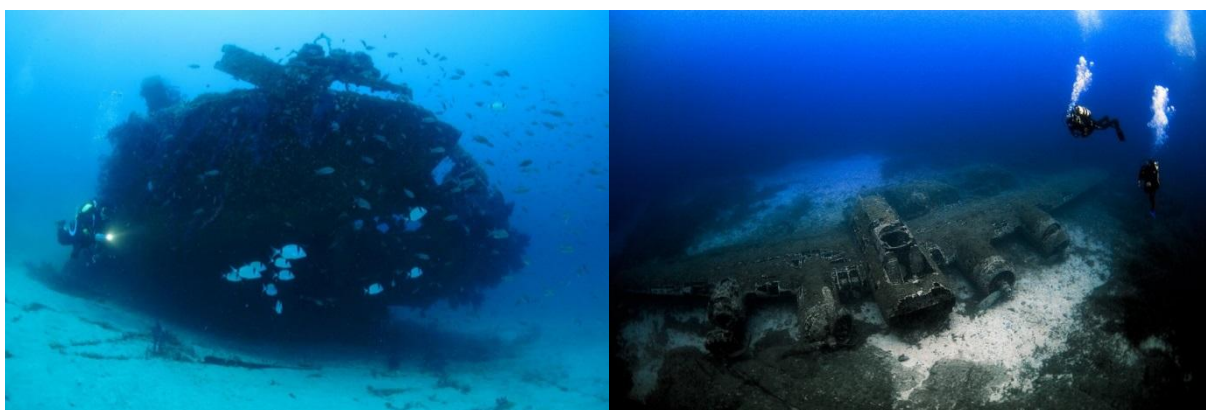


Figure 26. Epaves du bateau Le Dalton à Marseille (© F. Fedorowsky) et de l'avion B17 à Calvi (© Pinterest).

La plupart des épaves sont contemporaines, soit de la marine marchande soit de la seconde guerre mondiale. Très peu d'épaves antiques sont explorées par les plongeurs car bien souvent elles sont interdites d'accès. Ces épaves occupent une part importante dans le paysage sous-marin méditerranéen et elles sont les témoins de l'histoire maritime des côtes. Pour autant, elles peuvent être altérées par une sur-fréquentation mais aussi par le pillage¹². Le long de la façade méditerranéenne, le DRASSM a ainsi recensé 31 épaves pillées ou menacées et pour lesquelles un important travail de protection doit être mené (Figure 27).

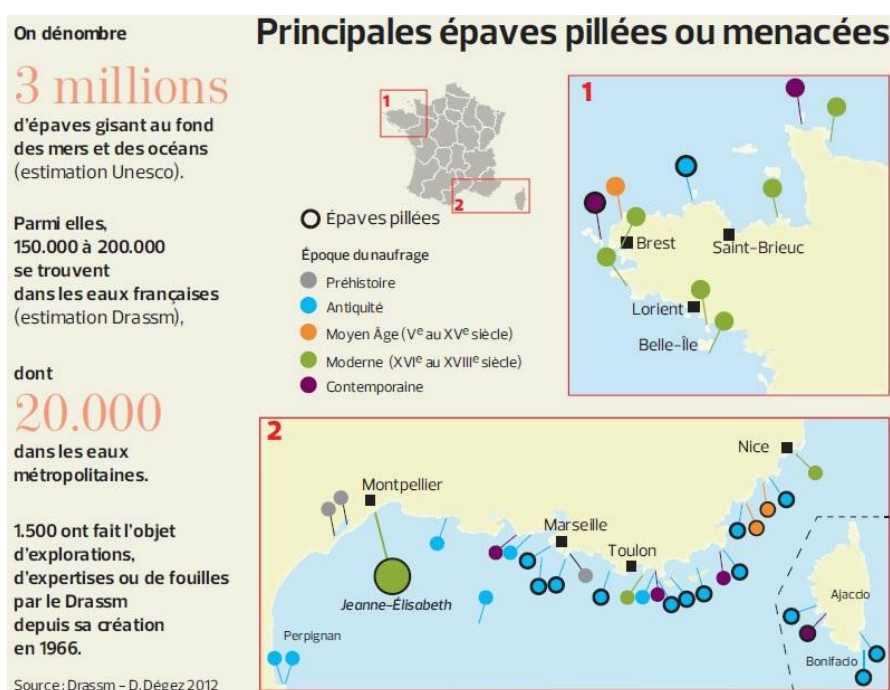
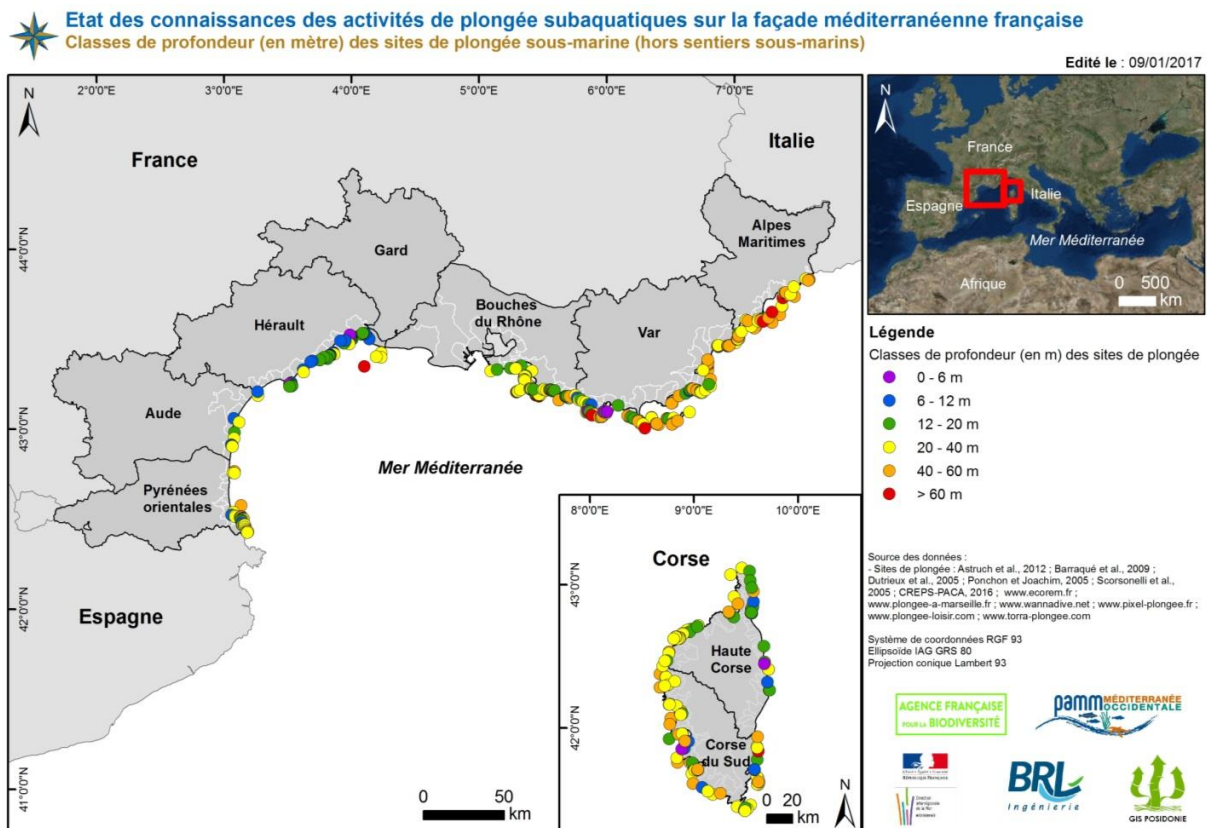


Figure 27. Principales épaves pillées ou menacées dans les eaux de France métropolitaine.

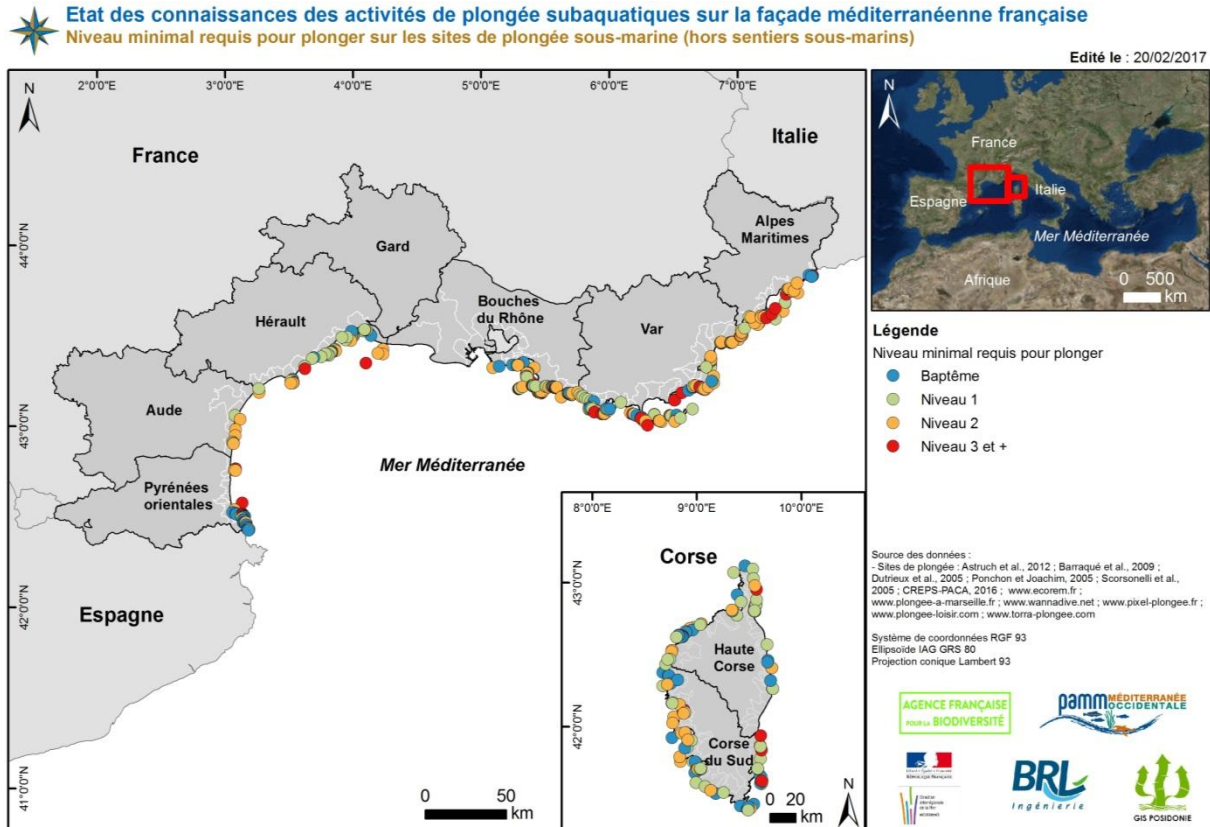
¹² Le pillage des épaves est un délit passible de poursuites pénales sous la qualification de vol – statut des épaves maritimes : loi du 24/11/1961.

La **topographie et la profondeur** des sites sont des paramètres qui conditionnent la présence des habitats et des espèces associées. A titre d'exemple, le coralligène est une biocénose du circalittoral qui n'est présente qu'à partir d'une certaine profondeur, variable selon la localisation géographique (en Occitanie, le coralligène est présent moins profondément qu'en Corse où les eaux sont plus claires). Le recensement des sites de plongée qui a pu être dressé concerne une large gamme de types de plongées, dans les petits fonds jusqu'à des profondeurs de 60 m. Le littoral méditerranéen offre un éventail pour tous les niveaux de pratiques. A noter qu'un plongeur expérimenté ira davantage chercher des sites « profonds » à explorer. Cependant, beaucoup de sites sont « multi-niveaux », c'est-à-dire que la gamme de profondeurs du site présentant un intérêt est large, et donc accessible à la fois aux plongeurs débutants comme aux plongeurs confirmés. La Carte 6 présente les sites de plongée en fonction de leur profondeur maximale (voir aussi annexe 10.6.1). Des sites peu profonds (0-20 m) sont présents partout le long de la façade méditerranéenne. Les sites profonds (au-delà de 20 m) sont moins nombreux en Occitanie et notamment dans les départements de l'Aude et de l'Hérault. En revanche, ils sont très nombreux en PACA et en Corse, où le plateau continental est étroit. Cette caractéristique attire de nombreux plongeurs confirmés et tek en quête de fonds rocheux remarquables et de profondeur.



Carte 6. Profondeur maximale (en mètre) des sites de plongée sous-marine le long de la façade méditerranéenne.

L'analyse des sites selon les **compétences techniques** requises pour la pratique de la plongée sur les sites recensés complète celle réalisée pour la profondeur (Carte 7 et annexe 10.6.2). Les sites accessibles dès le baptême représentent 19 % des sites recensés. Les sites accessibles aux plongeurs débutants (niveau 1 requis) représentent 41 % des sites recensés et ceux accessibles aux plongeurs confirmés (niveaux 2 et 3 et + requis) 40 %.



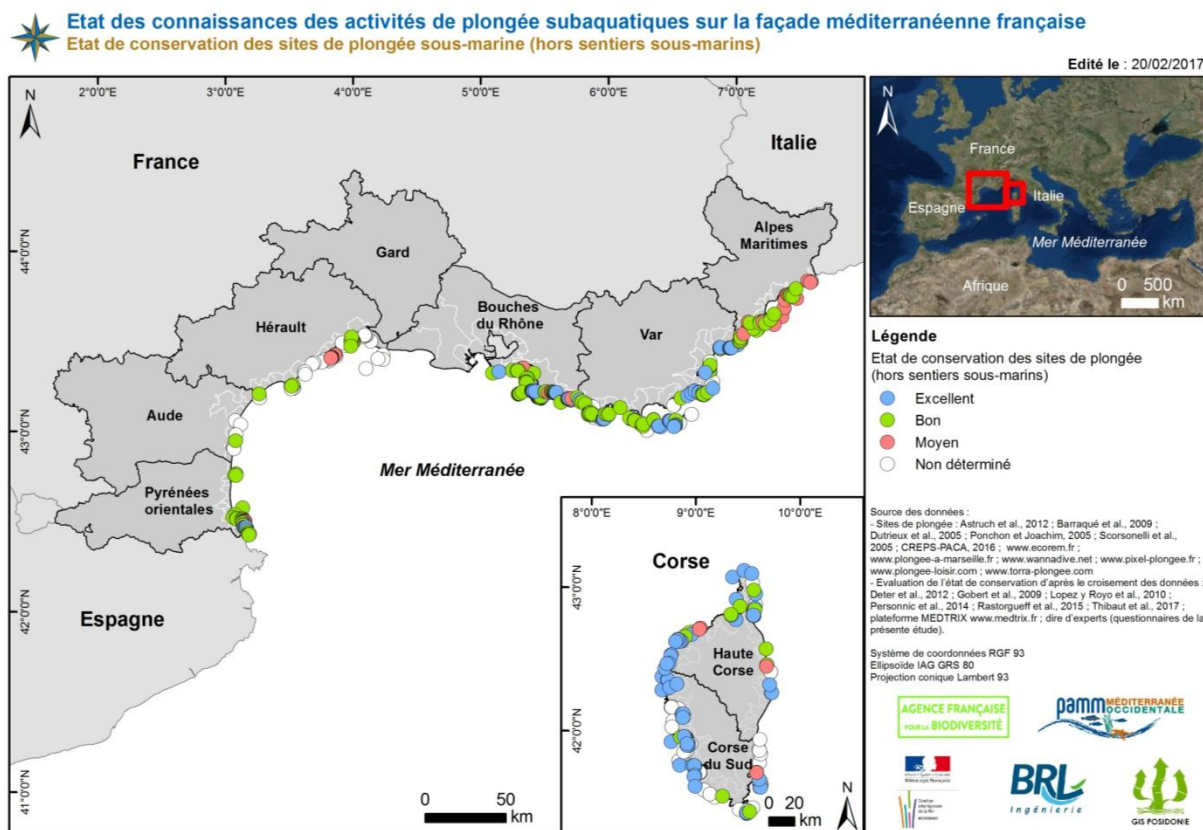
Carte 7. Niveau de plongée minimal requis pour la pratique des sites de plongée sous-marine le long de la façade méditerranéenne.

Les plongeurs en exploration recherchent la beauté des paysages sous-marins et la présence d'espèces emblématiques, donc des sites de plongée bien conservés. Mais face aux différentes pressions que subit le milieu (pollution, urbanisation, surreprésentation des usages, changement global), certains sites sont altérés et une sur-fréquentation par les différents usages peut accentuer les effets indésirables.

L'état de conservation des sites de plongée a été renseigné à partir d'un croisement de données acquises pour répondre aux directives européennes (DCE, DHFF, DCSMM), d'études ponctuelles et de dires d'experts (la méthodologie est présentée au chapitre 6.1.1.1). Une échelle d'interprétation est ici appliquée telle que :

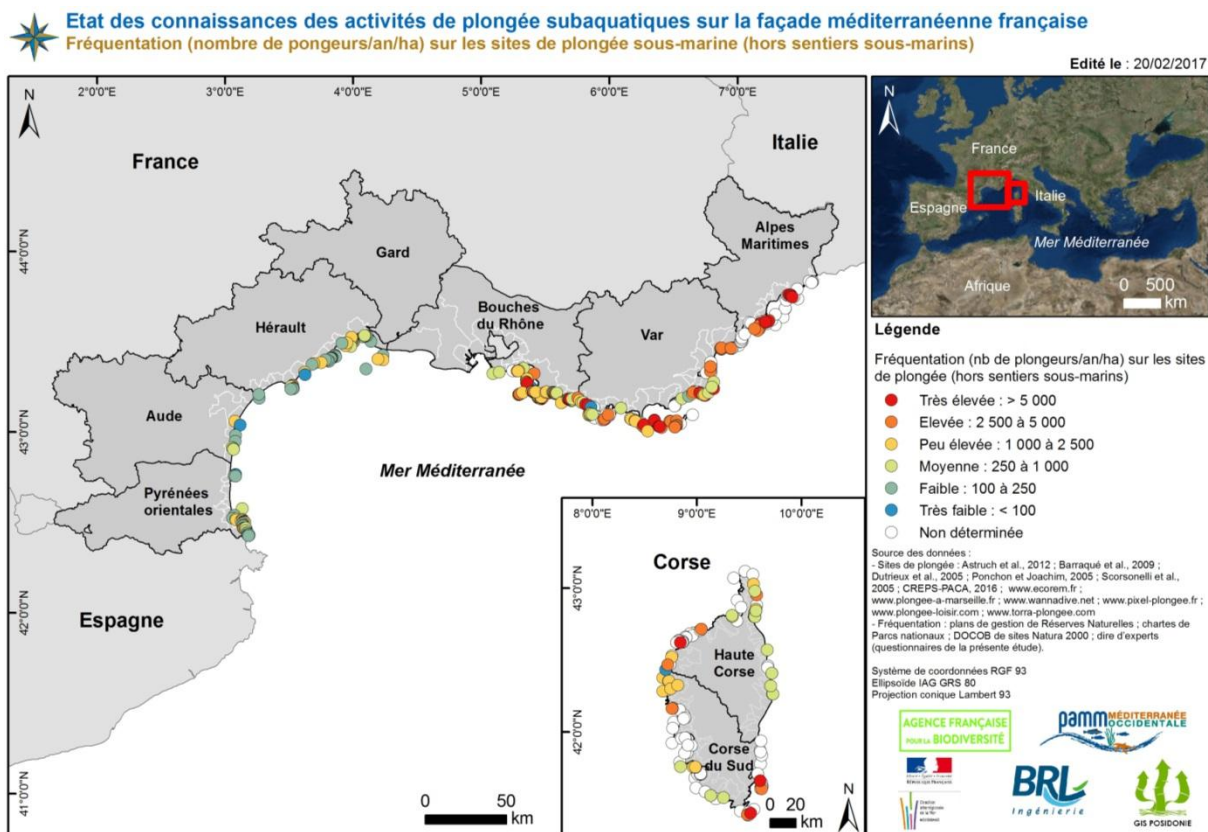
- $1 \leq Ec \text{ moyen} \leq 1.6 \rightarrow$ Etat de conservation excellent
- $1.7 \leq Ec \text{ moyen} \leq 2.3 \rightarrow$ Etat de conservation bon
- $2.4 \leq Ec \text{ moyen} \leq 3 \rightarrow$ Etat de conservation moyen

Sur les 493 sites étudiés, l'état de conservation de 174 (35.3 %) d'entre eux n'a pas pu être renseigné faute de données. Sur les 2/3 des sites ayant pu être évalués, la majorité présente un état de conservation excellent ou bon, respectivement 124 sites (25.2 %) et 141 sites (28.6 %). Globalement, très peu de sites ont un état de conservation moyen (Carte 8 et annexe 10.6.3).



Carte 8. Etat de conservation des sites de plongée sous-marine le long de la façade méditerranéenne.

La **fréquentation** des sites de plongée a été évaluée de façon semi-quantitative (données issues des plans de gestion d'aires marines protégées, de diagnostics de territoire et des questionnaires). Six classes d'abondance ont ainsi été définies (voir chapitre 6.1.2.1) auxquelles une catégorie « non déterminée » a été ajoutée. A l'échelle de la façade méditerranéenne, la fréquentation des 2/3 des sites de plongée a pu être renseignée (Carte 9 et annexe 10.6.4.). Le manque d'information sur la fréquentation concerne 200 sites dont la plupart sont situés dans le Var, les Alpes-Maritimes, la Haute-Corse et la Corse du Sud. Très peu de sites de plongée ont une fréquentation très élevée, c'est-à-dire avec un nombre annuel de plongeurs supérieur à 5 000. Ces quelques sites se situent essentiellement dans les 3 départements de la région PACA. Globalement, la majorité des sites de la côte ont une fréquentation de plongeurs évaluée moyenne (de 250 à 1 000 plongeurs/an) à élevée (de 2 500 à 5 000 plongeurs/an).



Carte 9. Fréquentation (nombre de plongeurs/an) des sites de plongée sous-marine le long de la façade méditerranéenne.

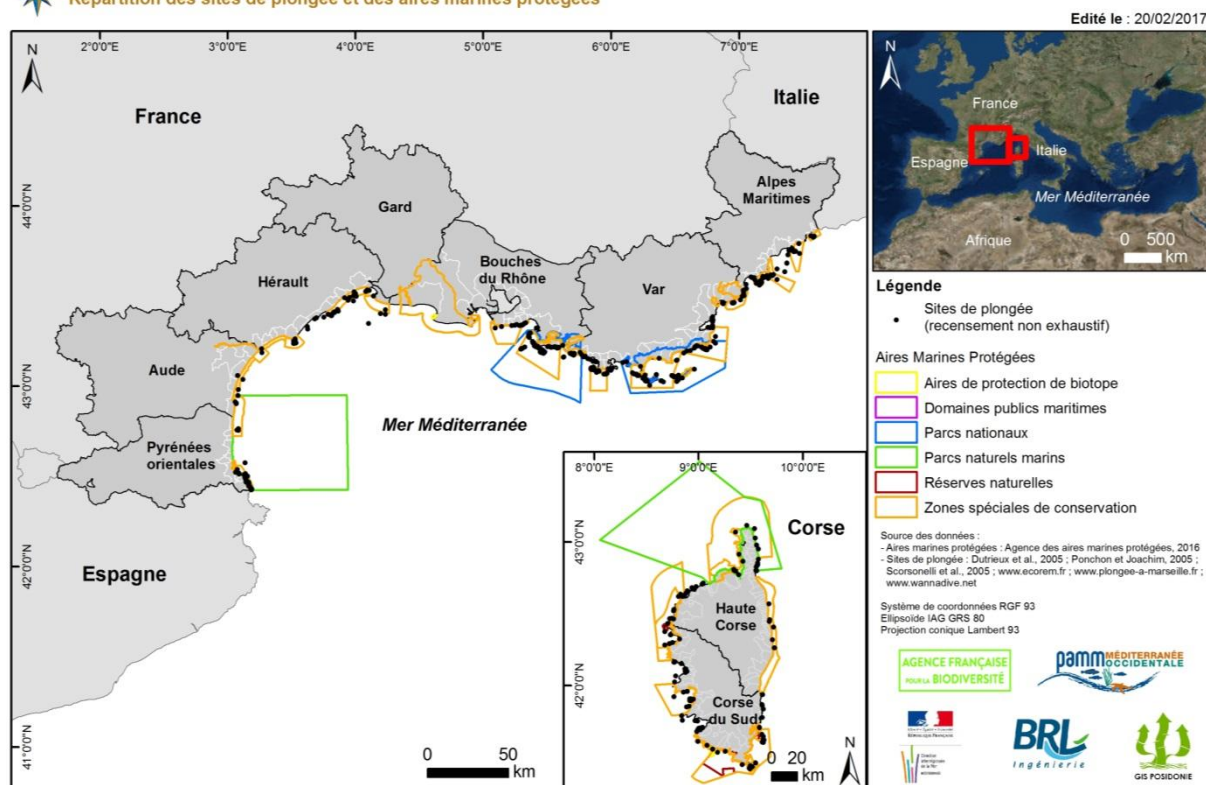
La plupart des sites de plongée sous-marine recensés pour cette étude sont localisés dans une **aire marine protégée** (Carte 10). Seuls 92 sites, soit 18.7 % des sites recensés, n'y sont pas localisés. Plusieurs paramètres peuvent expliquer cette part importante de sites dans les AMP :

- les aires marines protégées couvrent en Méditerranée française une très grande partie du littoral, soit 84 % du linéaire côtier ;
- les aires marines protégées sont créées pour conserver et protéger les habitats et les espèces marines. Elles sont bien souvent localisées dans des zones réputées pour la richesse et la beauté des paysages (Banyuls, les îles d'Or, les îles Lavezzi, etc.) qui sont aussi recherchées par les plongeurs.



Etat des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne française

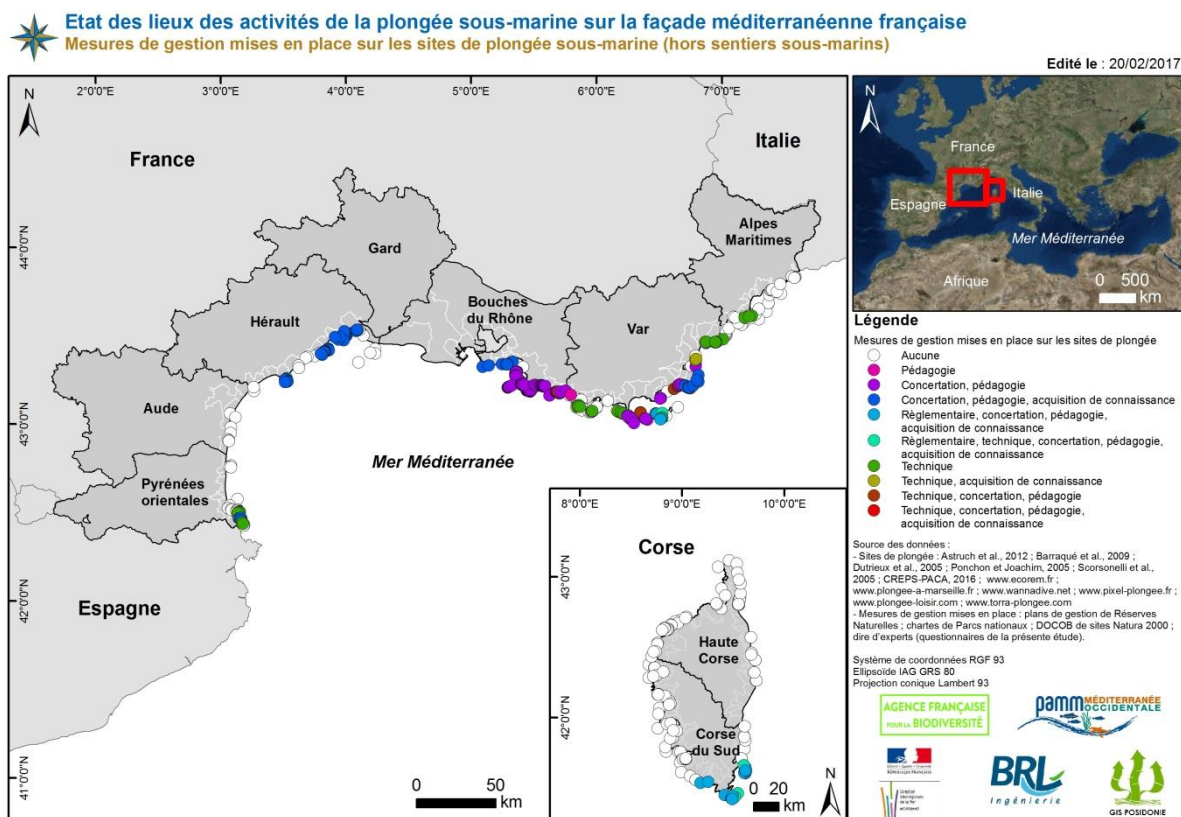
Répartition des sites de plongée et des aires marines protégées



Carte 10. Localisation des sites de plongée sous-marine en fonction des territoires des aires marines protégées le long de la façade méditerranéenne.

La présence d'une aire marine protégée et d'une structure de gestion en place conduisent à la mise en place d'actions de gestion visant à conserver et à préserver les fonds marins tout en maintenant les activités socio-économiques du site dans une démarche durable. Concernant les activités de plongée subaquatiques (ici en scaphandre autonome), plusieurs types de mesures peuvent être définis (voir chapitre 7.1 pour les définitions) : juridique et réglementaire, technique, de concertation, pédagogique et d'acquisition de connaissance. La présence de ces types de mesures de gestion le long de la façade est très hétérogène avec des zones bien dotées, avec parfois plusieurs types de mesures pour un seul site, et d'autres où actuellement aucune mesure n'est encore mise en place (Carte 11 et annexe 10.6.5.). Cette disparité est en partie expliquée par l'ancienneté des structures de gestion. En effet, des AMP comme le Parc national de Port-Cros, qui existe depuis 1963, ou la Réserve naturelle de Cerbère-Banyuls depuis 1974 ont des actions de gestion relatives à la plongée sous-marine déjà en place sur leur territoire. Des AMP plus récentes (existantes depuis 10-15 ans) mais dotées d'une équipe de gestionnaires bien en place voient également des mesures de gestion de la plongée effectives, comme c'est le cas sur les sites Natura 2000 des Posidonies du Cap d'Agde ou de la Corniche Varoise. Par contre, plusieurs AMP très récentes (créées depuis moins de 3 ans), essentiellement des sites Natura 2000 localisés dans les Alpes Maritimes et dans les deux départements corses, viennent tout juste de valider leur document d'objectifs ou sont en cours de rédaction ou même n'ont pas encore débuté ; aucune action de gestion relative à la plongée n'est mise en place. Enfin, il est à noter que certains espaces maritimes sont couverts par des contrats de milieu (contrats de baie) mis en œuvre par des

structures porteuses (collectivités locales, parfois confondues avec les gestionnaires d'AMP) qui favorisent aussi la mise en place de mesures de gestion des usages dont la plongée.



Carte 11. Types de mesures de gestion mises en place sur les sites de plongée sous-marine le long de la façade méditerranéenne.

4.3. Présentation des principaux sentiers sous-marins

4.3.1. Recensement et localisation des sentiers sous-marins

En Méditerranée française, le sentier sous-marin le plus ancien est celui de Port-Cros inauguré en 1979. Or, depuis une dizaine d'année, le nombre de sentiers sous-marins a augmenté le long de la façade. Deux démarches ont contribué à ce développement. Tout d'abord, un bagage technique et pédagogique qui renforce la reconnaissance de cette pratique comme une activité à part entière du milieu marin a été mis en place par la FFESSM, à qui le Ministère de la Jeunesse et des Sports a confirmé sa délégation sur l'activité. Ensuite, dans le cadre du Réseau Mer « Éducation à l'Environnement » qui rassemble des structures d'éducation à l'environnement marin, des gestionnaires de milieu, des scientifiques et des institutions, un guide méthodologique et technique des sentiers sous-marins ainsi qu'une charte des valeurs communes ont été conçus (Baude *et al.*, 2007).

Aujourd'hui une vingtaine de sentiers sous-marins sont recensés sur le littoral méditerranéen français (Carte 12). Il existe des sentiers sous-marins en « accès libre » ou « encadrés » (Baude *et al.*, 2007 ; Figure 28) :

- Le sentier sous-marin est dit avec accès libre lorsque la pratique est organisée, mais non accompagnée pendant la partie aquatique de la découverte. Des éléments d'animation pédagogique et de sécurité sont mis en œuvre pour la bonne réalisation de l'activité. L'organisation de l'activité libre doit répondre à 2 préoccupations principales : la sécurisation et l'animation. La sécurité est d'autant plus prépondérante que l'organisateur incite le public à venir pratiquer et qu'aucune équipe d'animation en mer n'est prévue.
- Le sentier sous-marin est dit encadré lorsque les pratiquants sont accompagnés par un animateur, au moins pendant la partie aquatique de la découverte. Si l'animateur n'intervient que pour la partie aquatique de l'activité, l'animation et la sécurisation des autres séquences se font sensiblement de la même façon que pour un sentier sous-marin en accès libre.

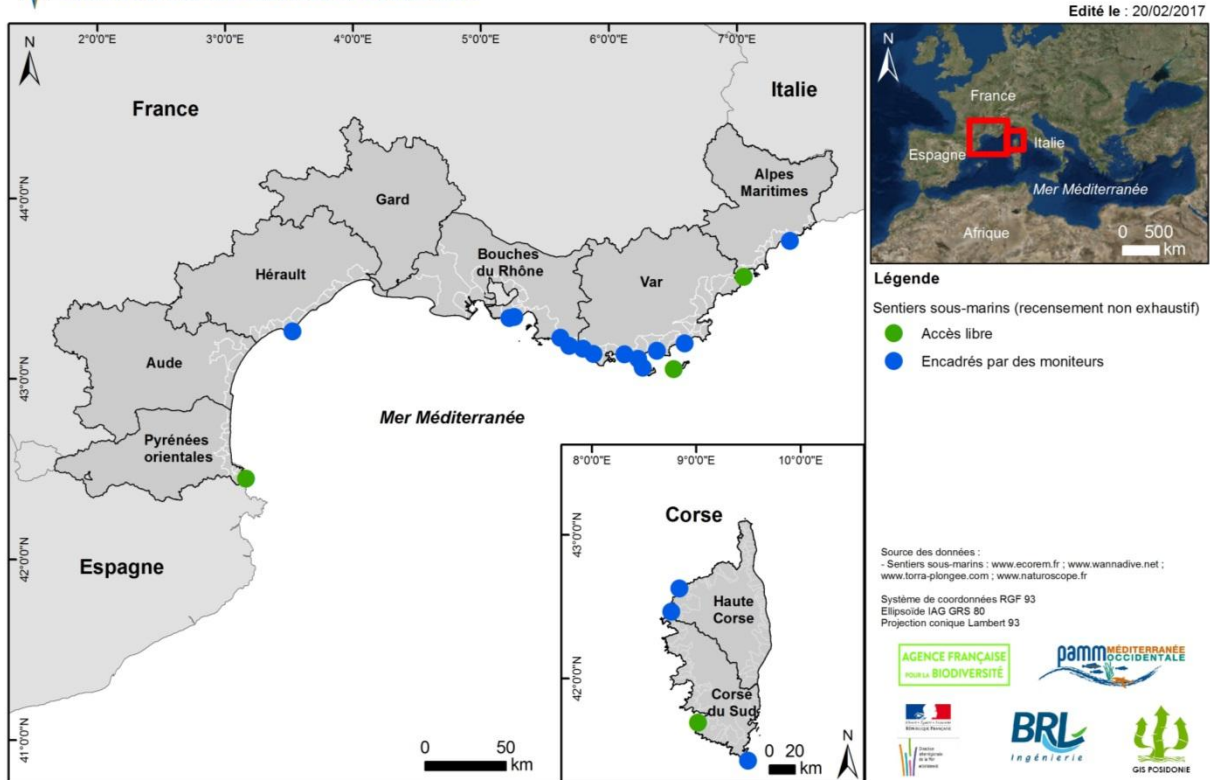
Sur les 20 sentiers sous-marins recensés le long de la façade, une très grande majorité sont encadrés par des moniteurs (80%), alors que peu sont simplement en accès libre (20%). Toutefois, la plupart des sentiers sous-marins encadrés peuvent également être visités en accès libre.



Figure 28. Sentier sous-marin encadré par un moniteur (à gauche ; © Dune) ou en accès libre (à droite : © N. Barraqué).



Etat des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne française
Sentiers sous-marins en accès libre ou encadrés



Carte 12. Localisation des sentiers sous-marins le long de la façade méditerranéenne française (recensement non exhaustif).

4.3.2. Typologie des sentiers sous-marins

Si les différents types de sentiers sous-marins ont recours à un certain nombre d'outils d'éducation et de sensibilisation à l'environnement communs, ils se différencient par d'autres critères (Baude *et al.*, 2007) :

- la **diversité des milieux et des habitats présentés**. On peut parler de sentiers « thématiques » et de sentiers à « habitats différenciés » ;
- le **type de pratique** : libre, encadrée, ou mixte ;
- la **structuration du sentier** : en terme de balisage de sécurité, d'interdiction, de panneaux d'information, de balises des stations, permet de différencier les sentiers « légers » des sentiers à « espace structuré » ;
- la **période d'ouverture** : année entière ou saison restreinte (ex : juillet-août) ;
- le **type d'intervention** : intervention ponctuelle ou intervention suivie dans le cadre d'un projet pédagogique éducatif (notion de stages ou d'activité ponctuelle, etc.) ;
- la prise en compte dans les **messages** d'un volet sur les enjeux du territoire, l'incidence du bassin versant (continuité terre/mer) et les usages (partage de l'espace) qui n'apparaît pas dans toutes les animations ;
- le **public** : grand public, public spécifique (enfants), public diversifié.

Ainsi une typologie a pu être définie (www.ecorem.fr) (Tableau 10 et Carte 13) :

→ **Sentier sous-marin « École de la mer »**

Type de public : public enfant scolaire ou périscolaire, le public adulte (faible) est accueilli dans le cadre de stages.

Type d'intervention : activité accompagnée. Animation dans le cadre de projets pédagogiques (ou éventuellement de stages de découverte). Plus que le type de public reçu, c'est le cadre dans lequel se déroule l'activité qui caractérise ce type de sentier sous-marin. Le sentier sous-marin est un des outils faisant partie d'un projet plus global.

Organisation de l'activité : l'activité peut se dérouler toute l'année. Une structure d'accueil terrestre importante est nécessaire compte tenu du public accueilli (scolaires). Le matériel est généralement fourni, présence de vestiaires et de douches, de salles d'animation et/ou d'exposition, etc. La sécurité est assurée par les animateurs aquatiques.

Remarques : d'autres activités sont proposées en complément du sentier sous-marin. Les structures qui proposent un sentier sous-marin de type « école de la mer » disposent d'un agrément de l'Éducation Nationale.

→ **Sentier sous-marin « Guide de la mer »**

Type de public : public familial, individuel et éventuellement accueil de loisir et groupes (non scolaires).

Type d'intervention : activité accompagnée. L'animation est assurée par un guide. L'animation reste généralement ponctuelle.

Organisation de l'activité : les structures terrestres, d'animation et de sécurisation légères sont suffisantes. Période d'ouverture : au minimum juillet/août.

Remarques : Plus grande adaptabilité du public. Parcours plus flexible. Nombre de personnes accueillies limité par le nombre de guides et la période d'ouverture de l'activité.

→ **Sentier sous-marin « Jardin de découverte »**

Type de public : public familial et individuel, mais aussi des groupes, accueil de loisirs. Pas de scolaires (pas d'encadrement).

Type d'intervention : activité libre, en autonomie.

Organisation de l'activité : période d'ouverture en été ou en saison (mai-octobre) avec un flux d'accueil important. La structure d'accueil est relativement importante. L'aménagement de la

zone aquatique est également primordial (panneaux immergés, tubas FM, bouées). Le balisage est nécessaire pour la sécurité du pratiquant (Zone Réservée Uniquement à la Baignade (ZRUB), Zone Interdite aux Engins Motorisés (ZIEM) ou autres zones interdites à la navigation).

Remarques : malgré un encadrement matériel important, la pratique autonome offre une notion de liberté plus grande.

→ Sentier sous-marin « Tout public »

Type de public : les sentiers sous-marins « tout public » ne sont pas spécialisés. Ils accueillent aussi bien un public familial, que des groupes ou des scolaires. Le public scolaire n'est pas prioritaire.

Type d'intervention : l'activité se pratique librement ou accompagnée, en alternance. Lorsqu'ils reçoivent un public scolaire, l'activité ne se déroule pas forcément dans le cadre d'un projet pédagogique mené avec la structure.

Organisation de l'activité : Les infrastructures « terrestres » et « aquatiques » sont plutôt importantes.

Une zone de protection (ZRUB, ZIEM ou autre) est nécessaire. Période d'ouverture : de juin à septembre (juillet/août avec juin et/ou septembre).

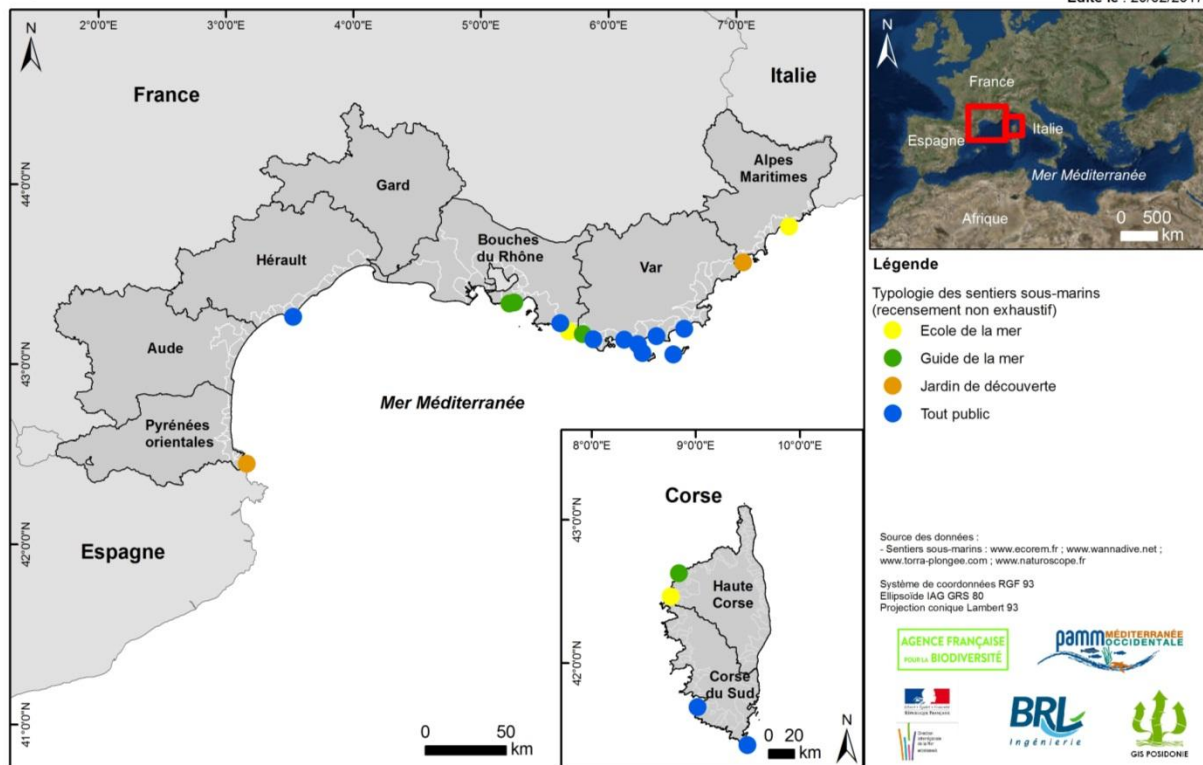
Tableau 10. Typologie d'après ecorem des sentiers sous-marins le long de la façade méditerranéenne (recensement non exhaustif).

Département	Nom du sentier sous-marin	Ecole de la mer	Guide de la mer	Jardin de découverte	Tout public
66	Peyrefite			X	
34	Cap d'Agde				X
13	Carry		X		
13	La Redonne		X		
13	Cassis				X
13	Mugel	X			
83	Port d'Alon		X		
83	Portissol				X
83	Garonne				X
83	Olbia				X
83	Pointe du Bouvet				X
83	Jardin des Mattes				X
83	Port-Cros				X
83	Domaine du Rayol				X
06	Pointe de l'Aiguille			X	
06	Villefranche sur Mer	X			
2A	Campomoro				X
2A	Lavezzi				X
2B	Lumio		X		
2B	Arinaiola	X			



Etat des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne française
Typologie des sentiers sous-marins

Edité le : 20/02/2017



Carte 13. Typologie des principaux sentiers sous-marins connus le long de la façade méditerranéenne (recensement non exhaustif).

5. Analyse bibliographique des impacts des activités de plongée subaquatiques

5.1. Définitions

La notion d'impact sur l'environnement est abordée et analysée ici comme dans toutes études relatives aux activités humaines décrites dans la DCSSM/PAMM. La plongée, comme toute activité humaine, peut avoir des impacts aux effets négatifs ou positifs sur le milieu.

Un impact se définit comme toute modification de l'environnement (qualitative, quantitative et fonctionnelle), négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement d'une action, d'une activité, d'un processus, d'un produit ou d'un organisme vivant. Il peut être direct, indirect, ou les deux à la fois. Il est évalué en considérant l'échelle spatiale, la fréquence, l'intensité et la durée (Halpern *et al.*, 2007).

5.2. Démarche méthodologique

La plongée sous-marine, sous sa forme actuelle, peut être considérée comme soucieuse de la préservation de l'environnement (découverte du milieu qui prône un comportement responsable). Cependant, l'accroissement du nombre de pratiquants et la concentration des activités sur certains sites induisent des interactions plus nombreuses avec la faune et la flore et donc des impacts sur le milieu liés à l'augmentation de la fréquentation. De nombreuses études sur le sujet ont été réalisées et ont permis de mettre en évidence certaines dégradations occasionnées par la plongée sous-marine sur le milieu marin (voir chapitre 5.3 ci-après). Les pressions indirectes (ancrage) et directes (contacts des plongeurs avec le substrat, la faune et la flore, dérangement, etc.) sont difficiles à dissocier d'autres pressions liées aux activités humaines qui agissent en synergie (autres usages, pollution, changement global).

Néanmoins, à partir d'une synthèse de la bibliographie, une analyse des impacts des activités de plongée subaquatiques a été réalisée selon les étapes suivantes (

Figure 29) :

- 1^{ère} étape : évaluation de l'état de conservation des habitats, dénominateur commun à toute la façade ;
- 2^{ème} étape : identification des pressions qui conditionnent l'état de conservation en particulier celles liées à la plongée, tout en considérant d'éventuels effets combinés avec les autres pressions ;
- 3^{ème} étape : analyse du rôle des activités de plongée subaquatiques parmi les pressions : (i) les données disponibles sont-elles suffisantes pour évaluer l'impact de ces activités sur le milieu (habitats, peuplement) ? (ii) si l'impact est avéré, classement selon une typologie.

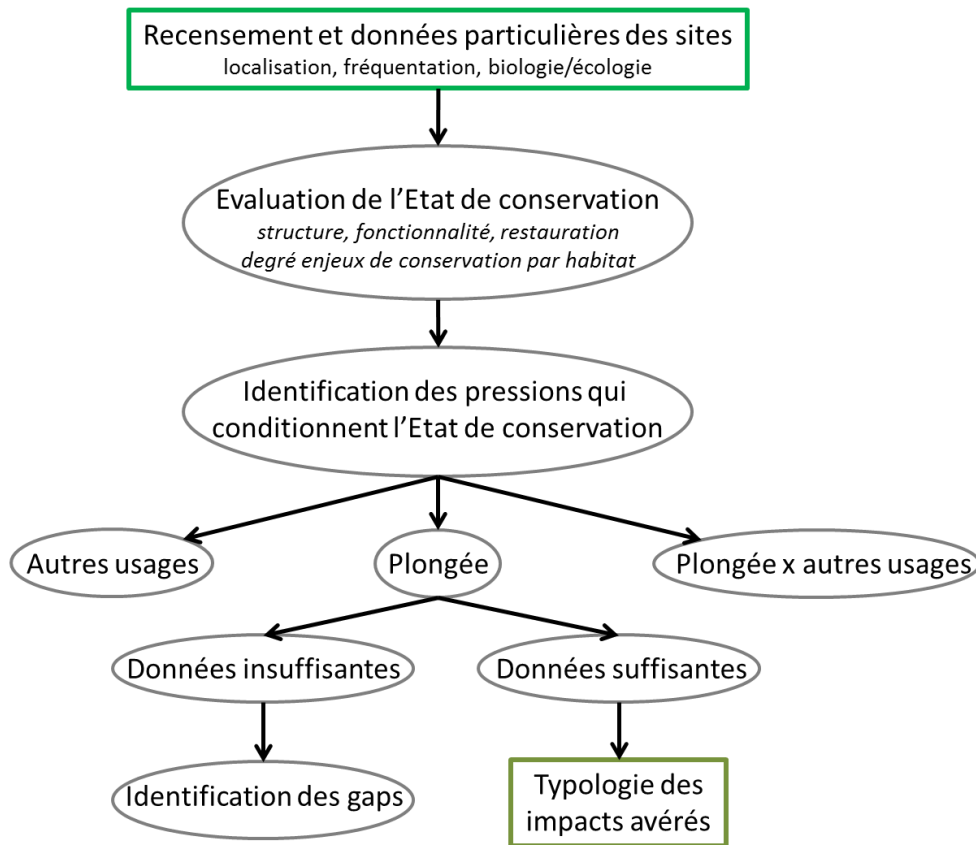


Figure 29. Démarche méthodologique pour l'analyse et le classement des impacts des activités de plongée subaquatiques sur le milieu.

À partir du référentiel « Sports et Loisirs en mer » (AAMP, 2009), une typologie des impacts est proposée :

- Impacts sur les habitats :
 - dégradation des organismes fixés et des habitats liée aux ancrages ;
 - dégradation des organismes fixés et des habitats (liée aux plongeurs) ;
 - remise en suspension des sédiments ;
 - dessiccation (par apport d'air dans les grottes) ;
 - contamination en hydrocarbures et autres émissions ;
 - introduction /propagation d'espèces allogènes.
- Impacts sur les espèces :
 - dérangement du peuplement vagile (dont les poissons)

Les habitats concernés par chaque type d'impact sont présentés dans le Tableau 11.

Tableau 11. Habitats concernés par chaque type d'impact défini par le référentiel 'Sports et Loisirs en mer'.

Type d'impacts	Roche infralittorale à algues photophiles	Coralligène	Grottes sous-marines	Herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	Substrats meubles
Dégradation des organismes fixés et des habitats liée aux ancrages	X	X		X	X
Dégradation des organismes fixés et des habitats (liée aux plongeurs)	X	X	X		
Remise en suspension des sédiments	X	X	X		X
Dessiccation			X		
Contamination en hydrocarbures et autres émissions	X	X	X	X	X
Introduction /propagation d'espèces allogènes	X	X	X	X	X
Dérangement du peuplement vagile	X	X	X		

Le paragraphe 5.7 apporte des éléments complémentaires sur les impacts positifs des activités de plongée subaquatiques.

5.3. Synthèse bibliographique des études scientifiques traitant de l'impact de la plongée

Ce chapitre est une synthèse de la bibliographie sur les impacts des plongeurs sur le milieu.

5.3.1. Communautés benthiques

L'essentiel de la littérature concernant l'étude et le suivi de l'impact de la plongée sous-marine traite des écosystèmes marins tropicaux et sub-tropicaux, où la plongée sous-marine représente des enjeux économiques majeurs. Les premières études sur l'impact de l'activité sur les fonds datent de la fin des années 1980s (Salm, 1986 ; Ward, 1990 ; Hawkins et Roberts, 1992 ; Roberts et Harriot, 1995).

L'impact de la plongée sur les communautés benthiques des **réefs coralliens**, en particulier les coraux, est mis en évidence dans de nombreux travaux (Hawkins *et al.*, 1999 ; Jameson *et al.*, 1999 ; Tratalos et Austin, 2001 ; Zakai et Chadwick-Furman, 2002 ; Rouphael et Inglis, 2002 ; Lyons *et al.*, 2015 ; Roche *et al.*, 2016). Les bioconstructions coralliennes arbustives et branchues sont particulièrement vulnérables et ne résistent pas ou peu aux contacts répétés de plongeurs surtout s'ils sont inexpérimentés. Les impacts sont fonction du niveau d'expérience des usagers, de la fréquence et de l'intensité des pressions exercées (Lyons *et al.*, 2015 ; Roche *et al.*, 2016). La complexité structurelle des assemblages benthiques conditionne leur vulnérabilité. C'est un paramètre prépondérant qui conditionne fortement les dommages causés par les plongeurs, en particulier le nombre de branches cassées (Rouphael et Inglis, 1997) (Figure 30). Autrement dit,

plus la faune dressée est dense et remarquable plus le site est susceptible de subir des dégradations en cas de forte fréquentation par les plongeurs. Malheureusement, cette caractéristique du peuplement, participe à l'attrait paysager et en fait un site particulièrement attractif pour les plongeurs.



Figure 30. Plongeur sur une grande colonie de corail branchu, comportement susceptible de dégrader la colonie (in Rouphael et Inglis, 2002 ; © Nakaya).

L'impact humain sur les récifs coralliens n'est pas uniquement lié directement à la présence de plongeurs, certains auteurs attribuent ainsi les dégradations observées à l'ancrage des bateaux (Cerrano *et al.*, 2008).

Dans le monde, les études sur l'impact de la plongée concernent également d'autres zones que les zones tropicales comme la Patagonie (Bravo *et al.*, 2015) ou les îles Canaries (Riera *et al.*, 2016). Elles mettent également en évidence un impact de la plongée sur les communautés benthiques végétales et/ou animales.

En **Méditerranée**, Dalias *et al.* (2007) ont listé un certain nombre d'indicateurs biologiques plus ou moins pertinents pour l'évaluation de l'impact des plongeurs sur le milieu : la rose de mer *Pentapora fascialis*, la gorgone blanche *Eunicella singularis*, la gorgone pourpre *Paramuricea clavata*, le corail rouge *Corallium rubrum* et l'alcyonaire *Alcyonium acaule* (Figure 31). Les auteurs préconisent des approches méthodologiques, la plupart du temps, inspirées d'études réalisées en milieu tropical : observations de quadrats ou de transects, méthode BACI 'Beyond After Control Impact', qui correspond à un échantillonnage avant et après l'impact (ex : avant et après la haute saison concernant la plongée).

L'impact de la plongée sous-marine sur les **gorgonaires** n'a pas été mis en évidence lors des études et des suivis consacrés à ce groupe taxonomique. Ces organismes érigés et relativement souples semblent pouvoir résister aux contacts modérés des plongeurs (palmes, mains, équipement). L'atteinte de la plongée sur les populations de gorgones apparaît donc limitée par rapport à d'autres sources d'impacts, en particulier les anomalies thermiques positives (Perez *et al.*, 2000 ; Linares *et al.*, 2010) et les filets de pêche (Erzini *et al.*, 1997 ; Chiappone *et al.*, 2005). Cependant, ces organismes peuvent présenter une certaine vulnérabilité juste après le

recrutement. Il pourrait alors y avoir une incidence sur la structure de la population de gorgones. Dalias *et al.* (2012) ont ainsi observé sur une population de gorgones blanches *Eunicella singularis* (Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls) des variabilités intra- et inter-annuelles de la structure démographique et du taux de nécrose des tissus principalement conditionnées par le recrutement et la saison sans lien direct avec un impact de la plongée sous-marine.

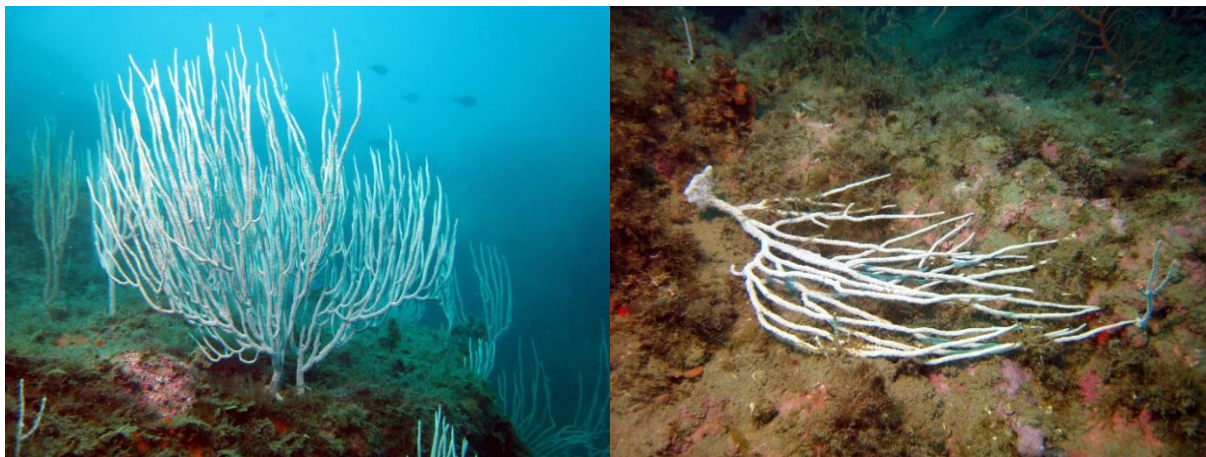


Figure 31. Gorgonaires *Eunicella singularis* pouvant être impactées par la plongée sous-marine, dû aux contacts de plongeurs ou peut être dû à une autre cause (© GIS Posidonie).

Le corail rouge *Corallium rubrum* est une espèce supposée sensible à une forte fréquentation d'un site par des plongeurs (Linares *et al.*, 2012). D'ailleurs, sa densité et sa structure démographie sont bien meilleures dans les zones où la plongée et le prélèvement sont interdits (Septentrion Environnement, 2015). Au-delà du corail rouge, ce sont les communautés des grottes sous-marines qui peuvent aussi être impactées par la fréquentation des plongeurs. Dans ces espaces confinés, les contacts directs du plongeur et de son équipement sur les parois, les bulles d'air qui se piègent au plafond des grottes et la remise en suspension du sédiment peuvent causer des altérations sur le corail rouge et les espèces associées (Guarnieri *et al.*, 2012 ; Figure 32).

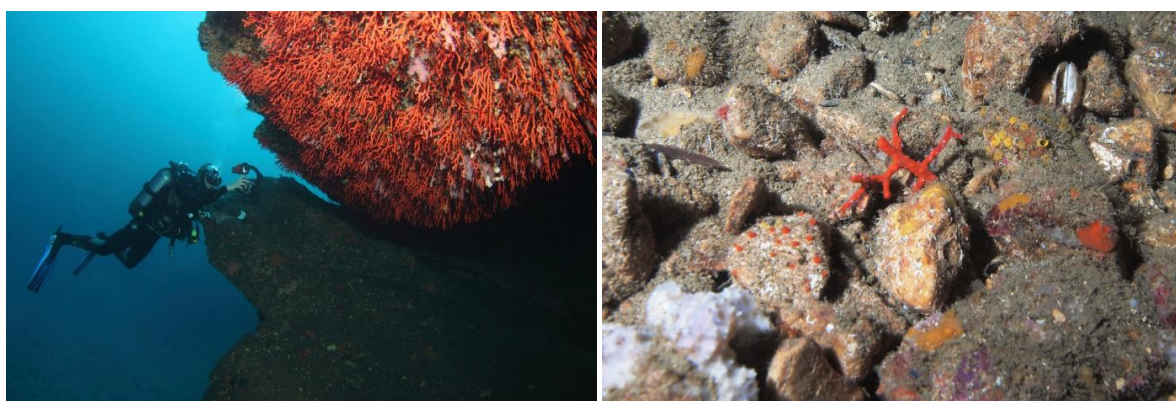


Figure 32. Surplomb recouvert de corail rouge *Corallium rubrum* (Porto © Abadie) ; colonie de corail rouge cassée et tombée sur le fond peut-être dû au contact par un plongeur ou peut-être dû par une autre cause (Niolon © Harmelin).

Une autre espèce de scléactiniaire, *Astroides calycularis*, endémique, thermophile et plutôt méridionale de Méditerranée a également été étudiée pour sa sensibilité face aux pressions de la plongée sous-marine. Cette espèce semble être sensible aux impacts de la plongée et les colonies sont davantage détachées sur les sites fréquentés (Di Franco *et al.*, 2009 ; Terron-Sigler *et al.*, 2016) et notamment à l'entrée des grottes.

En Méditerranée, plusieurs études ont utilisé les grands bryzoaires dressés, principalement *Pentapora fascialis*, *Myriapora truncata* et *Reteporella grimaldii*, comme indicateur de l'impact de la plongée (Sala *et al.*, 1996 ; Garrabou *et al.*, 1998 ; Fernández-Marquez *et al.*, 2010 ; De La Nuez-Hernández *et al.*, 2014 ; Casoli *et al.*, 2017) (Figure 33). Les bryzoaires dressés forment des colonies fragiles dont les populations (densité, démographie, degré d'exposition) peuvent être considérées comme de bons indicateurs d'une dégradation mécanique (contact d'un plongeur), à condition que les populations soient suffisamment abondantes sur le site étudié (Dalias *et al.*, 2012) et qu'il n'y ait pas de pratiques de pêche à impact sur ces mêmes sites.



Figure 33. Deux grands bryzoaires *Turbicellepora avicularis* et *Pentapora fascialis* au pied d'un tombant coralligène (site : tombant du Planier, Marseille).

Dans le sud de l'Espagne, Luna-Pérez *et al.* (2010, 2011) ont étudié l'ascidie rouge *Halocynthia papillosa* face aux pressions de plongée (Figure 34). Les auteurs ont montré que cette espèce serait très sensible à cette pression, notamment au sédiment remis en suspension qui accentue le phénomène d'abrasion et limite la vitalité des individus adultes et du recrutement. Au sein de sites très fréquentés par les plongeurs, elle occupe des positions plus cryptiques, sa taille et sa densité sont également plus réduites.



Figure 34. Ascidie rouge *Halocynthia papillosa* sur un tombant coralligène (photo : S. Ruitton)

Les communautés végétales sont également un compartiment étudié pour évaluer les pressions de la plongée sous-marine sur les habitats marins. Cependant, l'impact des plongeurs sur les **macrophytes** est difficile à mettre en évidence. Fernández-Marquez *et al.* (2010), dans la réserve de Cabo de Palos (Murcia, Espagne), ont mis en évidence de légères différences. En zone de protection partielle, le recouvrement de macrophytes dressées était plus faible alors que le recouvrement de 'barren ground' (algues calcaires encroûtantes) et la densité d'oursins *Paracentrotus lividus* étaient plus élevés qu'en réserve intégrale.

La randonnée subaquatique peut aussi causer des dommages sur les communautés benthiques superficielles, lorsqu'elle est concentrée sur un secteur donné, comme c'est le cas dans les sentiers sous-marins. Cependant, à Peyrefite (Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls), un des sentiers les plus fréquentés de la côte, les études (Lenfant et Schrimm, 2005 ; Claudet *et al.*, 2010) n'ont pas mis en évidence d'impacts sur certaines espèces comme *Acetabularia acetabulum*, *Padina pavonica* et *Dictyota* spp. (Lenfant et Schrimm, 2005 ; Claudet *et al.*, 2010 ; Figure 35). Les conditions environnementales et le cycle biologique des espèces sont les facteurs principaux qui conditionnent leur abondance. Seules les algues dressées sont détériorées par le piétinement dans la zone de mise à l'eau. Les auteurs soulignent que cette dégradation, qui concerne dans le cas de ces études exclusivement des espèces annuelles et non pérennes¹³, n'est pas irréversible et qu'elle correspond également au cycle biologique des espèces.

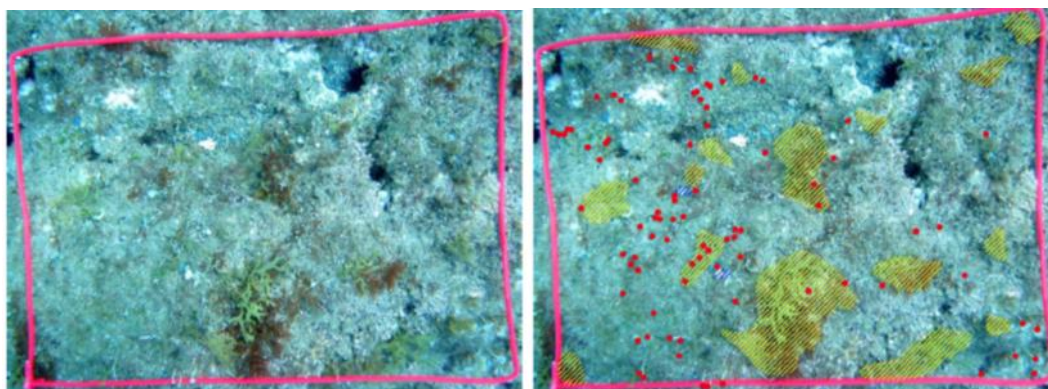


Figure 35. Quadrat aléatoire pour le suivi du recouvrement et de la densité de macrophytes dans le sentier sous-marin de l'anse de Peyrefite (Lenfant *et al.*, 2005).

5.3.2. Ichthyofaune et autre faune vagile

Les activités humaines, autres que le prélèvement par la pêche professionnelle et récréative, peuvent également affecter les assemblages de poissons, leur structure trophique, leur diversité et leur abondance. Dans la majorité des études et des suivis, une influence de la présence de plongeurs sur la densité et surtout sur le comportement de l'ichthyofaune a été mise en évidence. Et finalement, peu d'études montrent le contraire (Lenfant et Schrimm, 2005 ; Hawkins *et al.*, 1999 ; Claudet *et al.*, 2010).

¹³ Il peut en être tout autre pour les espèces pérennes et longévives comme les cystoseires.

Floros *et al.* (2013) ont rédigé un des rares articles scientifiques montrant que la densité du plus grand poisson prédateur local en Afrique du Sud, le mérrou *Epinephelus tukula*, est significativement plus faible dans les zones les plus plongées et que cette densité semble diminuer depuis plusieurs décennies. Les auteurs attribuent ce constat à un effet négatif de la fréquentation par les plongeurs.

Concernant l'étude des assemblages de poissons et les modifications de leur comportement par rapport à une pression de plongée, quelques travaux spécifiques ont été publiés sur le sujet (Francour, 1994 ; Lobel, 2005 ; Milazzo *et al.*, 2005 ; Dearden *et al.*, 2010 ; Di Franco *et al.*, 2013 ; Figure 36). Ces quelques études montrent un effet sur le peuplement (densité, attractivité, fuite, etc.) avec des effets à la fois positifs et négatifs à court et à long terme (augmentation ou diminution de la densité de certaines espèces, perturbation du comportement alimentaire, etc.).



Figure 36. Mérrou brun *Epinephelus marginatus* 'en pause' devant un photographe plongeur (© subaqua-cholet).

A Port-Cros, Francour (1994) a étudié le peuplement de poissons de l'herbier de posidonie de sites fréquentés par les plongeurs (Montrémian) par rapport à d'autres sites peu ou pas fréquentés (la Galère, le Rascass). L'auteur a mis en évidence une adaptation du comportement de sparidés du genre *Diplodus*, qui quittent prématurément les zones d'herbier superficielles pour rejoindre des zones plus profondes, alors qu'ils rejoignent ces zones habituellement plus tardivement en hiver. Par ailleurs, l'auteur a montré que dans les sites plus fréquentés, la distance de fuite de *Diplodus annularis* (sparillon) est plus grande. Ce constat ne peut pas être une conséquence d'une interdiction de la chasse sous-marine, qui altère considérablement le comportement du poisson (Guidetti *et al.*, 2008), car celle-ci est totalement interdite autour de l'île, et donc sur le site fréquenté et non fréquenté. De plus, *D. annularis* n'est guère ciblée par cette pêche.

L'influence de l'équipement du plongeur sur le comportement des poissons a été étudiée par Dearden *et al.* (2010) en Thaïlande. Les auteurs ont comparé l'impact des plongeurs libres (randonnée subaquatique) et des plongeurs en scaphandre autonome sur les assemblages de poissons par analyses vidéo. Certaines espèces étaient observées avant et après la présence de plongeurs mais pas pendant, et ce, quel que soit le type de plongeur. Aucune différence n'est donc observée entre l'effet des plongeurs libres et celui des plongeurs en scaphandre. Lobel (2005) a, quant à lui, travaillé sur l'effet des bulles rejetées par un plongeur équipé d'un scaphandre à circuit ouvert. Il a démontré que le bruit, mais également les perturbations hydrodynamiques causées par

les bulles modifiaient le comportement des poissons. En effet, le bruit des bulles mais aussi ces influx sont perçus par les poissons grâce entre autres à leur ligne latérale.

La présence et le passage de plongeurs peuvent avoir une incidence sur le comportement alimentaire des poissons, comme par exemple les herbivores (Renfro, 2016). L'auteur précise que les poissons herbivores (dans le cas d'étude des Acanthuridae et des Scaridae) réagissent à une peur de la prédation, considérant le plongeur comme un potentiel prédateur et arrêtant de s'alimenter. Une des conséquences de ce dérangement peut être un effet cascade conduisant à une domination des macroalgues, dans ce cas au détriment des coraux. Cette hypothèse, selon l'auteur, est comparable à un effet de la surpêche sur les herbivores. En Méditerranée, il n'y a pas d'étude sur le dérangement de *Sarpa salpa* (principal poisson herbivore) par les plongeurs. Par contre, la gestion de l'herbivorie apparaît dans les enjeux de gestion de nombreuses AMP, notamment pour la conservation des fuciales (Cystoseires ; Thibaut *et al.*, 2016).

Le passage de plongeurs sur un site peut provoquer la mise en suspension de sédiment et le nourrissage involontaire de certaines espèces de poissons (Di Franco *et al.*, 2013 ; Sicile et Ustica en Italie). Le comportement des poissons à la suite d'un contact d'un plongeur avec le substrat a ainsi été étudié. Sept taxons ont réagi positivement (attraction) au contact du plongeur, *Thalassoma pavo*, *Chromis chromis*, *Coris julis*, *Diplodus vulgaris*, *Symphodus tinca*, *Serranus scriba*, *Spondyllosoma cantharus* et *Epinephelus marginatus*. Les réactions positives étaient nettement supérieures aux réactions neutres ou de fuite. Les auteurs soulignent également que de nombreux individus suivent les plongeurs en attendant un contact avec le substrat. Ce comportement s'observe dans certains sites de plongées très fréquentés. Il s'agirait d'un phénomène d'habituation d'une partie du peuplement de poissons.

Enfin, bien que cette pratique soit rare en Méditerranée française, le nourrissage volontaire des poissons par les plongeurs a une influence sur la densité et la taille des poissons (Milazzo *et al.*, 2005 ; Ustica). Les auteurs ont mis en évidence une augmentation de la densité d'*Oblada melanura*, de *Thalassoma pavo* et d'*Epinephelus marginatus* quand cette pratique est mise en œuvre. Cette agrégation a néanmoins un impact négatif localement sur le peuplement de poissons et d'invertébrés (proies).

En ce qui concerne l'impact de la plongée sous-marine sur les invertébrés, nous n'avons référencé qu'une seule étude au Honduras (Titus *et al.*, 2015). Les auteurs ont suivi l'activité de crevettes nettoyeuses *Ancylomenes pedersoni* en présence de plongeurs. Celle-ci est nettement plus élevée sur un site très fréquenté. Ils ont également mis en évidence une réponse de la communauté de poissons ('clients' de la crevette) qui s'habitue à la présence de plongeurs, expliquant la plus grande activité des crevettes nettoyeuses. Une telle réponse ne s'observe pas sur un site où la plongée est absente. Une telle étude pourrait s'appliquer en Méditerranée sur le crénilabre nettoyeur *Symphodus melanocercus*.

5.3.3. Comportement des plongeurs

Plusieurs facteurs conditionnent l'impact du plongeur sur les communautés benthiques (Toyoshima et Nadaoka, 2015) :

- le nombre de plongeurs fréquentant un site ;
- la sensibilité environnementale et les connaissances du plongeur. Un plongeur sensibilisé sur le besoin de protéger le milieu marin aura un comportement différent ; il évitera de toucher les organismes vivants, de retourner les pierres, d'attraper les poulpes, de faire du bruit d'allumer sans arrêt sa lumière dans les cavités, etc.
- sa technicité : une bonne stabilisation limite considérablement le nombre de contacts avec le fond.

Plusieurs études sur le comportement des plongeurs ont permis d'évaluer la fréquence des contacts sur les fonds. Selon ces études, le nombre de contacts moyens d'un plongeur en 10 minutes d'exploration varie de 41 / 10 minutes (Benidorm, Espagne ; Luna *et al.*, 2009) à 4.2 / 10 minutes (Banyuls ; Dalias *et al.*, 2014) et 3.6 / 10 minutes (Sicile ; Di Franco *et al.*, 2009), soit 10 fois moins. Dalias *et al.* (2014) ont comparé le nombre moyen de contacts d'un plongeur entre 2006 (Javel *et al.*, 2006) et 2014 dans la réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls. Les auteurs de cette étude ont mis en évidence une augmentation du nombre de contact de 58% en 8 ans, principalement liée à la fréquentation qui a doublé au cours de cette période. Le nombre de contacts moyen a cependant diminué, il s'agit sans doute des conséquences d'une meilleure sensibilisation des pratiquants.

Les coups de palmes, remettant en suspension le sédiment, sont le type de contact le plus fréquemment observé par la plupart des auteurs (Roberts et Harriot, 1995 ; Rouphael et Inglis, 2001 ; Baker et Roberts, 2004 ; Dalias *et al.*, 2014). Cette remise en suspension peut contribuer à une augmentation de la sédimentation ayant des conséquences sur les communautés benthiques. En milieu corallien, Rogers (1990) a d'ailleurs montré que la sédimentation perturbe le recrutement des espèces, leur croissance ainsi que leur métabolisme.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les contacts des plongeurs avec le fond ne dépendent pas seulement du niveau de pratique (Di Franco *et al.*, 2009). Ils sont aussi très souvent liés au type de pratique (formation, photographie ; Figure 37). Gallo *et al.* (2002 ; en Colombie) montrent que les plongées techniques de formation ou encore les plongées dédiées à la photographie, même réalisées par des plongeurs de bon niveau, occasionnent davantage de contacts avec le fond. Les conclusions de Rouphael et Inglis (2001 ; Grande Barrière de Corail) vont dans le même sens. Les auteurs ont montré que les photographes sous-marins expérimentés causaient 5 fois plus de dégâts que les plongeurs sans appareil. Baker et Roberts (2004) dans les Caraïbes et Luna *et al.* (2009) en Méditerranée arrivent à des conclusions similaires.



Figure 37. Plongeurs en formation (© UCPA) et plongeurs ne maîtrisant pas leur flottabilité.

Plusieurs travaux ont également regardé s'il existait une différence de comportement entre les femmes et les hommes. Les résultats apparaissent contrastés avec Baker et Roberts (2004) et Luna *et al.* (2009) qui constatent que les hommes causent plus de dégâts que les femmes, alors que Worachananant *et al.* (2008 ; Thaïlande) ont démontré le contraire.

Avant toute mise en place de mesures visant à réguler la fréquentation (numerus clausus, quotas, etc.), une amélioration de la qualité des usagers (sensibilisation et technicité) doit être envisagée (Toyoshima et Nadaoka, 2015). Aux Philippines, Roche *et al.* (2016) ont démontré qu'une population de plongeurs sensibilisés au sein de leur structure ('*Green fins approach*') a, en moyenne, moins de contacts avec le fond, en particulier les coraux. Camp et Fraser (2012), Baker et Roberts (2004) et Di Franco *et al.* (2009), qui ont d'ailleurs mis en évidence que le plus grand nombre de contacts se déroulent en début de plongée, ont démontré une baisse significative du nombre de contacts par plongée lorsque les plongeurs étaient sensibilisés à travers un briefing sur la conservation du milieu. Ce constat, à travers plusieurs études réalisées dans différentes parties de la planète montre que, face à une augmentation de la fréquentation, la sensibilisation et la concertation menées par le gestionnaire d'un espace marin protégé peut repousser le seuil de capacité de charges d'un site pour la plongée sous-marine (Medio *et al.*, 1997 ; Abidin et Mohamed, 2014 ; Roche *et al.*, 2016 ; Toyoshima et Nadaoka, 2015).

5.4. Difficulté d'évaluation des impacts des activités de plongée subaquatiques sur les habitats méditerranéens

La mise en évidence d'un impact des plongeurs sur les fonds marins est délicate. Elle implique le choix d'une ou de plusieurs espèces ou communautés indicatrices pertinentes. Dans les récifs coralliens, l'observation de contacts de plongeurs avec les fonds se traduit souvent par l'observation d'une dégradation immédiate (25% des contacts selon Roche *et al.*, 2016). En Méditerranée, une grande partie des espèces formant les communautés benthiques de la roche infralittorale, du coralligène et des grottes obscures et semi-obscurres semblent mieux résister à un certain niveau de fréquentation et à l'intensité de contacts par les plongeurs (gorgonaires, spongiaires, communautés végétales) en raison de leur biologie. Néanmoins, certaines espèces dressées, rigides et fragiles (corail rouge, grands bryozoaires) sont beaucoup plus vulnérables et

restent exposées à l'impact des plongeurs (Dalias *et al.*, 2007, 2012). De plus, l'impact des activités de plongée subaquatiques sur les communautés est sujet à une hétérogénéité spatiale et temporelle, qui rend toute prédiction difficile (Rouphael et Inglis, 2002).

Quoiqu'il en soit, la principale difficulté dans l'évaluation de l'impact des activités de plongée subaquatiques sur les communautés benthique vient de la présence d'autres sources d'impact qui conditionnent également les communautés (Lloret et Riera, 2008 ; Linares *et al.*, 2010 ; Deter *et al.*, 2012 ; Holon *et al.*, 2015). Toutes sont d'origine humaine :

- le changement global : il tend à faire évoluer les communautés benthiques au profit d'espèces à affinité thermophile. Certaines espèces, pourtant considérées comme indicatrices pertinentes de l'impact de la plongée, ont déjà subi plusieurs épisodes de mortalité massive suite à un réchauffement anormal (en 1999 et 2003 : Perez *et al.*, 2000 ; Harmelin et Garrabou, 2005 ; Lejeusne *et al.*, 2010), comme certains gorgonaires, spongiaires et bryozoaires. Il s'avère, dans ce contexte, difficile d'utiliser ces communautés comme indicatrices de l'impact des activités de plongée subaquatiques alors qu'elles sont plus significativement impactées par le réchauffement (Ballesteros *et al.*, 1999 ; Linares *et al.*, 2010) ;
- les rejets urbains : il s'agit d'une source de pollution qui modifie la qualité de la colonne d'eau, qui augmente la matière en suspension et la quantité de matière organique (eutrophisation) et en conséquence la sédimentation. Là aussi, cette pression anthropique va sensiblement modifier la composition du peuplement benthique ;
- la pêche professionnelle : il faut distinguer la pêche aux arts trainants (chalutier), théoriquement illégale dans la grande majorité des sites de plongée, étant situés à moins de 3 miles de la côte, et la pêche artisanale dite de petit-métier (majoritairement fileyeurs, palangriers, etc.). La dégradation mécanique causée par le chalutage sur les fonds peut être importante et sans commune mesure avec l'impact de plongeurs. La pêche aux petits métiers contribue indéniablement à la dégradation des fonds surtout par l'impact mécanique des filets sur les roches qui provoquent un arrachage des espèces sessiles et vagiles (Erzini *et al.*, 1997 ; Chiappone *et al.*, 2005 ; Brown et Macfadyen, 2007). Dans une moindre mesure les lignes de palangres peuvent également contribuer à l'abrasion des fonds (Brown et Macfadyen, 2007) et l'abandon de filets (accrochage de portions d'engins ou perte d'engins de pêche, '*ghost fishing*'), affectent les espèces érigées, comme les invertébrés et les poissons benthiques et démersaux qui continuent à se prendre dans les mailles (Ayaz *et al.*, 2006) ;
- la pêche récréative à la ligne : a un impact sur les peuplements de poissons côtiers mis en évidence par la diminution d'abondance de certaines espèces ciblées, la présence de lignes accrochées, de plombs perdus représenterait un impact sur les habitats assez limité. Par ailleurs, lorsque cette activité est pratiquée depuis une embarcation, en cas d'ancrage, un impact mécanique sur les communautés benthiques peut exister ;

- la chasse sous-marine : influence principalement l'abondance de grands prédateurs et des macroinvertébrés comme le poulpe ou la seiche et le comportement d'une partie du peuplement de poisson.

Il faut quand-même considérer le fait que sur la côte, les zones très plongées sont en général moins pêchées (pêches professionnelle et récréative), les deux activités n'étant guère compatibles. Dans certains sites, par conséquent l'érosion des fonds ou de la biodiversité ne peut être systématiquement attribuée aux activités de pêche.

La faible résilience de certaines communautés benthiques (gorgonaires, spongiaires, bryozoaires) rend d'autant plus difficile l'identification d'un impact anthropique (plongée ou autre) récent par rapport à des atteintes passées (ex : événements thermiques exceptionnelles de 1999 et 2003, autres atteintes plus anciennes) (Deter *et al.*, 2012).

Ferrigno *et al.* (2016) ont démontré qu'un récif corallien abritant une forte diversité résiste mieux aux impacts anthropiques. Ce constat incite donc à apprécier l'état de conservation initial d'un habitat pour évaluer sa vulnérabilité face à une pression humaine. Inversement, une pression telle que la fréquentation importante par les plongeurs peut augmenter par exemple la prévalence de maladie sur les coraux (Lamb *et al.*, 2014).

Enfin, l'impact de l'ancrage des bateaux dont ceux supports de plongée doit également être considéré, et s'additionne aux impacts des plongeurs à proprement parler (Figure 38). En Méditerranée française, cet impact a été étudié notamment au Cap d'Agde (Blouet *et al.*, 2006, 2011) et dans la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls (Bonhomme *et al.*, 2006).



Figure 38. Ancre et chaîne d'un bateau altérant des colonies de gorgones rouges *Paramuricea clavata* sur un fond coralligène (Impérial du Large, Parc national des Calanques, © Harmelin).

5.5. Notion de capacité de charge

Développée durant les années 1970s, la notion de capacité de charge permet d'évaluer la surutilisation des ressources et la sur-fréquentation des usagers au sein d'un espace donné (Dixon *et al.*, 1993 ; Davis et Tisdell, 1996). La capacité de charge d'un site de plongée est habituellement exprimée comme étant le nombre maximal de plongées réalisé par an sur un site donné. Il s'agit d'une mesure du nombre de plongées qu'un site peut supporter durablement sans qu'un degré inacceptable de dégradation ne soit atteint (Abidin et Mohamed, 2014). Il peut s'agir également du nombre de plongeurs qu'un site peut supporter en deçà duquel la perception des usagers reste bonne (maintien de la qualité de l'activité, de son caractère agréable). L'analyse de cette capacité de charge repose sur des facteurs écologiques et humains. Par contre, elle ne doit pas être confondue avec le seuil de fréquentation maximale qui correspond au niveau critique au-dessus duquel des dégradations apparaissent (López Ornat, 2006).

Dixon *et al.* (1993) ont développé un modèle simple entre le nombre de plongeurs N et le niveau de stress S subit par le milieu (

Figure 39). Le niveau $S1$ représente le niveau de stress où la dégradation devient perceptible pour un nombre de plongée $N1$ par an. En dessous de ce seuil, les impacts sont minimes ou nuls. Toutefois, ce seuil peut être augmenté ($S2$) si une gestion de l'activité est mise en place et est efficace (ex : rotation des sites de plongée ou des plongeurs sur un même site, sensibilisation des plongeurs, etc.). Il ne faut pas voir ici qu'une adéquation des mesures de gestion qui augmentent la tolérance des écosystèmes marins au stress mais plutôt une meilleure répartition de celui-ci. Le croisement d'une bonne gestion des activités de plongée subaquatiques avec de l'éducation et de la sensibilisation auprès des plongeurs peut permettre d'augmenter la capacité de charge du site à $N2$ plongées par an. Des niveaux intermédiaires peuvent quand même être atteints avec l'aménagement de sites de plongée (rotation, nouveaux sites, délestage, etc.) et l'amélioration des aptitudes des plongeurs (sensibilisation, meilleur niveau technique, etc.) (Francour, 2002).

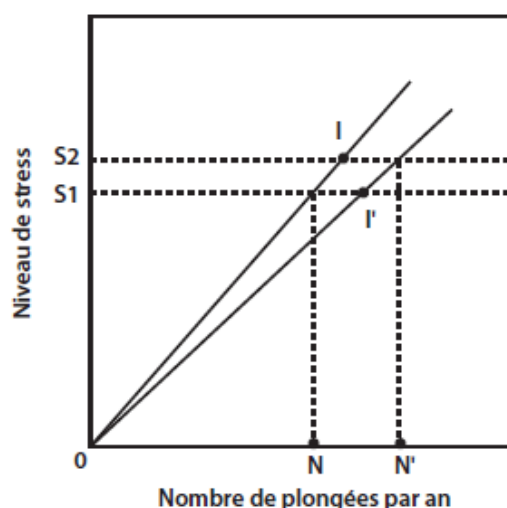


Figure 39. Évolution du nombre maximal de plongeurs pouvant être supportés par le milieu marin en fonction des mesures de gestion et d'éducation des plongeurs (modifié d'après Francour, 2002).

Aujourd'hui en Méditerranée française et ailleurs dans le monde, il est difficile de déterminer un seuil de capacité de charge d'un site de plongée, d'autant plus lorsqu'il rassemble d'autres usages. Il s'agit pourtant d'enjeux majeurs pour la gestion et la conservation (Davis et Tisdell, 1995). Selon Abidin et Mohamed (2014), la capacité de charge en termes de plongée sous-marine dépend d'une combinaison de facteurs dont la structure morphologique et la vulnérabilité des assemblages structurant l'habitat (Chadwick-Furman, 1997), le niveau de sensibilisation du plongeur face à la préservation de l'environnement, la présence d'autres pressions anthropiques, la taille et la topographie du site de plongée. Par ailleurs, le point de vue social doit être pris en compte et la perception d'usagers peut aussi permettre de définir le seuil de la capacité de charge (Zhang *et al.*, 2015).

5.6. Quels impacts le long de la façade ?

5.6.1. Dégradation des organismes fixés et des habitats liée aux ancrages

Habitats concernés : 1110¹⁴ : Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente, 1120 : Herbier à *Posidonia oceanica*, 1160 : Grandes criques et baies peu profondes (sables vaseux de mode calme), 1170 : Récifs (roche infralittorale et coralligène).

Description de l'impact : Cerrano *et al.* (2008) et Rouphael et Inglis, (2002) ont mis en évidence un impact de l'ancrage sur les communautés coralliennes. Bonhomme *et al.* (2006) ont tenté de suivre un effet de l'ancrage sur le fond au niveau de la roche infralittorale (site du Cap l'Abeille, dans la Réserve Naturelle Marine de Cerbère Banyuls), en particulier sur la population de gorgone blanche et dans l'herbier de posidonie de l'anse de Paulilles. Tout comme Blouet *et al.* (2006, 2011) au Cap d'Agde, sur le site des Tables, la dégradation observée des communautés benthiques des fonds est attribuée à l'ancrage. Ces deux sites, très fréquentés par les plongeurs sont maintenant équipés de mouillages écologiques qui limitent l'ancrage. Cette mesure, déjà développée depuis plus de 15 ans dans certains sites (Parc national de Port-Cros, Réserve naturelle Marine de Cerbère-Banyuls, Cap d'Agde, etc.), semble être la plus adaptée pour supprimer cet impact.

Conséquences sur le milieu : L'impact de l'ancrage des bateaux supports de plongée peut donc être considéré comme avéré en l'absence d'une gestion adaptée, même si la mise en évidence de cet impact reste difficile, notamment en raison d'un probable effet combiné de l'hydrodynamisme (en particulier dans l'étage infralittoral), d'autres dégradations mécaniques (contact des plongeurs, pêche professionnelle petits métiers et arts trainants). L'ancrage peut porter atteinte aux communautés benthiques dressées et exposées, principalement des gorgonaires et des grands bryozoaires (Bonhomme *et al.*, 2006 ; Blouet *et al.*, 2006, 2011). En raison de la plus forte fragilité de ses communautés benthiques, le coralligène est l'habitat le plus vulnérable face à l'ancrage. La reconstitution de bioconstructions (corallinales, etc.) dégradées est de l'ordre d'1 mm par an (Sartoretto, 1996), d'où une résilience particulièrement lente.

¹⁴ Les codes des habitats au titre de la Directive Natura 2000 sont indiqués ici afin, si nécessaire, de se rapprocher des définitions pour une meilleure compréhension.

Perspectives de gestion : Les mesures prises actuellement (mise en place de zones de mouillage organisé) sont intéressantes en préservant l'intégrité des fonds (réduction de l'impact) et en fournissant un mouillage facile et sûr aux pratiquants.

5.6.2. Dégradation des organismes fixés et des habitats par les plongeurs

Habitats concernés : 1170 : Récifs (roche infralittorale et coralligène), 8330 : Grottes marines submergées ou semi-submergées.

Description de l'impact : il s'agit de la principale pression des activités de plongée subaquatiques sur les communautés benthiques. En Méditerranée, la majorité des études sur l'impact de la plongée (scaphandre et plongée libre) portent d'ailleurs sur ce sujet (Garrahou *et al.*, 1998 ; Claudet *et al.*, 2010 ; Luna-Pérez *et al.*, 2010, 2011 ; Dalias *et al.*, 2012 ; Guarnieri *et al.*, 2012). L'impact est lié au contact répété des plongeurs avec le substrat (coups de palmes, contact avec la main, équipement). Les coups de palmes, remettant en suspension le sédiment, sont le contact le plus fréquemment observé par la plupart des auteurs (Roberts et Harriot, 1995 ; Roupheal et Inglis, 2001 ; Baker et Roberts, 2004 ; Dalias *et al.*, 2014), mais d'autres contacts avec la main ou d'autres parties de l'équipement (bouteille) peuvent également être constatés.

Le nombre de contacts dépend du niveau technique du plongeur (Dalias *et al.*, 2014), de sa sensibilisation à la problématique environnementale (Toyoshima et Nadaoka, 2015), de son activité, en particulier de l'utilisation ou non d'un appareil photographique (Luna *et al.*, 2009). Le nombre de contacts est plus important en début de plongée (10 premières minutes), lorsque les plongeurs s'habituent au milieu, ajustant leur matériel et leur stabilisation.

Conséquences sur le milieu : sur un site fréquenté par les plongeurs, les espèces les plus vulnérables face à une dégradation mécanique sont affectées (cassure, nécrose). Les communautés dressées (gorgonaires, grands bryozoaires, certains spongiaires) peuvent voir leur densité diminuer au profit d'espèces encroûtantes (corallinales, spongiaires, bryozoaires) et gazonnantes (macrophytes). Au-delà de la dégradation des organismes fixés déjà en place, il peut y avoir un impact sur le recrutement de nouveaux individus (Rogers, 1990).

La répartition des différentes strates de la communauté benthique est cependant conditionnée par d'autres facteurs naturels (hydrodynamisme, taux de sédimentation, etc.) et anthropique (dégradation mécanique par la pêche, l'ancrage, pollution). L'impact est donc difficile à attribuer uniquement à la plongée sous-marine.

Perspectives de gestion : la réduction du nombre de contacts par plongeur passe obligatoirement par la formation et la sensibilisation des plongeurs (briefing avant plongée, communication, sensibilisation). Outre les outils de communication « conventionnels », Jourdan (2016) défend l'idée de pratiques alternatives comme le « contact choisi » pour la randonnée subaquatique en particulier. Pour l'auteur, cette pratique limitée à quelques espèces (étoile de mer, oursin, concombre de mer) peut avoir un intérêt pédagogique et constitue un moyen permettant une sensibilisation accrue pour la découverte du milieu marin en randonnée subaquatique. Selon

l'auteur, l'impact de cette pratique sur l'environnement est nul alors que les retombées en termes de sensibilisation des pratiquants/ grand public peuvent être considérables, limitant, dans un second temps l'impact sur le milieu par un plus grand nombre de personnes sensibilisés à la protection du milieu marin et des pratiquants formés (Figure 40). Un manque de retours d'expérience ne permet pas de confirmer cette affirmation. De plus, il convient toutefois d'émettre des réserves sur ce type de méthode, car si elle est mal pratiquée et/ou à une fréquence élevée, elle peut être désastreuse pour les espèces.



Figure 40. Sortie de randonnée subaquatique, le guide prélève et manipule des organismes vivant dans un but pédagogique (Jourdan, 2016).

Skoufas *et al.* (2016) proposent d'inciter les plongeurs à visiter d'autres habitats, en particulier l'herbier de posidonie. Les plongeurs récréatifs connaissent mal cet habitat, et pour cette raison, ils n'y trouvent pas ou peu d'intérêt. Cette démarche pourrait permettre, selon les auteurs, de soulager les habitats les plus visités par les plongeurs sur un site donné. Malgré l'intérêt écologique que présente cet habitat, il présente peu d'attractivité pour les plongeurs. Une telle mesure semble peu adaptée.

5.6.3. Remise en suspension des sédiments

Habitats concernés : 1110 : Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente, 1170 : Récifs (roche infralittorale et coralligène), 8330 : Grottes marines submergées ou semi-submergées.

Description de l'impact : le contact d'un plongeur avec un substrat (meuble ou dur) provoque le plus souvent une remise en suspension d'une partie du sédiment, souvent causée par des coups de palmes (Di Franco *et al.*, 2013 ; Dalas *et al.*, 2014 ; Figure 41).

Conséquences sur le milieu : la remise en suspension du sédiment peut provoquer une augmentation du taux de sédimentation qui peut nuire à une partie de la communauté, comme par exemple l'ascidie rouge *Halocynthia papillosa* (Luna-Pérez *et al.*, 2010, 2011). Dans les grottes

sous-marines, l'impact est plus important en raison du confinement (Guarnieri *et al.*, 2012). Une deuxième conséquence est le nourrissage involontaire d'une partie du peuplement vagile (Di Franco *et al.*, 2013). En effet, la mobilisation de substrats meubles libère de petites proies recherchées par certaines espèces de poissons comme la girelle *Coris julis*, les sars *Diplodus spp.*, etc.

Perspectives de gestion : limiter voire interdire les plongées de formation au départ du fond sur et à proximité d'habitats rocheux. D'une façon générale, il faut améliorer la sensibilisation et la formation des plongeurs vis-à-vis de leur impact sur le milieu permettant de réduire le nombre de contacts.



Figure 41. Remise en suspension des sédiments par un plongeur (© Ruitton)

5.6.4. Dessiccation

Habitats concernés : 8330 : Grottes marines submergées ou semi-submergées.

Description de l'impact : un plongeur en scaphandre autonome à circuit ouvert visitant une grotte sous-marine, va émettre des bulles d'air qui vont se fixer sous le plafond de la grotte. En fonction du temps passé dans la cavité et du nombre de plongeurs, la quantité d'air accumulée peut former une véritable poche d'air dans laquelle la faune fixée se retrouvera hors de l'eau (dessiccation).

Conséquences sur le milieu : l'impact des bulles des plongeurs dans les grottes sous-marines n'a pas été directement étudié (Linares *et al.*, 2010 ; Guanieri *et al.*, 2012) mais il est sans doute important sur les communautés des grottes sous-marines. L'impact sur cet habitat est amplifié en raison du confinement qui va concentrer le passage des plongeurs, donc les contacts et la quantité de bulles d'air sur les parois.

Perspectives de gestion : une régulation de la fréquentation dans les grottes où un impact lié à la dessiccation est avéré.

5.6.5. Contamination en hydrocarbures et autres émissions

Habitats concernés : tous les habitats marins.

Description de l'impact : la pollution, en particulier par les hydrocarbures, peut porter atteinte à l'ensemble des habitats. Cette pression ne concerne pas directement l'activité de plongée sous-marine, à l'exception des bateaux supports de plongée. Indirectement, un impact sur les communautés peut être lié au bruit des moteurs. Cet impact n'est, à ce jour, pas renseigné, des études récentes (dispositifs d'écoutes passifs) en Méditerranée, toujours en cours, devraient prochainement apporter des éléments de réponses.

Conséquences sur le milieu : elle peut être considérée comme négligeable en considérant la pollution attribuable à l'activité de plongée.

Perspectives de gestion : amélioration de la qualité des motorisations, répression envers le dégazage en mer, régulation de la vitesse (réduction du bruit) (cf. PAMM).

5.6.6. Introduction /propagation d'espèces allogènes

Habitats concernés : tous les habitats marins.

Description de l'impact : les plongeurs comme l'ancrage des bateaux supports de plongée peuvent être des vecteurs de transports et de propagation d'espèces allogènes (ex : espèces naturellement absentes d'une zone donnée). En Méditerranée, les espèces invasives (ex : espèces exotiques dont le développement important représente une menace pour les communautés indigènes) présentes sur les sites de plongée sont essentiellement végétales :

- *Asparagopsis armata* : rhodophyte présente en Méditerranée depuis 1925, très abondante l'hiver et au début du printemps sur la roche infralittorale ;
- *Caulerpa taxifolia* et *C. cylindracea* : chlorophytes présentes en Méditerranée respectivement depuis 1984 et 1994. Elles s'observent dans l'infralittoral (roche infralittorale, herbier de posidonie, matte morte, substrats meubles) et dans le circalittoral (coralligène, détritique côtier) avec un maximum d'abondance entre la fin du printemps et la fin de l'automne ;
- *Womersleyella setacea* et *Acrothamnion preissii* : il s'agit de deux rhodophytes répandues sur la roche infralittorale et sur le coralligène présentant des pics d'abondances au printemps et à l'été ;
- un cortège d'ochrophytes (dont certaines sont invasives) *Chrysonephos lewisii*, *Nematochrysopsis marina*, *Zosterocarpus oedogonium* et *Acinetospora crinita* se développent parfois massivement entre environ 10 et 40 m de profondeur sur la roche infralittorale et sur le coralligène au printemps et à l'été.

Conséquences sur le milieu : alors que les conséquences de la présence d'*A. armata* sur les communautés benthiques sont supposées faibles à nulles, l'expansion de *C. taxifolia* et *C. cylindracea* peut causer une baisse de la biodiversité, et pour *C. cylindracea* également un risque d'envasement des habitats en raison du piégeage de particules fines dans le réseau de stolons

qu'elle constitue (Holmer *et al.*, 2009). L'impact de la prolifération des ochrophytes filamenteuses est mal connu mais supposé négatif, d'une part sur les espèces dressées telles que les gorgonaires (nécrose) et d'autre part sur la perception des pratiquants (modification de la qualité paysagère du site). Les plongeurs n'ont pas d'incidences directes sur ce phénomène naturel dont la fréquence et l'intensité semblent augmenter depuis les années 1980s (Marc Verlaque, *comm. pers.*), probablement en lien avec le réchauffement de la Méditerranée et/ou la pollution (Figure 42). Plusieurs travaux supposent l'incidence de *Womersleyella setacea* et *Acrothamnion preissi* sur les habitats de substrats durs (Piazzi *et al.*, 2007). Par rapport au rôle relativement faible joué par la plongée dans l'introduction et la propagation de ces espèces, cette pression peut être considérée comme négligeable.



Figure 42. A gauche : *Caulerpa cylindracea* et *Womersleyella setacea* recouvrant la roche infralittorale (Gabinière Ouest, Port-Cros en 2010 © GIS Posidonie) ; à droite : algues filamenteuses sur un tombant de gorgones pourpres (Les rosiers, La Ciotat en 2011 © GIS Posidonie).

Perspectives de gestion : l'éradication de ces espèces est très compliquée, voire inenvisageable (Ceccherelli et Piazzi, 2005 ; Piazzi et Ceccherelli, 2006 ; Klein et Verlaque, 2011). Seule *Caulerpa taxifolia* peut être éradiquée par arrachage manuel, à condition que les surfaces soient réduites (Cottalorda *et al.*, 1996, 2010 ; Barcelo *et al.*, 2013). La gestion de cette pression doit passer tout d'abord par une sensibilisation des pratiquants, mais aussi par une limitation des contacts avec le substrat, l'interdiction de la récolte, ou encore la mise en place d'une veille sur la propagation de ces espèces par les plongeurs récréatifs (science participative).

5.6.7. Impact sur le peuplement vagile

Habitats concernés : tous les habitats.

Description de l'impact : cette pression est probablement la plus mal appréhendée en Méditerranée. La difficulté réside dans le fait que le comportement des espèces vagiles, en particulier celles d'intérêt halieutique, est également conditionné par la pression de toute les formes de pêche. Une différence du régime de gestion, avec la présence de zone de non prélèvement, se manifeste par des modifications dans le comportement des poissons (Guidetti *et al.*, 2008). La présence de plongeurs dans le milieu se manifeste de plusieurs façons :

- nuisance sonore provoquée par le bruit de l'embarcation (moteur, chaîne et ancre) et les bulles émises par les plongeurs. Le développement de la plongée au recycleur (circuit fermé sans émission de bulles) peut réduire cet impact ;
- intrusion dans le milieu : la présence même de plongeurs dans le milieu, parfois toute la journée implique un dérangement (périodes de reproduction), les espèces mobiles peuvent aussi assimiler le plongeur à un potentiel prédateur ou au contraire changer de comportement au contact fréquent de l'Homme (poissons trop familiers, interactions anormales entre l'Homme et les individus) ; les éclairages puissants et la prise de photographies ou de vidéos (flash, éclairages d'appoint) peuvent contribuer à ce dérangement ;
- nourrissage : utilisation d'appâts pour attirer la faune. Cette pratique est de moins en moins répandue sur la façade méditerranéenne, mais existe cependant. Il existe aussi un nourrissage involontaire provoqué par la remise en suspension de sédiment qui peut également avoir une incidence sur une partie du peuplement vagile (Di Franco *et al.*, 2013) ;
- le contact avec certaines espèces mobiles : dérangement des poulpes ; des langoustes (antennes cassées), des grandes nacres etc., sans parler du prélèvement illégal ;
- perturbation et modification de l'habitat : contact avec le substrat, remise en suspension de sédiment, dégradation de la faune et de la flore fixées.

Conséquences sur le milieu : les conséquences sur les communautés vagiles sont variées :

- fuite : à la vue du ou des plongeurs, les individus quittent la zone. Il existe une distance d'approche minimale avant la fuite qui va dépendre des espèces mais également de la présence d'autres activités (fuite plus précoce s'il y a de la chasse sous-marine dans le même site par exemple) ;
- attractivité : inversement, certaines espèces vont être attirées par la présence des plongeurs, en raison du sédiment remis en suspension, libérant de petites proies (Di Franco *et al.*, 2013) ;
- modification du comportement alimentaire : le nourrissage répété peut profondément modifier le comportement, les poissons se présentant spontanément sur le site aux heures de venue des plongeurs ;
- perturbation du comportement, en particulier la reproduction, ou l'activité de poissons nettoyeurs ;
- incidences sanitaires : le nourrissage trop répété peut affecter l'état de santé de certaines espèces (ex : les œufs durs ne font pas partie du régime alimentaire des mérous ou du poisson napoléon).

Perspectives de gestion : la plupart de ces conséquences de l'activité de plongée sous-marine sur les communautés vagiles (principalement les poissons téléostéens) sont supposées et rarement mises en évidence, du moins en Méditerranée. Il manque une étude approfondie de l'incidence de la plongée sur le comportement des poissons afin de disposer d'un protocole standardisé

(observation vidéo, en plongée, etc.) pour l'appliquer le long de la façade sur les sites aux plus forts enjeux de gestion.

5.7. Impacts positifs des activités de plongée

Comme déjà évoqué, les activités de plongée subaquatiques contribuent positivement à la connaissance et la sensibilisation à l'environnement. On parle alors d'aménités positives, qui peuvent être décrites ainsi. A noter que ces données ne sont pas issues de l'analyse de la bibliographie, comme le reste de ce chapitre, mais des entretiens et échanges eus lors de cette étude.

Connaissance : La plongée de loisir, en proposant une découverte et l'observation du milieu, offre un support privilégié pour le développement des sciences participatives et de la connaissance du milieu sous-marin.

A titre d'exemples :

- la base de données Doris de la FFESSM, en partenariat avec l'AFB et le Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN), constitue un des outils de référence pour l'identification des espèces sous marines, elle est complétée de manière collaborative (<http://doris.ffessm.fr/>),
- la base d'observations Bioobs® de la FFESSM a permis, sur les trois dernières années d'enregistrer plus de 145 000 observations, dont 2300 espèces, sur 1400 sites.

Sensibilisation du public et des citoyens : les activités de plongée subaquatiques contribuent régulièrement à la sensibilisation de la société sur les pollutions ou les richesses du milieu sous marin, par la production d'images ou par l'organisation, dans certaines structures, de campagnes de collecte des macro-déchets immergés, souvent médiatisées.

Mission d'intérêt général : Enfin, et plus globalement, la plongée de loisir s'exerce en France dans le cadre institutionnel des activités sportives. Les structures d'accueil des pratiquants, associations ou structures commerciales, sont toutes agréées par le ministère des sports et développent dans ce cadre une mission d'intérêt général : lien social, accessibilité des différents publics, santé et hygiène de vie, éducation, citoyenneté.

5.8. Synthèse sur les impacts des activités de plongée subaquatiques sur le milieu

Les activités de plongée subaquatiques, comme toute activité humaine, peuvent avoir des impacts, négatifs et positifs. A noter que le secteur plongée joue un rôle spécifique positif dans l'éveil et la sensibilisation au milieu naturel et au patrimoine sous-marin et que plusieurs acteurs de ce secteurs contribuent à l'amélioration des connaissances sur le milieu ou les espèces.

Dans le cadre de cette étude, un impact se définit comme toute modification de l'environnement (qualitative, quantitative et fonctionnelle), négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement d'une action, d'une activité, d'un processus, d'un produit ou d'un organisme vivant.

Il peut être direct, indirect, ou les deux à la fois. Il est évalué en considérant l'échelle spatiale, la fréquence, l'intensité et la durée (Halpern *et al.*, 2007).

Les impacts des activités de plongée subaquatique dans le contexte actuel de non prélèvement sur le milieu (cf. évolution du secteur décrit en début de document) restent complexes à définir dans un espace marin et côtier où de nombreuses pressions existent : dégradation par les pollutions telluriques, des navires de plaisance ou de commerce, nuisances sonores, déchets plastiques, prélèvements divers de professionnels ou pour le loisir,...

Concernant les activités de plongée subaquatiques, l'augmentation de la fréquentation peut toutefois générer, en fonction du niveau de surfréquentation et de la responsabilisation des pratiquants notamment, des dégradations du milieu marin.

Une analyse de ces impacts des activités de plongée subaquatique sur le milieu naturel a été réalisée sur la base de la bibliographie afin de dresser un état des connaissances sur ce sujet.

Impacts sur les habitats :

Les écosystèmes coralliens ont fait l'objet de nombreuses études scientifiques sur l'impact de la plongée sous-marine en scaphandre autonome, notamment au travers des dégradations mécaniques engendrées par les ancrages répétés des bateaux ou les contacts par les plongeurs (coup de palmes par exemple) sur les coraux.

Bien que moins nombreuses en mer Méditerranée, plusieurs études utilisant différentes espèces indicatrices ont été menées pour tenter d'évaluer l'impact des plongeurs sur le milieu :

- les bryozoaires *Pentapora fascialis*, *Myriapora truncata* : la densité, la démographie et le degré d'exposition peuvent être modifiés en cas de dégradation mécanique (contact d'un plongeur), à condition que les populations soient suffisamment abondantes sur le site étudié et qu'il n'y ait pas de pratique de pêche à impact sur ces mêmes sites ;
- le corail rouge *Corallium rubrum* : la densité et la structure démographique sont meilleures dans les zones où la plongée et le prélèvement sont interdits. Au-delà de cela, ce sont les communautés des grottes sous-marines qui peuvent être impactées par la fréquentation des plongeurs (contact, bulles d'air, remise en suspension du sédiment) ;
- l'ascidie *Halocynthia papillosa* : la densité, la démographie et le degré d'exposition peuvent être modifiés notamment en cas de remise en suspension importante du sédiment suite à une forte fréquentation ;
- les gorgonaires *Eunicella singularis*, *Paramuricea clavata* sont vulnérables aux ancrages des bateaux (de tous types, y compris supports de plongée) et semblent pouvoir résister aux contacts modérés par les plongeurs.

Concernant les impacts de l'activité de randonnée subaquatique, peu d'études ont été réalisées. Lorsqu'elle est concentrée sur un secteur donné (cas des sentiers sous-marins), elle peut causer des dommages sur les communautés benthiques superficielles : les algues dressées sont détériorées par le piétinement. Dans la majorité des sentiers sous-marins, les communautés

algales sont composées d'espèces annuelles au cycle biologique court. Aussi la présence d'éventuels impacts n'est pas forcément mise en évidence et reste délicate à qualifier. A noter qu'en ce qui concerne les espèces pérennes et longévives comme les cystoseires, il peut en être tout autre.

[L'ichtyofaune et autre faune vagile](#) peuvent également être affectées par les activités de plongée : assemblage des poissons, structures trophiques, diversité et abondance. La majorité des études met en évidence une influence de la présence de plongeurs sur la densité et surtout le comportement de la faune vagile : comportement de fuite, arrêt de l'alimentation, nourrissage involontaire par remise en suspension des sédiments.

Plusieurs études ont également été menées sur le [comportement des plongeurs](#). Le nombre de plongeurs par site, la sensibilité environnementale et les connaissances du plongeur, sa technicité ainsi que son type de pratique conditionnent son impact sur les communautés benthiques. Plusieurs études soulignent l'importance de messages sur l'environnement et les bons comportements à adopter sous l'eau au moment du briefing avant la plongée : des plongeurs sensibilisés avant leur plongée ont moins de contacts avec le milieu.

La [capacité de charge](#) est le nombre maximal de plongées réalisé par an sur un site et que celui-ci peut supporter durablement, sans qu'un degré inacceptable de dégradation ne soit atteint, ou le nombre en deçà duquel la perception des usagers reste bonne. Elle intègre donc des facteurs écologiques et humains, et reste difficile à déterminer sur un site de plongée, d'autant plus lorsque ce dernier rassemble d'autres usages. Cette notion constitue pourtant un enjeu majeur pour la gestion et la conservation.

Alors que la présence d'un impact de l'ancrage répété des bateaux (tous types y compris support de plongée) sur les communautés benthiques est bien documentée, la réponse des espèces indicatrices à une forte fréquentation par les plongeurs est plus délicate à évaluer. En effet, les pressions des activités de plongée de par les impacts indirects (ancrage) et directs (contacts des plongeurs avec le substrat, la faune et la flore, dérangement, etc.) sont difficiles à dissocier d'autres pressions liées aux activités humaines qui agissent en synergie (autres usages, pollution, changement global, navigation, etc.).

Les activités de plongée subaquatiques concourent également à des impacts bénéfiques sur l'environnement : sensibilisation des pratiquants, éveil du grand public sur le milieu marin ou encore contribution à la connaissance sur le milieu ou les espèces.

6. Classification et priorisation des sites par enjeux de gestion

La réflexion et la proposition d'une méthode de classification et de priorisation, qui se veut transposable sur d'autres façades, vise à mieux objectiver l'identification des enjeux de gestion sur les sites de plongée, afin d'aider à la définition de mesures contribuant à la préservation des habitats et espèces à l'échelle de la façade.

Cette partie vise à :

- **définir des groupes de sites et identifier ceux qui pourraient être prioritaires** par grandes familles d'enjeux pour la mise en place de mesures de gestion contribuant à la préservation des habitats et des espèces ;
- **fournir des éléments méthodologiques** permettant de mieux objectiver le choix des sites prioritaires ;
- tout en utilisant **une méthode générique, reproductible pour d'autres façades ou d'autres zones géographiques**.

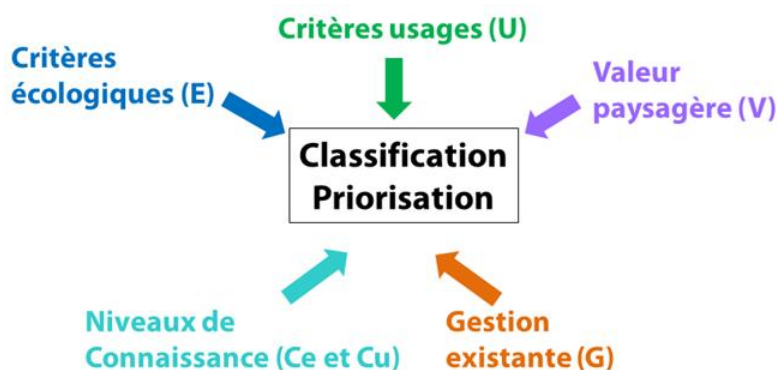
6.1. Développement et présentation de la méthodologie employée

Les caractéristiques des données utilisées pour cet exercice de classification et de priorisation des sites de plongée sur l'ensemble de la façade méditerranéenne doivent être homogènes et cohérentes. L'utilisation de données communes et standardisées est un prérequis nécessaire afin de s'affranchir de biais liés à la qualité et à l'origine des données.

La méthode de classification et de priorisation développée fournit des résultats à 2 échelles spatiales : (i) à l'échelle régionale (façade) avec le regroupement des sites en différentes classes, fournissant une aide pour la mise en place des politiques publiques (actions de gestion de la fréquentation, d'acquisition de connaissance, de médiation entre usagers, etc.) sur les sites adéquats, (ii) à l'échelle locale pour les gestionnaires d'espaces marins avec le détail des résultats de l'évaluation des différents critères qui composent la méthode.

Nous avons identifié 5 paramètres majeurs de qualification d'un site qui doivent permettre l'identification des sites prioritaires, à savoir :

- **critère écologique** (noté **E** dans la suite du document) ;
- **critère usage** (noté **U** dans la suite du document) ;
- **valeur paysagère** d'un site (noté **V** dans la suite du document) ;
- **niveaux de gestion existante** sur le site (noté **G** dans la suite du document)
- **niveaux de connaissance écologique** (noté **Ce** dans la suite du document) et des **usages** (noté **Cu** dans la suite du document) sur le site.



L'évaluation de ces paramètres permet la définition des classes et le calcul d'un **indice de priorisation IP**.

Etant donné le peu d'homogénéité des données existantes entre les sites à l'échelle de la façade, chaque paramètre servant à calculer l'indice de priorisation correspond à une valeur comprise entre 1 et 6 en fonction des paramètres (ex : valeur paysagère entre 1 et 3, niveau de connaissance entre 1 et 5, pression de l'activité de plongée entre 1 et 6). Ainsi, il est possible de considérer avec une base commune l'ensemble des sites de plongée.

6.1.1. Critère écologique (E)

Le critère écologique **E** peut être évalué en considérant l'état de conservation (noté **Ec** dans la suite du document) du site et la sensibilité (notée **S** dans la suite du document) des habitats et des espèces présents sur ce site face aux pressions d'origine anthropique, en l'occurrence : les activités de plongée subaquatiques.

La valeur patrimoniale d'une espèce et/ou d'une biocénose ne peut pas directement être prise en compte dans le calcul du critère écologique servant au calcul de l'indice de priorisation (approche trop subjective). Elle est considérée indirectement dans l'évaluation de l'état de conservation et de la sensibilité.

6.1.1.1. Etat de conservation (Ec)

L'état de conservation **Ec** pour un habitat naturel peut être défini comme « l'effet de l'ensemble des influences agissant sur cet habitat ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, et qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques » (DHFF, article 1er). En d'autres termes, pour définir l'état de conservation d'un habitat naturel, les effets de l'ensemble des influences (anthropiques ou naturelles) sur les habitats naturels sont pris en compte, ces effets pouvant affecter à long terme (Lepareur, 2011) :

- la répartition naturelle de ces habitats ainsi que les superficies qu'ils couvrent ;

- les caractéristiques physiques et/ou biologiques de ces habitats (substrat, granulométrie, espèces ingénieures) c'est-à-dire les structures de ces habitats ;
- les fonctions de ces habitats (nourricerie, frayère, zone de transit ou de repos) ;
- les « espèces typiques » c'est-à-dire les espèces les plus appropriées pour diagnostiquer ;
- l'état de conservation de la structure et des fonctions de l'habitat.

Un habitat naturel marin peut alors être considéré en bon état de conservation, à l'échelle d'une zone géographique, lorsque (Lepareur, 2011) :

- ses structures caractéristiques sont présentes et les fonctions spécifiques et nécessaires à son maintien sont assurées ;
- il ne subit aucune atteinte susceptible de nuire à sa pérennité ;
- les espèces qui lui sont typiques peuvent s'exprimer et assurer leur cycle biologique.

La méthode d'évaluation de l'état de conservation utilisée dans le cadre de cette étude est celle développée par la DIREN-PACA (2007). Elle est basée sur le croisement des critères de conservation de la structure, de ses fonctions et de ses possibilités de restauration. Trois classes d'évaluation de l'état de conservation sont ainsi définies : (i) conservation excellente = 1 ; (ii) conservation bonne = 2 ; (iii) conservation moyenne ou réduite = 3 (le détail de la méthode est présenté en annexe 10.7.).

Si plusieurs habitats composent le site de plongée, la moyenne de l'état de conservation des habitats sera considérée. Par exemple, sur un site comportant un herbier de posidonie avec un état de conservation de 2, un coralligène avec un état de conservation de 3 et une roche infralittorale avec un état de conservation de 2, l'état de conservation du site sera de 2.33, la valeur utilisée pour le calcul sera $(2 + 3 + 2) / 3 = 2.33$, valeur qui est ensuite multipliée par 2 (voir ci-dessus).

Cette méthode, utilisée lors des évaluations faites dans le cadre de Natura 2000, est globale à l'échelle d'un site et dans certains cas à l'échelle d'un secteur. Dans la présente étude, elle a été utilisée comme base de travail, puis affinée avec l'utilisation de données issues de programmes de recherches, de suivis des habitats benthiques et des masses d'eau de la Directive Cadre Eau (certaines données relatives à l'herbier de posidonie¹⁵ et au coralligène¹⁶ sont disponibles sur la plateforme MEDTRIX www.medtrix.fr). De plus, concernant l'herbier de posidonie, nous avons utilisé, lorsque cela était possible, les résultats des calculs des indices EBQI-HP (Personnic *et al.*, 2014), PREI (Gobert *et al.*, 2009), BiPo (Lopez y Royo *et al.*, 2010), pour la roche infralittorale à algues photophiles ceux de l'EBQI-RIAP (Thibaut *et al.*, 2017), pour le coralligène ceux de l'indice CAI (Deter *et al.*, 2012) et pour les grottes obscures ceux de l'EBQI-G (Rastorgueff *et al.*, 2015). Enfin

¹⁵ TEMPO : Réseau de suivi des herbiers à posidonie - Données consultées en janvier 2017 sur la plateforme de surveillance MEDTRIX (www.medtrix.fr).

¹⁶ RECOR : Réseau 2D et 3D de suivi des assemblages coralligènes - Données consultées en janvier 2017 sur la plateforme de surveillance MEDTRIX (www.medtrix.fr).

les avis d'experts, recueillis auprès des chercheurs et des gestionnaires via le questionnaire en ligne, ont complété les évaluations de l'état de conservation pour chaque site.

Enfin, pour évaluer l'état de conservation d'un site, il faut positionner la valeur actuelle de cet état par rapport à une valeur de référence. Dans le milieu marin, compte tenu des difficultés et des coûts pour collecter des données, cet état de référence est délicat à définir. De plus, le bon état de conservation est une co-construction entre des principes écologiques et des choix sociaux (Lepareur, 2011). Une notion d'évolution temporelle de l'état de conservation a donc été prise en compte dans la mesure du possible. Les gestionnaires d'espaces marins et les acteurs de la plongée ont en effet été questionnés sur leur avis quant à de possibles dégradations ou améliorations d'un site de plongée. Afin d'affiner l'évaluation de l'état de conservation, ce dire d'expert est directement intégré dans les notes sur la conservation de la structure et de la fonction.

Sur les 519 sites de plongées identifiés (dont les sentiers sous-marins), un état de conservation a pu être attribué en fonction des données disponibles sur 379 sites. Il existe des différences marquées entre les zones géographiques (Figure 43 et Carte 8). En effet, les états de conservation moyens les plus élevés (donc les plus mauvais), s'observent dans l'Hérault (34) et les Alpes-Maritimes (06), suivis de l'Aude (11) et des Pyrénées orientales (66), secteurs caractérisés par une plus forte turbidité. En revanche, l'état de conservation est plus faible donc meilleur dans les secteurs où la clarté de l'eau est la plus grande, c'est-à-dire en Corse (2A et 2B) et dans le Var (83).

La part des disparités géographiques dans les valeurs de l'état de conservation obtenues ne nous permet donc pas de le considérer avec un poids important dans la formule de priorisation. Dans notre démarche, nous avons testé plusieurs formules avec et sans l'état de conservation ou en lui administrant un poids différent afin de trouver le meilleur compromis ; l'état de conservation devant être considéré dans le cadre des objectifs de la DCSMM (amélioration de la qualité écologique des habitats marins).

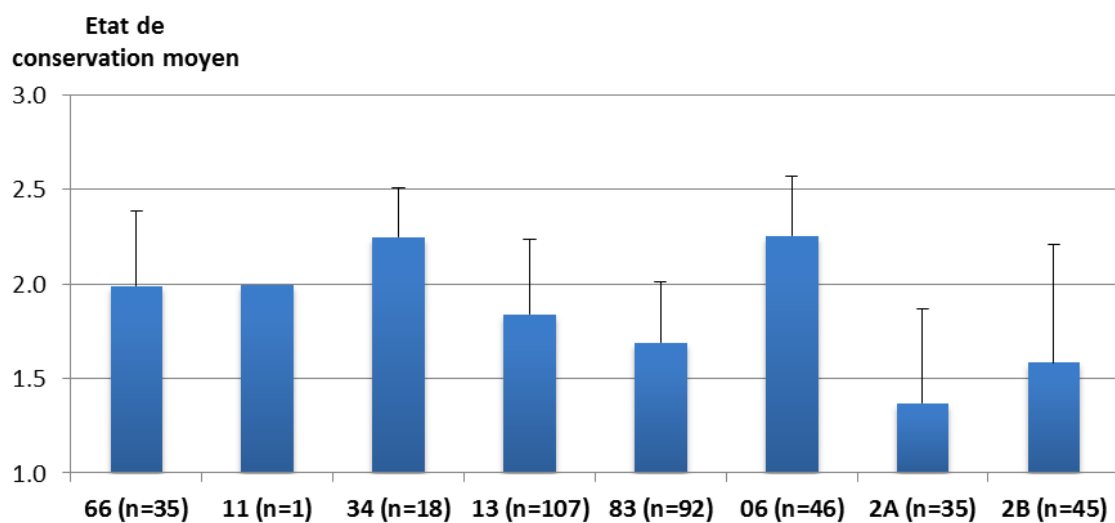


Figure 43. Etat de conservation moyen mesuré par site de plongée en fonction du département. La barre d'erreur correspond à l'écart type.

6.1.1.2. Sensibilité (S)

La sensibilité **S** des habitats et des espèces aux pressions d'origine anthropique fait aujourd'hui partie intégrante des paramètres à prendre en compte pour une gestion efficace du milieu et pour répondre aux objectifs de conservation de l'environnement. L'évaluation de la sensibilité permet d'identifier les pressions qui pourraient compromettre l'état écologique des habitats et des espèces, d'évaluer la vulnérabilité des habitats et des espèces et les risques d'impact liés aux activités humaines, et d'aider à orienter et prioriser des mesures de gestion qui soient adaptées et cohérentes à l'échelle locale, régionale et nationale (La Rivière *et al.*, 2015).

Une méthode d'évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions anthropiques a été développée par le MNHN (La Rivière *et al.*, 2015). Cette méthode se veut être harmonisée et cohérente à l'échelle nationale mais également à l'échelle européenne pour pouvoir être utilisée de manière transverse dans des travaux d'évaluation au niveau régional ou international (DHFF, DCSMM). Son utilisation dans le cadre de la présente étude revêt donc un intérêt particulier et répond bien à la demande de reproductibilité de ce travail dans d'autres façades maritimes.

La sensibilité d'un habitat est définie comme une caractéristique intrinsèque d'un habitat définie par la combinaison de sa capacité à tolérer une pression externe sans modification notable de ses caractéristiques biotiques et abiotiques (résistance) et du temps nécessaire à sa récupération suite à une dégradation une fois que la pression impactante a cessé (résilience). La sensibilité est donc qualifiée selon une échelle qualitative et résulte de la combinaison des scores de résistance et de résilience (voir La Rivière *et al.* 2015 pour la définition des échelles de scores).

Dans le cadre de la méthode d'évaluation de la sensibilité, l'unité 'habitat' est définie comme le niveau correspondant à une « biocénose » telle que définie dans la typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée (Michez *et al.*, 2014), niveau pertinent d'un point de vue écologique qui prend en compte à la fois la composante biotique et abiotique de l'habitat. Pour les activités de plongée subaquatiques (plongée libre et en scaphandre autonome), les plongeurs convoient des sites où ils peuvent admirer les biocénoses (voir La Rivière *et al.* 2016) :

- roche médiolittorale inférieure ;
- roche médiolittorale inférieure à association à *Lithophyllum byssoides* ;
- algues infralittorales groupe A : espèces longévives possédant des caractéristiques intrinsèques de résistance à des pressions temporaires d'intensité modérée ;
- algues infralittorales groupe C : espèces à développement rapide ;
- coralligène ;
- coralligène de plateau ;
- grottes médiolittorales ;
- grottes semi-obscurées ;
- grottes semi-obscurées à faciès à *Corallium rubrum* ;
- grottes et boyaux à obscurité totale ;
- herbier de posidonie (dans le cas de mosaïque avec des biocénoses de substrats durs) ;
- sables et graviers sous influence des courants de fond en position infralittorale (dans le cas de mosaïque avec des biocénoses de substrats durs).

Les auteurs de la méthode d'évaluation de la sensibilité indiquent qu'ils ont choisi d'évaluer la sensibilité des habitats aux activités anthropiques à travers les pressions qu'elles engendrent. Les pressions peuvent être d'ordre physique, chimique ou biologique¹⁷. Les activités de plongée subaquatiques peuvent engendrer des pressions d'ordre physique à travers notamment l'abrasion des habitats benthiques soit par les ancrages répétés, soit par les contacts des plongeurs eux-mêmes sur le substrat. Les abrasions peuvent être (La Rivière *et al.*, 2015) :

- superficielles : frottement limitées à la surface du fond et pression sur l'épifaune et l'épiflore ;
- peu profondes : pénétration du fond jusqu'à 5 cm de profondeur et pression sur les espèces vivant dans les 5 premiers cm du substrat (meuble) ou décapage des substrats durs ;
- profondes : pénétration du fond à une profondeur supérieure à 5 cm et pression sur les espèces vivant dans le substrat (meuble) ou décapage des substrats durs.

L'annexe 10.8. présente l'évaluation de la sensibilité des habitats benthiques de Méditerranée soumis aux pressions physiques que pourraient engendrer les activités de plongée subaquatiques (La Rivière *et al.*, 2016). Concernant les valeurs de sensibilité des habitats, les auteurs de cette évaluation précisent qu'une valeur de sensibilité « Très faible » ne signifie pas que la pression considérée n'aura aucun impact sur cet habitat s'il est exposé, mais seulement que l'impact potentiel a été jugé limité au niveau de pression défini dans ce travail. Ils indiquent également qu'un indice de confiance faible ne signifie pas que l'évaluation de sensibilité n'est pas fiable et que des mesures de gestion ne doivent pas être appliquées. Cette notation permet de mettre en lumière les habitats et les pressions pour lesquels les données et les connaissances peuvent/doivent être améliorées, notamment pour les habitats profonds.

Les 5 niveaux de sensibilité utilisés dans la méthode sont directement issus des travaux de La Rivière *et al.* (2015). Nous les avons seulement convertis en note de 1 à 5 pour le calcul de l'Indice de Priorisation IP, tel que sensibilité très faible = 1, faible = 2, modérée = 3, haute = 4, et très haute = 5.

Concernant la roche médiolittorale inférieure, les auteurs ont attribué une sensibilité différente selon la présence ou non de l'association à *Lithophyllum byssoides*. Il en est de même pour la roche infralittorale à algues photophiles selon que les communautés sont longévives ou à développement rapide, le coralligène et le coralligène de plateau, et les grottes semi-obscuras avec la présence ou non d'un faciès à *Corallium rubrum*. Aussi, pour ces biocénoses, n'ayant pas un niveau détaillé de leur présence sur les sites, nous prendrons la sensibilité moyenne de la biocénose générique.

Par exemple, pour la roche infralittorale à algues photophiles, nous aurons une sensibilité de :

- RIAP groupe A abrasion superficielle = 5
- RIAP groupe A abrasion peu profonde = 5
- RIAP groupe A abrasion profonde = 5
- RIAP groupe C abrasion superficielle = 4

¹⁷ Il est important de rappeler ici qu'une activité peut engendrer différentes pressions et une même pression peut être causée par plusieurs activités.

RIAP groupe C abrasion peu profonde = 4

RIAP groupe C abrasion profonde = 4

→ Sensibilité RIAP = $((5 + 5 + 5) + (4 + 4 + 4)) / 6 = 4.5$

Si plusieurs habitats composent le site de plongée, la moyenne de la sensibilité des habitats sera considérée. Par exemple, sur un site comportant un herbier de posidonie et de la roche infralittorale, la valeur utilisée pour le calcul sera :

HP = $(2 + 5 + 5) = 4$

RIAP = 4.5

→ Sensibilité du site (HP et RIAP) = $(4 + 4.5) / 2 = 4.25$.

Pour les épaves, nous avons considéré une sensibilité équivalente à celle des récifs. Nous avons donc attribué une sensibilité de RIAP lorsque l'épave se trouve dans l'infralittoral et une sensibilité de coralligène lorsque l'épave se situe dans le circalittoral.

La sensibilité a été évaluée sur 490 sites de plongées (dont les sentiers sous-marins) sur 519. La plupart des sites où la sensibilité n'a pu être définie correspondent à des épaves. La sensibilité est particulièrement homogène entre les départements, variant de 4.1 dans les Bouches du Rhône (13) à 4.3 dans l'Aude (11). Sur la plupart des sites de plongées, les habitats présents sont les mêmes (roche infralittorale, coralligène, herbier de posidonie, etc.), d'où cette sensibilité homogène (Figure 44).

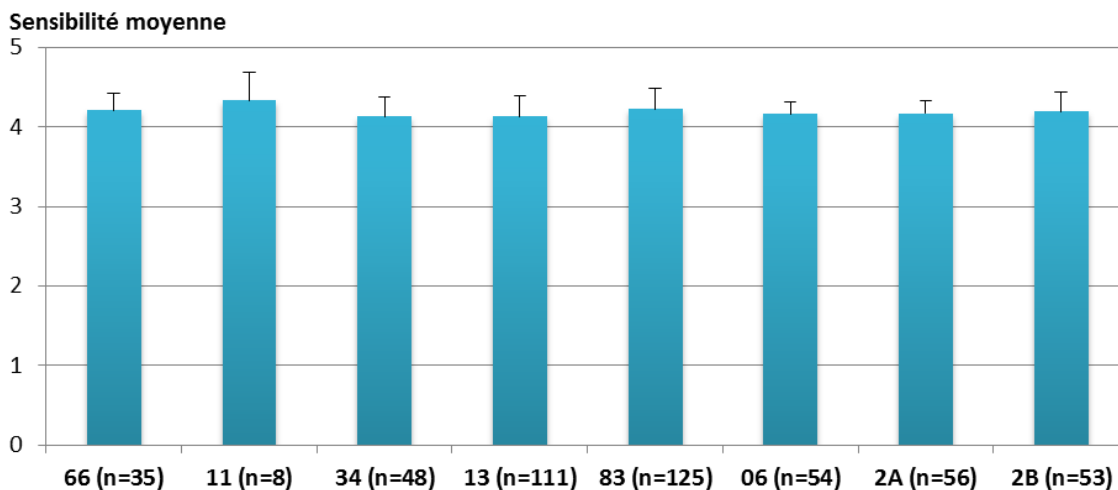


Figure 44. Sensibilité moyenne par site de plongée évaluée en fonction des départements. La barre d'erreur correspond à l'écart type.

Pour une analyse inter-sites visant à définir les sites à prioriser, la sensibilité n'est pas un paramètre discriminant à l'échelle de la façade méditerranéenne. Par contre, il présente un intérêt pour comparer des zones géographiques aux cortèges d'habitats différents (ex : Méditerranée et Atlantique). En Méditerranée, la sensibilité des habitats des sites de plongée est globalement autour de 4.1. Ce paramètre sera donc tout de même intégré dans la formule de priorisation.

6.1.1.3. Synthèse sur le critère écologique

Après avoir évalué la pertinence des paramètres 'Etat de conservation' (Ec) et 'Sensibilité' (S), il s'avère qu'ils ne permettent pas une discrimination correcte des sites de plongée à prioriser. Le critère écologique (E) doit donc, à ce stade, être ajusté dans la formule de priorisation en attribuant à l'Ec un poids de 2 tout en conservant la sensibilité S :

$$E = 2Ec + S$$

6.1.2. Critère 'usages' (U)

Les facteurs socio-économiques et socio-culturels sont des variables forçantes qui peuvent augmenter ou atténuer les pressions exercées sur l'environnement. Aussi un critère 'usages' est pris en compte dans la méthode de priorisation. Ce critère usages **U** regroupe les pressions liées à la plongée (notées Pp dans la suite du document) et les pressions liées aux autres usages (notées Pu dans la suite du document).

Le critère usage U d'un site de plongée donné se calcule de la façon suivante :

$$U = 2Pp + Pu$$

Pp : pression liée à la plongée

Pu : pression liée aux autres usages

6.1.2.1. Pression liée à la plongée (Pp)

Dans le cadre de l'étude, la pression liée à l'activité de plongée est définie par la fréquentation, c'est-à-dire le nombre d'utilisateurs sur une période donnée (par mois, par an). Il convient de relativiser cette fréquentation par rapport à la surface approximative de chaque site. Dans la réalité, d'autres facteurs conditionnent la pression liée à la plongée, comme le niveau des pratiquants, la densité de contacts avec le substrat et le niveau de sensibilisation des pratiquants (formation, conscience environnementale). Ces données ne sont disponibles qu'à l'échelle d'un site et pour seulement quelques exemples (Réserve Naturelle de Cerbère-Banyuls : Javel *et al.* (2006) ; Dalas *et al.* (2014)). Elles ne peuvent donc pas être considérées dans notre exercice de priorisation.

Afin de considérer l'ensemble des activités de plongée (scaphandre autonome, randonnée subaquatique et apnée), la pression totale liée à la plongée correspond à la somme de la fréquentation par unité de surface de chaque activité pour une période donnée. Nous utiliserons le nombre de pratiquants par hectare et par an.

Remarque : les données fines sur la fréquentation par l'ensemble des activités de plongée sont rares et très localisées. Pour pallier ce manque d'information, les gestionnaires d'espaces marins et les acteurs de la plongée ont été questionnés afin de disposer de données de fréquentation les plus précises possibles.

Nous avons attribué une note comprise entre 1 et 6 correspondant au niveau de pression liée à la fréquentation par les plongeurs. Les gammes de fréquentation présentées dans le

Tableau 12 ont été définies à partir des données de fréquentation connues. Lorsque les données étaient imprécises pour un site, une note a tout de même été attribuée. Le critère « niveau de connaissance des usages » Cu est diminué en conséquence.

Tableau 12. Définition des 6 notes pour définir des pressions liées à la plongée.

Note	Pressions liées à la plongée Pp
6	Fréquentation très élevée (supérieur à 5 000 plongeurs/ha/an)
5	Fréquentation élevée (comprise entre 2 500 et 5 000 plongeurs/ha/an)
4	Fréquentation peu élevée (comprise entre 1 000 et 2 500 plongeurs/ha/an)
3	Fréquentation moyenne (comprise entre 250 et 1 000 plongeurs/ha/an)
2	Fréquentation faible (comprise entre 100 et 250 plongeurs/ha/an)
1	Fréquentation très faible ou absence de plongeurs sur site (moins de 100 plongeurs/ha/an)

6.1.2.2. Pression liée aux autres usages (Pu)

D'autres pressions anthropiques autres que la plongée sous-marine peuvent avoir des impacts sur le milieu et sur les sites visités par les plongeurs.

Une cartographie à fine échelle des impacts humains (résolution de 20 m x 20 m) le long du littoral méditerranéen français a été réalisée par Holon *et al.* (2015). Cette cartographie est basée sur le croisement de 11 catégories d'habitats marins et de l'impact de 10 pressions anthropiques (pondérées selon la pression et les habitats présents) dans un lieu donné.

Les 11 catégories d'habitats considérées sont : les herbiers de *Cymodocea nodosa*, de *Zostera* spp., de *Posidonia oceanica*, la matte morte de posidonie, les galets infralittoraux, les substrats meubles infralittoraux, la roche infralittorale à algues photophiles, les assemblages coralligènes, les substrats meubles du circalittoral, les roches du large et les habitats artificiels. Les données des cartographies de ces habitats ont été converties en présence/absence selon une grille de pixels de 20 m x 20 m. L'habitat correspondant à chaque pixel a été défini par l'habitat principal observé, c'est-à-dire ayant un pourcentage de recouvrement supérieur à 50%.

Les 10 pressions anthropiques considérées comme ayant un impact sur les habitats marins sont :

- les aménagements côtiers : ports, plages artificielles, digues, etc.
- l'ancrage des bateaux : nombre et taille des bateaux observés en été (haute saison touristique)
- l'aquaculture : superficie totale des fermes
- les rejets urbains : capacité, rejets
- les effluents industriels : demande chimique en oxygène (évaluation de la charge polluante des eaux usées)
- l'urbanisation : superficie des zones urbanisées
- l'agriculture : superficie des zones cultivées

- l'érosion côtière : superficie des zones soumises à l'érosion côtière
- la population côtière : taille et densité en habitants-résidents
- la pêche : zones de pêche professionnelle et récréative.

Les pressions liées au changement global et à la pêche industrielle n'ont pas été prises en compte car elles ne peuvent pas être contrôlées à l'échelle du territoire des gestionnaires.

Les auteurs de ce travail ont pris en compte les valeurs des 10 impacts pour calculer un score d'impacts cumulés (Ic). Dans le cadre de la présente étude, nous avons pris en compte directement ces valeurs¹⁸ que nous avons catégorisées en 6 notes (Tableau 13).

Tableau 13. Définition des valeurs des impacts anthropiques (Ic) cumulés et des notes attribuées pour définir le niveau de pressions autres que celles de la plongée.

Valeur de l'Ic	Catégories	Note
Ic > 10	Très élevé	6
8 < Ic < 10	Elevé	5
2.1 < Ic < 8	Moyennement haut	4
0.6 < Ic < 2.1	Moyen	3
0.1 < Ic < 0.6	Faible	2
Ic < 0.1	Très faible	1

6.1.3. Valeur paysagère (V)

Un paysage sous-marin peut être défini comme une « mosaïque identifiable de biotopes organisés spatialement et de ses biocénoses associées, il est observé et représenté globalement ou en partie, suivant des conditions de perspective et de profondeur de champ variables et suivant une grille de lecture dont le niveau d'objectivité et de subjectivité dépend de la culture de l'observateur » (Musard, 2003). Aujourd'hui, le proche espace sous-marin est devenu un territoire à vocation récréative et touristique qui est exploré, visité, représenté et partagé. Il se structure socialement et économiquement autour d'images et de représentations de paysages sous-marins où se confondent esthétisme, émotions et sensibilités (Musard *et al.*, 2007).

La valeur paysagère du site (notée **V** dans la suite du document) est prise en compte dans la méthode car elle peut refléter une attractivité chez les plongeurs, ce qui peut conditionner l'écologie d'un site et les pressions qui peuvent s'y exercer.

Il est important ici de bien dissocier la valeur paysagère d'un site de sa valeur écologique. Si elles sont souvent liées, la relation n'est pas obligatoire. Par exemple, une forêt de cystoseires présente une valeur écologique forte en lien avec son rôle fonctionnel, mais sa valeur paysagère sera généralement considérée comme peu élevée par un plongeur lambda en raison de la monotonie du relief et des couleurs.

¹⁸ IMPACT : Modélisation des pressions anthropiques côtières et des seuils de vulnérabilité - Données consultées en janvier 2017 sur la plateforme de surveillance MEDTRIX (www.medtrix.fr).

Afin de disposer d'un outil fonctionnel utilisable pour une analyse géographique des paysages sous-marins en Méditerranée française, un indice paysager a été construit (Neptune Vision et CREOCEAN, 2009). Il est basé sur des :

- descripteurs physiques essentiellement liés aux différents éléments qui structurent le relief des fonds sous-marins ;
- descripteurs biologiques en lien avec les espèces observables en plongée (taille suffisante et facilement reconnaissable en plongée) et qui marquent le paysage (espèce de grande taille, formant des populations abondantes ou ayant des caractéristiques de forme ou de couleur qui les distinguent des autres) ;
- critères d'anthropisation qui peuvent être classés en 2 catégories : (i) les éléments qui font partie intégrante du paysage et ne le dénaturent pas (constructions et aménagements du milieu marin comme les digues ou les récifs artificiels, ainsi que les épaves, et (ii) les éléments qui témoignent d'une dégradation et qui ont donc un effet négatif sur le paysage (macrodéchets, envasement, destruction physique des fonds). Pour ces derniers, les contraintes naturelles du milieu sont prises en compte lorsqu'elles sont très élevées et qu'elles conduisent à une dégradation du paysage (forte turbidité, envasement des fonds).

L'indice paysager résulte de la note globale cumulant les notes obtenues pour les descripteurs physiques (coef. 2), biologiques (coef. 2) et anthropiques (coef. 1).

$$\text{Indice paysager} = 2 * \text{physique} + 2 * \text{biologique} + 1 * \text{anthropique}$$

Selon le mode de calcul, l'indice paysager peut varier entre -23 et 117. Les valeurs négatives concernent des sites très dénaturés par l'homme et présentant un intérêt paysager et biologique très faible ; ce cas d'étude ne rentrera donc pas dans notre évaluation car il s'agit de sites peu ou quasiment pas fréquentés par les plongeurs. Pour éviter un point trop important de ce paramètre par rapport aux autres (valeurs proches de 0), **V sera comprise entre 1 et 3**. Elle se calcule de la façon suivante :

$$\text{Valeur paysagère (V)} = 1 + \frac{2 \times \text{indice paysager}}{117}$$

Cet indice paysager a été diffusé dans le cadre de l'Observatoire MEDOBS-SUB (<http://www.medobs-sub.org/>) et a été appliqué dans plus de 200 sites répartis le long de la façade méditerranéenne.

D'autres travaux sont initiés sur la valeur esthétique des paysages, comme ceux de Tribot *et al.* (2016) sur le coralligène. Actuellement les données n'ont été acquises que sur un faible nombre de sites et ne sont pas téléchargeables sur la plateforme MEDTRIX (en date du 22/11/2016).

Lorsque l'indice paysager n'était pas évalué pour un site donné¹⁹, nous avons attribué une note par dire d'expert sur la base de la documentation et des informations disponibles. Dans ce cas, le critère 'niveau de connaissance usage' Cu a été diminué en conséquence.

6.1.4. Niveau de Gestion existante (G)

Le niveau de gestion **G** au sein d'un site de plongée conditionne directement la priorisation. Pour une pression des usages équivalente, un site où une gestion est déjà en place depuis plusieurs années et dont l'efficacité est démontrée ne sera pas priorisé au même niveau qu'un site où la gestion est limitée ou absente. Plus le niveau de gestion est important, plus la note de priorisation sera réduite. Nous proposons 5 notes possibles, comprises entre 1 et 5 et définissant le niveau de gestion G (Tableau 14).

Tableau 14. Définition des 5 notes pour définir le niveau de gestion existante.

Note	Niveau de Gestion (G)
5	Gestionnaire local actif, plusieurs mesures efficaces en place depuis plus de 5 ans
4	Gestionnaire local actif, plusieurs mesures dont certaines ont moins de 5 ans
3	Gestionnaire local présent, au moins une action concernant la gestion de la plongée
2	Présence limitée du gestionnaire local, au moins une mesure en place sans évaluation ni recul
1	Gestion limitée à une échelle régionale ou absente

6.1.5. Niveau de connaissance (C)

Les critères portant sur l'écologie E et les usages U doivent être pondérés en fonction du niveau actuel de connaissance **C** en écologie (Ce) et pour les usages (Cu). Un faible niveau de connaissance augmentera ainsi la note attribuée au critère par rapport à un fort niveau de connaissance. Ces paramètres permettent de relativiser une évaluation faite avec peu de données.

Afin de définir au mieux ces niveaux de connaissance, la méthode se base sur l'indice de confiance défini par Personnic *et al.* (2014) pour le calcul d'un indice de la qualité écologique de l'écosystème « Herbière à *Posidonia oceanica* ». Il précise 5 classes qui correspondent à la qualité de la connaissance exploitée. Nous utiliserons 5 classes comprises entre 1 et 5 (Tableau 15).

Tableau 15. Définition des 5 classes de niveau de connaissance utilisé pour définir le niveau de connaissance des critères écologiques et 'usages'.

Classe	Niveau de connaissance écologique Ce et des usages Cu
5	Données récentes et complètes
4	Données récentes et partielles complétées par un dire d'expert récent
3	Données anciennes ou absentes, dire d'expert récent
2	Pas de données, dire d'expert ancien
1	Pas de données, pas de dire d'expert suffisant

¹⁹ Observatoires citoyens des usages et pression en mer - Données consultées en janvier 2017 sur la plateforme de surveillance MEDTRIX (www.medtrix.fr).

Le paramètre C correspondra à la moyenne de Ce et Cu :

$$C = \frac{Ce + Cu}{2}$$

6.1.6. Formule de priorisation

La formule de priorisation proposée est issue d'une réflexion ayant porté sur le test d'une trentaine de formules prenant en compte les différents critères présentés ci-dessus. Les principales étapes de la démarche de construction de cette formule sont présentées en annexe 10.9., et ses limites en annexe 10.10.

La formule pour le calcul de **la valeur d'évaluation des enjeux (N)** proposée est la suivante :

$$N = EUV$$

E : critère écologique = $2Ec + S$

U : somme des critères 'usages' = $2Pp + Pu$

V : valeur paysagère du site

L'**indice d'évaluation du niveau des enjeux (Ne)** a une valeur comprise entre 0 et 10 qui est obtenue par le calcul suivant :

$$Ne = \frac{10(N_i - N_{min})}{(N_{max} - N_{min})}$$

N_{max} : valeur maximale théorique de N (pour la formule finale, $N_{max} = 534$)

N_{min} : valeur minimale théorique de N (pour la formule finale, $N_{min} = 9$)

Un indice d'évaluation du niveau des enjeux (Ne) élevé classera un site de plongée parmi les sites où les enjeux de conservation et de gestion sont élevés (fréquentation, état de conservation faible, forte valeur paysagère). Nous pouvons alors classer les sites en fonction de leurs enjeux :

- $Ne \geq 3$: enjeux majeurs ;
- $3 > Ne \geq 2$: enjeux importants ;
- $2 > Ne \geq 1$: enjeux modérés ;
- $1 > Ne \geq 0$: enjeux secondaires.

Afin d'identifier les sites prioritaires à l'échelle de la façade, un **indice de priorisation IP** s'obtient simplement en soustrayant la gestion G au niveau des enjeux Ne :

$$IP = Ne - G$$

L'indice de priorisation correspond à une valeur comprise théoriquement entre 9 et -5. Le test de la formule de priorisation finale (IP) proposée sur la sélection des 16 sites est présenté à la Figure 45. Plus de la moitié des sites de cette sélection ont une valeur de priorisation IP inférieure à 0. Certains ont des valeurs négatives importantes comme La Bibliothèque, l'Ile Grosse, Cap Cavau ou La Fourmigue d'Antibes, d'autres ont des valeurs négatives mais proche de 0 comme Cap l'Abeille, les Tables, Gabinière Est et Ouest et Mérouville. Dans le jeu de sites pour lesquels la formule IP a pu être appliquée (215 sites), la valeur maximale de priorisation IP obtenue est 3.77 (Grotte à Corail à Villefranche sur mer). Les valeurs de Ne supérieures à 5 sont peu probables, du moins au niveau de la façade Méditerranéenne française ; de telles valeurs impliqueraient à la fois un Ec très médiocre ($Ec = 3$), une sensibilité et une pression des usages maximales pour une valeur paysagère elle-aussi très élevée. Cette configuration n'a pas été rencontrée sur notre jeu de données.

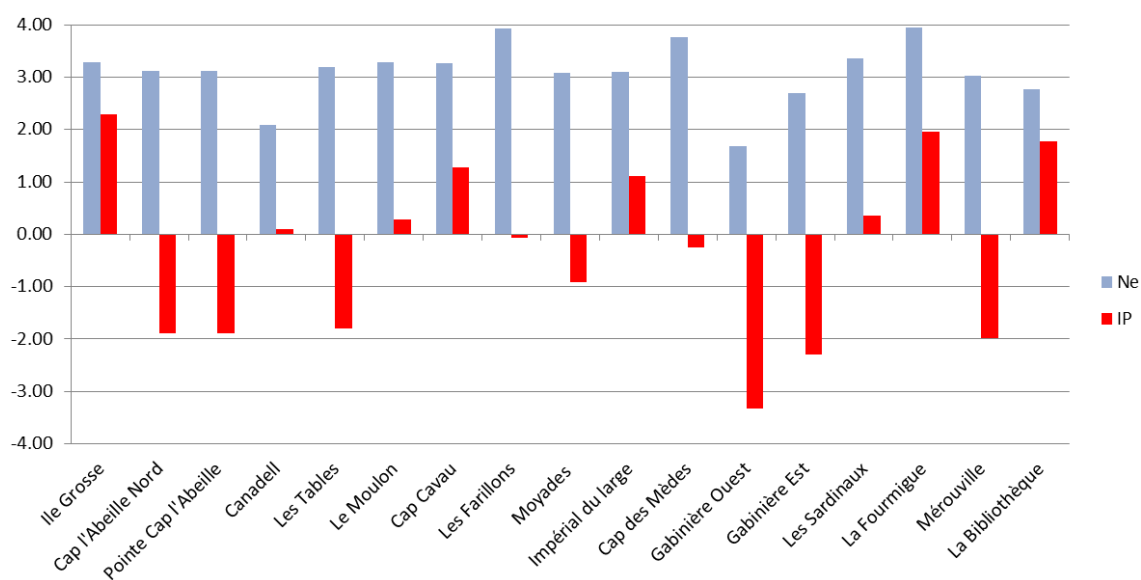


Figure 45. Niveau d'enjeux (Ne, en bleu) et Indice de priorisation (IP, en rouge) calculés sur une sélection de sites de plongée.

Des classes de priorisation peuvent être définies (Figure 46) :

- $IP > 1$: le site peut être considéré en **priorité majeure** en besoin de gestion des activités de plongée subaquatiques ;
- $0 < IP \leq 1$: le site peut être considéré en **priorité haute** en besoin de gestion des activités de plongée subaquatiques ;
- $-1 < IP \leq 0$: le site peut être considéré en **priorité modérée** en besoin de gestion des activités de plongée subaquatiques ;
- $IP \leq -1$: le site peut être considéré en **priorité secondaire** en besoin de gestion des activités de plongée subaquatiques.

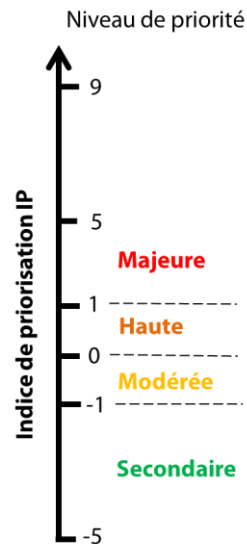


Figure 46. Définition des classes de priorisation en fonction de l'indice de priorisation IP.

6.2. Application de la méthode de classification-priorisation sur les sites

Le niveau d'enjeux et l'indice de priorisation ont pu être calculés sur 215 sites de plongées, dont 9 sentiers sous-marins et 36 épaves (analysées séparément). Un tableau synthétique des critères ayant servi au calcul du niveau d'enjeux et de l'indice de priorisation est présenté en annexe 10.11 et en annexe 10.12.

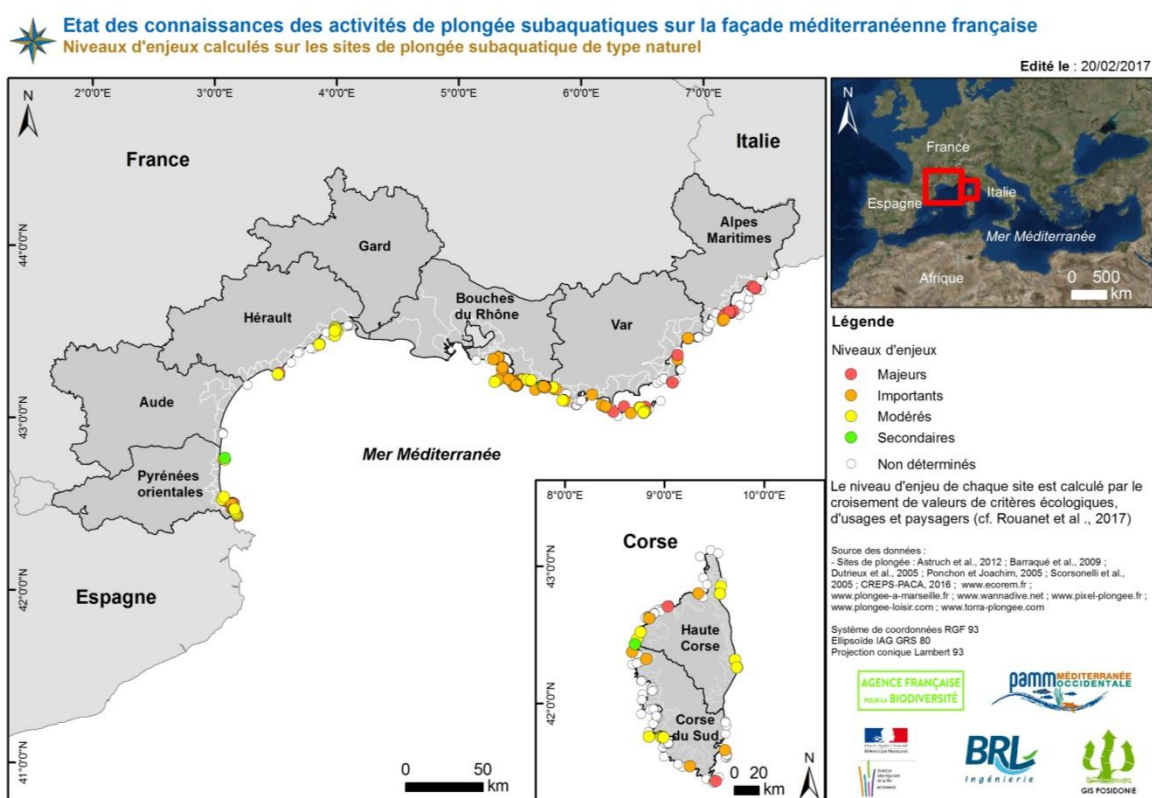
6.2.1. Sites naturels

Le niveau d'enjeux varie de 0.41 (Porri, Corse du Sud) à 4.77 (Grotte à corail, Villefranche-sur-Mer). Parmi les 170 sites naturels (hors sentiers sous-marins) (Carte 14) :

- **36 ont des enjeux majeurs** ($Ne > 3$), dont les sites emblématiques de Mérouville (Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio), de la pointe du cap l'Abeille (Réserve Naturelle de Cerbère-Banyuls), les Tables (site N2000 Posidonies du Cap d'Agde), la Galère de Port-Cros et le cap des Mèdes (Parc national de Port-Cros), de Moyades (Parc national des Calanques), de la Fourmigue d'Antibes (site N2000 Baie et Cap d'Antibes – Iles de Lérins), etc.
- **84 ont des enjeux importants**, dont la Bibliothèque (site N2000, secteur Calvi à Cargèse), le Grand Congloué (Parc national des Calanques), la Sèche de Guénaud (site N2000 Lagune du Brusc), la Gabinière Est (Parc national de Port-Cros), les Tynes (Réserve Naturelle de Cerbère-Banyuls), etc.
Certains de ces sites pourraient être considérés avec des enjeux majeurs, mais leur état de conservation bon à excellent en diminue la valeur ;
- **47 ont des enjeux modérés** dont I Scuglietti (site N2000, secteur Calvi à Cargèse), la Pierre de Cassis (Parc national des Calanques), Cavall Bernat (Réserve Naturelle de Cerbère-Banyuls), etc.

La Gabinière Ouest (Parc national de Port-Cros) appartient à cette catégorie, en raison d'un état de conservation excellent, d'une pression des autres usages très faible, d'une fréquentation moins forte qu'à la Gabinière Est et d'une valeur paysagère assez faible. Ces données peuvent être considérées comme discutables, malgré un niveau de connaissance pourtant élevé (par rapport à la plupart des sites) ;

- **3 sites présentent des enjeux secondaires** dont le Grand Roc (Le Barcarès), Porri (site N2000, secteur Calvi à Cargèse) et la Grotte des 3PP (Parc national des Calanques), sites très peu fréquentés présentant un état de conservation bon à excellent.



Carte 14. Niveaux d'enjeux calculés sur les sites de plongée sous-marine de type naturel (recensement non exhaustif).

Lorsque l'on considère l'indice de priorisation, c'est-à-dire en soustrayant le niveau de gestion, nous obtenons un reclassement des sites par rapport à la simple évaluation du niveau d'enjeu. L'indice de priorisation varie entre 3.77 (Grotte à corail, Villefranche sur mer) et -3.56 (Sec d'Ivan, Réserve Naturelle de Cerbère-Banyuls).

Lorsque l'on compare l'indice de priorisation moyen par département, des différences ressortent. Il est le plus faible dans l'Hérault (34) avec une valeur moyenne de seulement -1.49. Les sites héraultais présentent soit un faible niveau d'enjeu, soit une gestion adaptée face aux enjeux identifiés (cas du site des Tables dans le site N2000 Posidonies du Cap d'Agde). L'indice de priorisation a une valeur moyenne intermédiaire dans les Pyrénées orientales (66), les Bouches du Rhône (13) et le Var (83) avec respectivement -0.10, -0.12 et -0.62. Les enjeux y sont globalement

plus importants que dans l'Hérault. Pour ces départements, la gestion déjà en place permet de répondre, tout du moins en partie, à ces enjeux identifiés. Les valeurs moyennes de l'indice de priorisation les plus élevées (positives) s'observent dans les Alpes-Maritimes (06), la Haute Corse (2B) et la Corse du Sud (2A) avec respectivement 1.77, 0.80 et 0.18 (Figure 47 et Carte 15). Les enjeux y sont globalement importants mais le niveau de gestion n'est, le plus souvent, pas suffisant en réponse à ces enjeux, en particulier dans les Alpes-Maritimes (06) et la Haute Corse (2B).

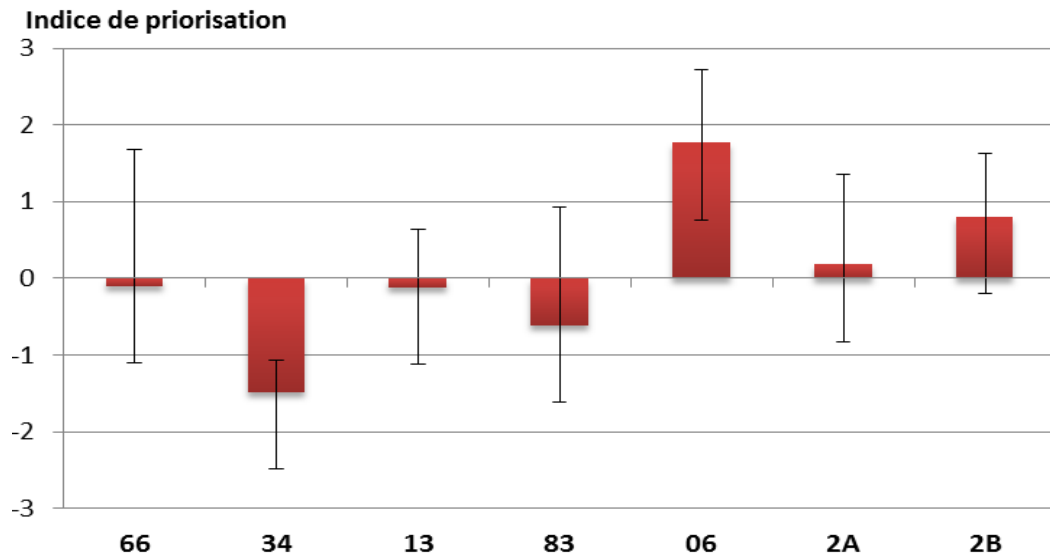
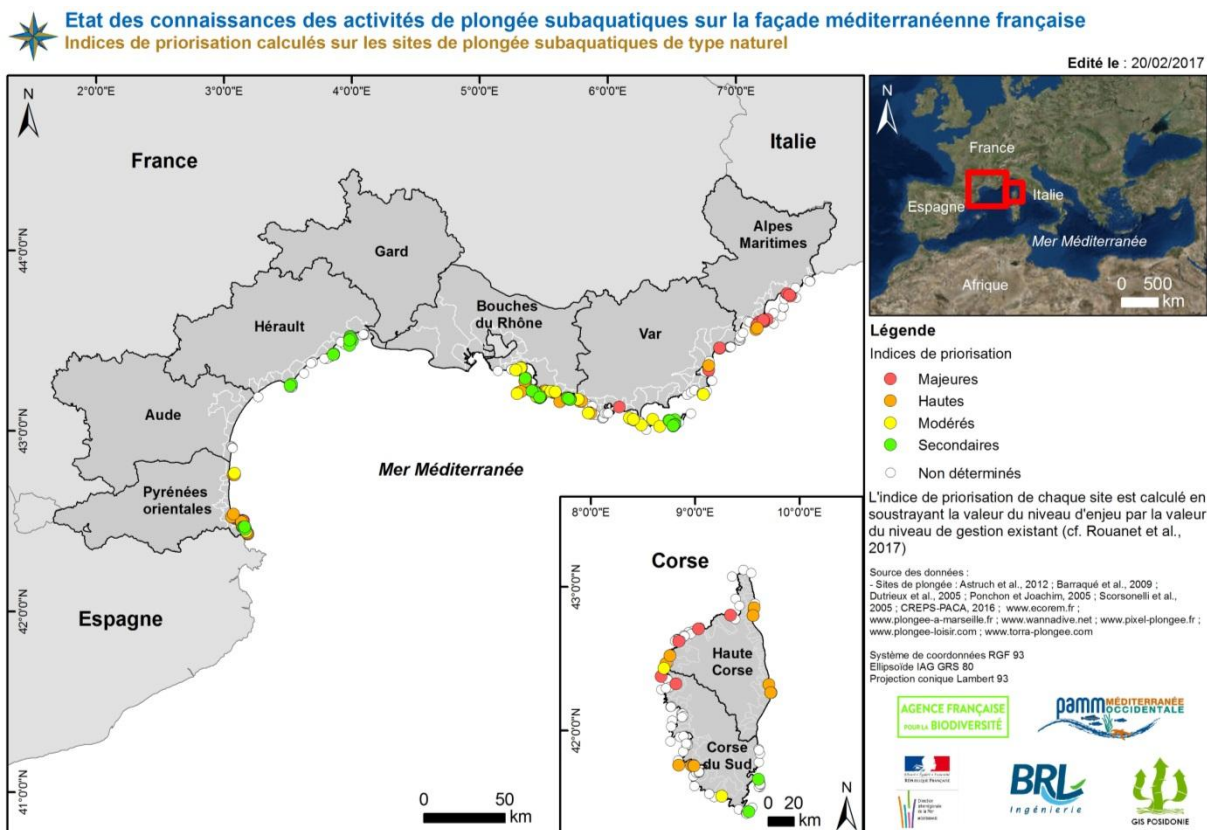


Figure 47. Indice de priorisation moyen calculé par site pour chaque département. La barre d'erreur correspond à l'écart type.



Carte 15. Indice de priorisation calculé sur les sites de plongée sous-marine de type naturel (recensement non exhaustif).

Sur la base des résultats de l'indice de priorisation, huit catégories de sites caractérisées par le niveau de pression de la plongée, le niveau de gestion et le niveau de connaissance peuvent être définies (Tableau 16 et Carte 16).

Tableau 16. Description des 8 catégories de sites de plongée en fonction des paramètres de pression liée à la plongée et de niveaux de gestion et de connaissance ; Ne : niveau d'enjeux et IP = indice de priorisation.

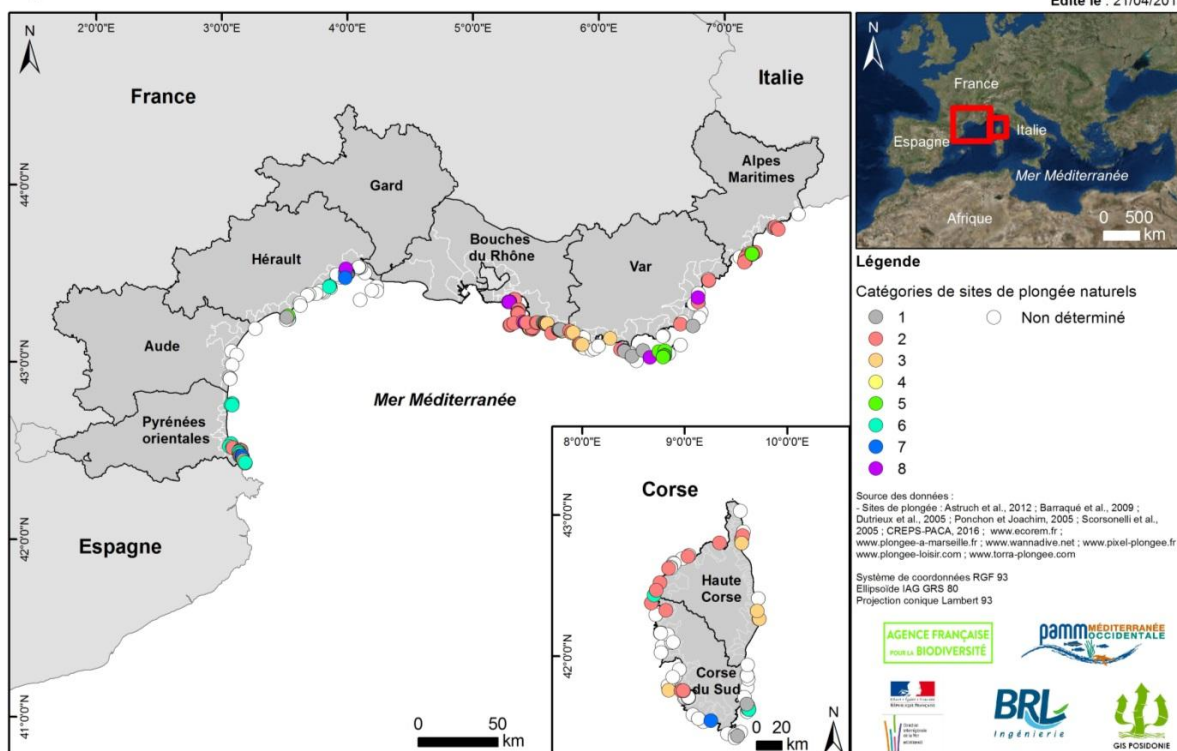
Catégorie	Pression de plongée	Niveau de gestion	Niveau de connaissance	Nombre de sites			% IP > 1	Commentaires
				Total	Ne > 3	IP > 1		
1	élevé	modérée à élevée	modérée à faible	27	10	0	0%	Près d'1/3 des sites présentent des enjeux majeurs parmi lesquels Mérrouville (Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio), Moyades et les Farillons (Parc national des Calanques), le Cap des Mèdes (Parc national de Port-Cros). Aucun n'est prioritaire
2	élevé	faible	modérée à faible	69	17	28	41%	1/4 des sites présentent des enjeux majeurs, et 41% sont qualifiés de prioritaire. Il s'agit, entre autres, des sites de La Bibliothèque (site N2000, secteur Calvi à Cargèse), la Grotte à corail et la pointe Causinière (site N2000 Cap Ferrat), la Fourmigue (site N2000 Baie et Cap d'Antibes – Iles de Lérins), le cap Cavau (Parc national des Calanques ; Carte 17)
3	modéré	faible	modérée à faible	22	0	3	14%	Aucun site ne présente d'enjeux majeurs, mais 3 d'entre eux sont prioritaires : Sainte Marguerite (Parc National de Port Cros), la Moulade (N2000 Posidonies de la côte des Albères) et la Roche Mimosas (Parc Naturel Marin du Cap Corse)
4	faible	élevé	élevé	2	0	0	0%	Grotte du Chinois (site N2000 Côte Bleue Marine), les Dalles de Bagaud (Parc national de Port-Cros). Aucun n'est prioritaire
5	élevé	élevé	élevé	12	5	1	8%	5 sites présentent des enjeux majeurs dont la Galère de Port-Cros (Parc national de Port-Cros), la pointe du cap l'Abeille (Réserve Naturelle de Cerbère-Banyuls), les Tables (site N2000 Posidonies du Cap d'Agde) et 1 site est prioritaire, il s'agit de Rascoui (site N2000 Baie et Cap d'Antibes – Iles de Lérins)
6	faible	modérée à faible	modérée à faible	18	0	0	0%	Aucun n'est prioritaire
7	modéré	modérée à élevée	modérée à faible	4	0	0	0%	Aucun n'est prioritaire
8	élevé	modéré	modéré	16	4	0	0%	1/4 des sites présentent des enjeux majeurs : Beaume Rousse l'Elevine et le Moulon (site N2000 Côte Bleue Marine), les Sardinaux à Sainte Maxime). Aucun n'est prioritaire



Etat des connaissances des activités de plongée subaquatique sur la façade méditerranéenne française

Catégories de sites de plongée naturels (hors sentiers sous-marins)

Edité le : 21/04/2017



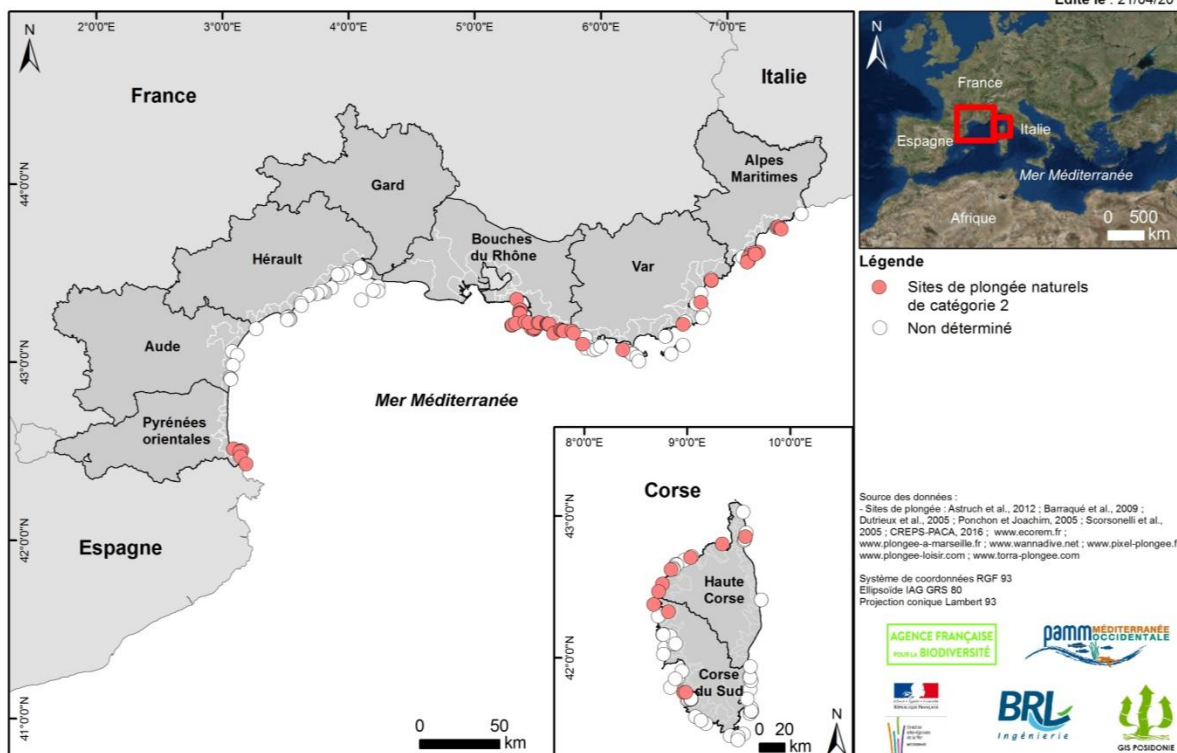
Carte 16. Catégories de priorisation des sites de plongée sous-marine de type naturel (recensement non exhaustif).



Etat des connaissances des activités de plongée subaquatique sur la façade méditerranéenne française

Sites de plongée naturels (hors sentiers sous-marins) de catégorie 2

Edité le : 21/04/2017

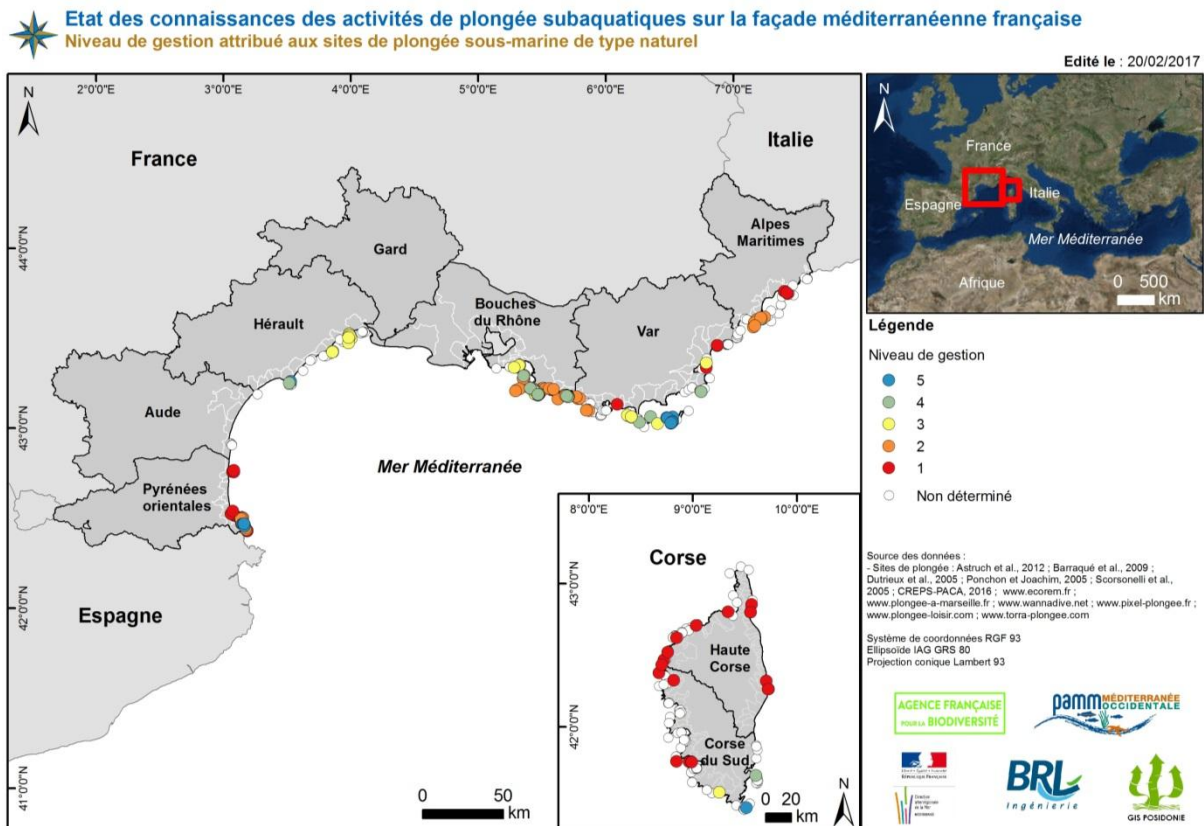


Carte 17. Sites de plongée sous-marine de type naturel de catégorie 2 de priorisation (recensement non exhaustif).

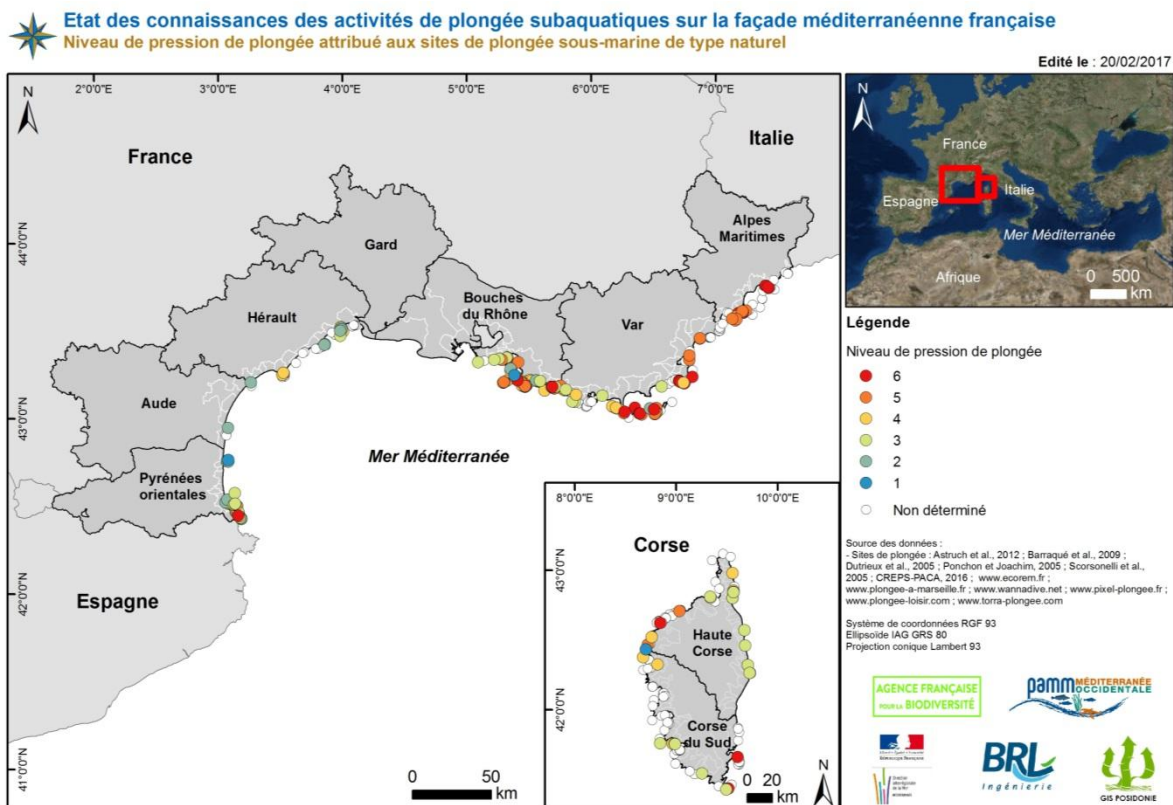
Les catégories 2 et 3, pour lesquelles les niveaux de gestion et de connaissances sont faibles, rassemblent à elles seules 31 des 32 sites dont l'indice est qualifié de prioritaire. La gestion s'avère être un des principaux leviers d'action pour, dans un premier temps, améliorer les connaissances (écologiques et usages) et par la suite mettre en place des mesures adaptées et efficaces.

Sur la base de l'évaluation faite ci-dessus, parmi les 32 sites définis comme prioritaires à l'échelle de la façade, les actions doivent porter en priorité sur :

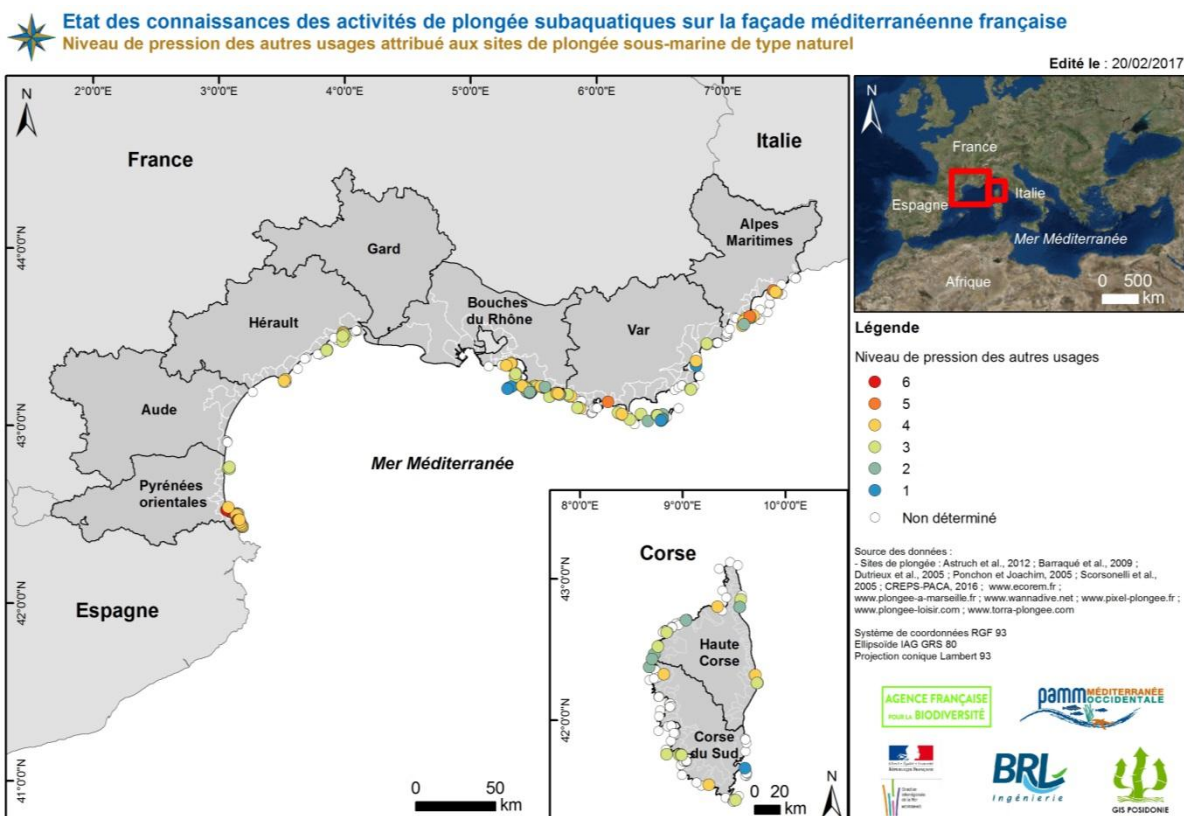
- **une amélioration de l'effort de gestion (G) :** 31 des 32 sites à priorité majeure possèdent un faible niveau de gestion (1 ou 2). Seul le site de Rascoü (site N2000 Baie et Cap d'Antibes – Iles de Lérins) possède un niveau de gestion supérieur (3) ; cependant, les autres descripteurs étant pris en compte (fréquentation par les plongeurs et pression des autres usages élevées), la gestion est encore insuffisante (Carte 18) ;
- **une régulation/maîtrise des pressions (Pp et Pu) :** les actions doivent porter sur la pression liée à la plongée pour 29 sites (où la valeur de Pp est de 5 ou 6), et sur la pression des autres usages pour 22 sites (où la valeur de Pu est de 4, 5 ou 6) dont 20 avec une pression de plongée élevée (Carte 19 et Carte 20) ;
- **une meilleure connaissance** des usages et/ou de l'état de conservation des habitats et des écosystèmes : le niveau de connaissance en écologie est faible (valeur de Ce de 1 ou 2) sur 17 des 32 sites, et la connaissance des usages est faible sur 14 des sites dont 6 avec un Cu faible.



Carte 18. Niveau de gestion attribué sur les sites de plongée sous-marine de type naturel (recensement non exhaustif).



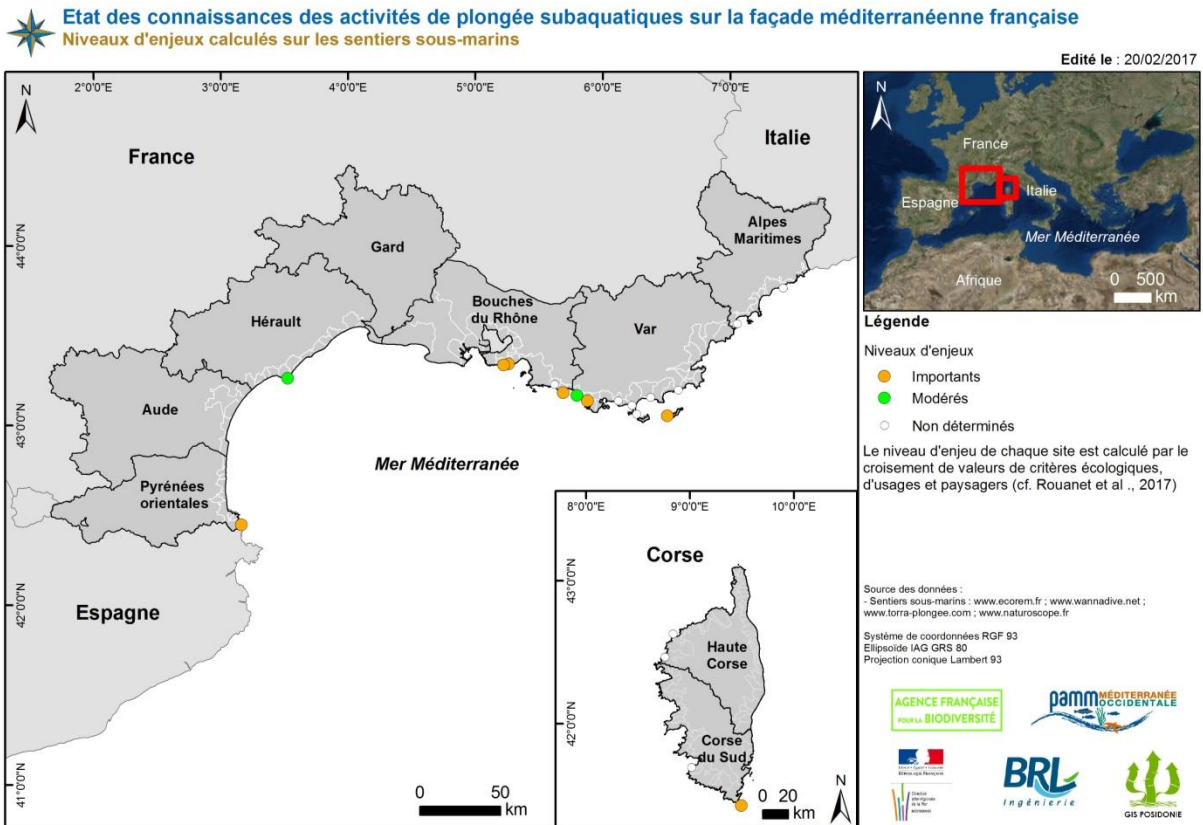
Carte 19. Niveau de pression de plongée attribué aux sites de plongée sous-marine de type naturel (recensement non exhaustif).



Carte 20. Niveau de pression des autres usages attribué aux sites de plongées sous-marine de type naturel (recensement non exhaustif).

6.2.2. Sentiers sous-marins

Sur les 9 sentiers sous-marins qui ont pu être évalués, l'indice d'évaluation des enjeux Ne varie entre 1.91 (Port d'Alon) et 2.98 (Mugel), c'est-à-dire que les enjeux sont modérés à importants (Carte 21). L'indice de priorisation est haut uniquement à Portissol (Sanary-sur-mer). La priorité est modérée ou secondaire pour tous les autres sentiers sous-marins.



Carte 21. Niveaux d'enjeux calculés sur les sentiers sous-marins (recensement non exhaustif).

Les faibles valeurs de l'indice de priorisation constatées sont expliquées par un niveau de gestion globalement élevé des sentiers sous-marins (valeurs de niveau de gestion entre 3 et 4). La création et la mise en place d'un sentier sous-marin est bien souvent une mesure de gestion. Seul le sentier sous-marin de Portissol dispose d'un niveau de gestion égal à 2, en raison de l'absence de suivis du site. L'ensemble des autres sentiers sous-marins se caractérisent par un faible niveau de connaissance écologique (1 à 2, 3 pour le sentier sous-marin de Peyrefitte) et un état de conservation moyen (Figure 48 et Carte 22).

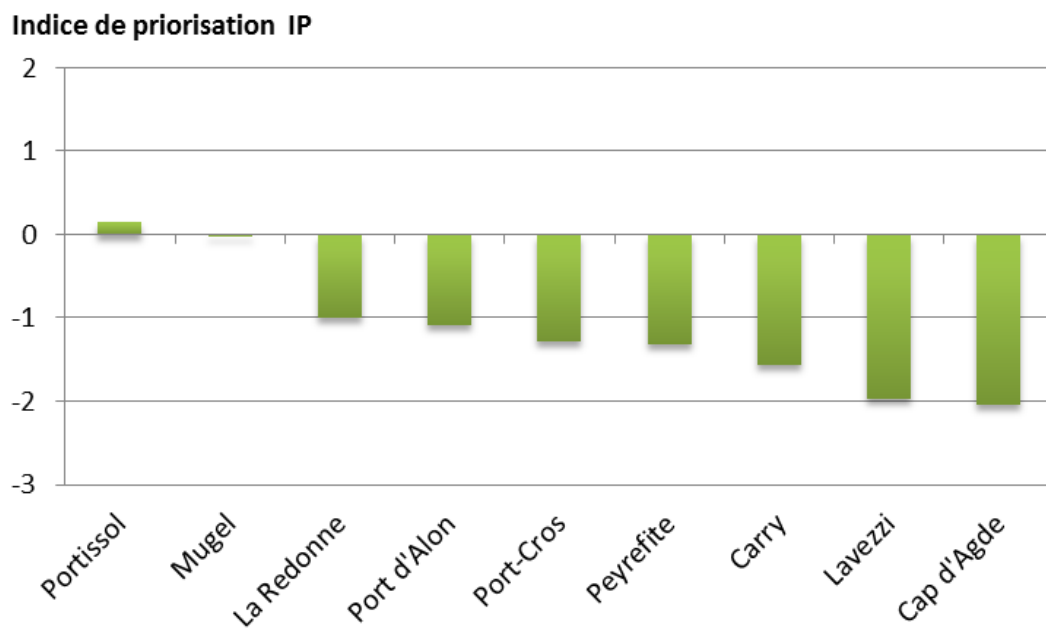
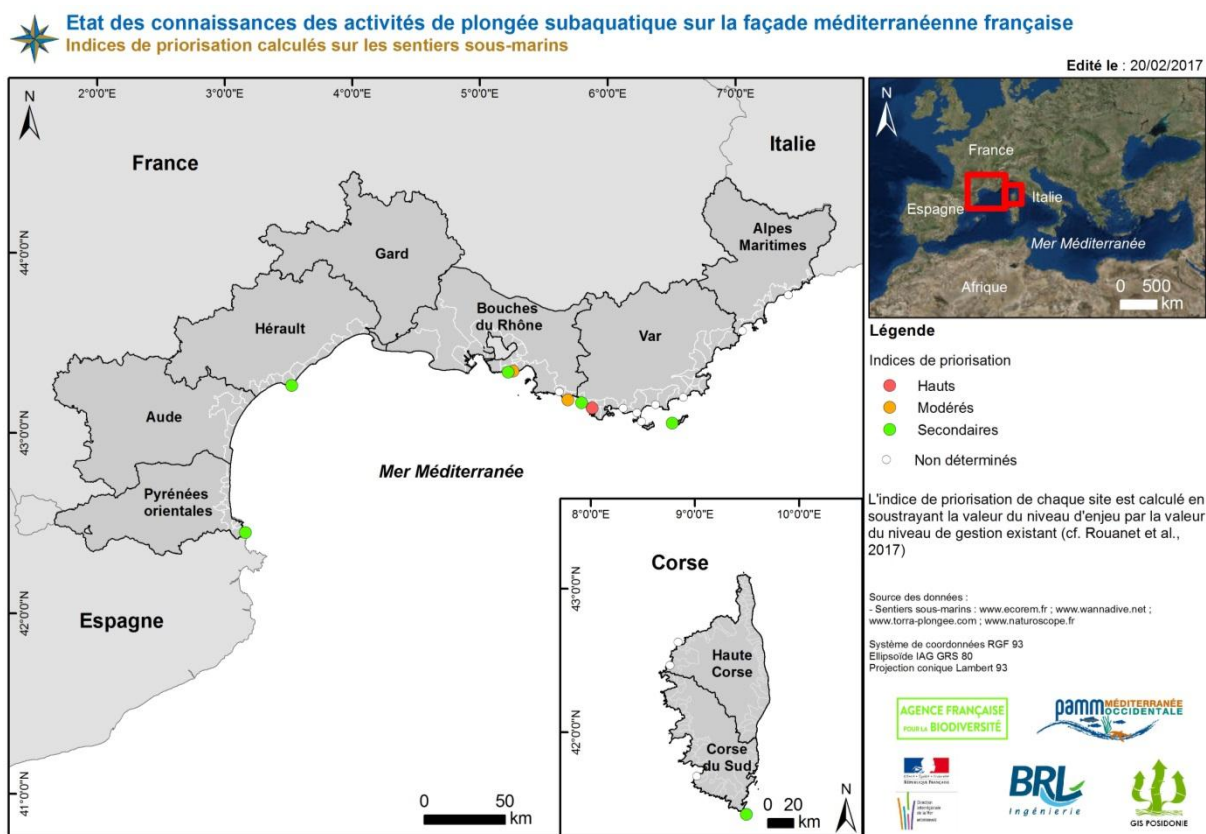


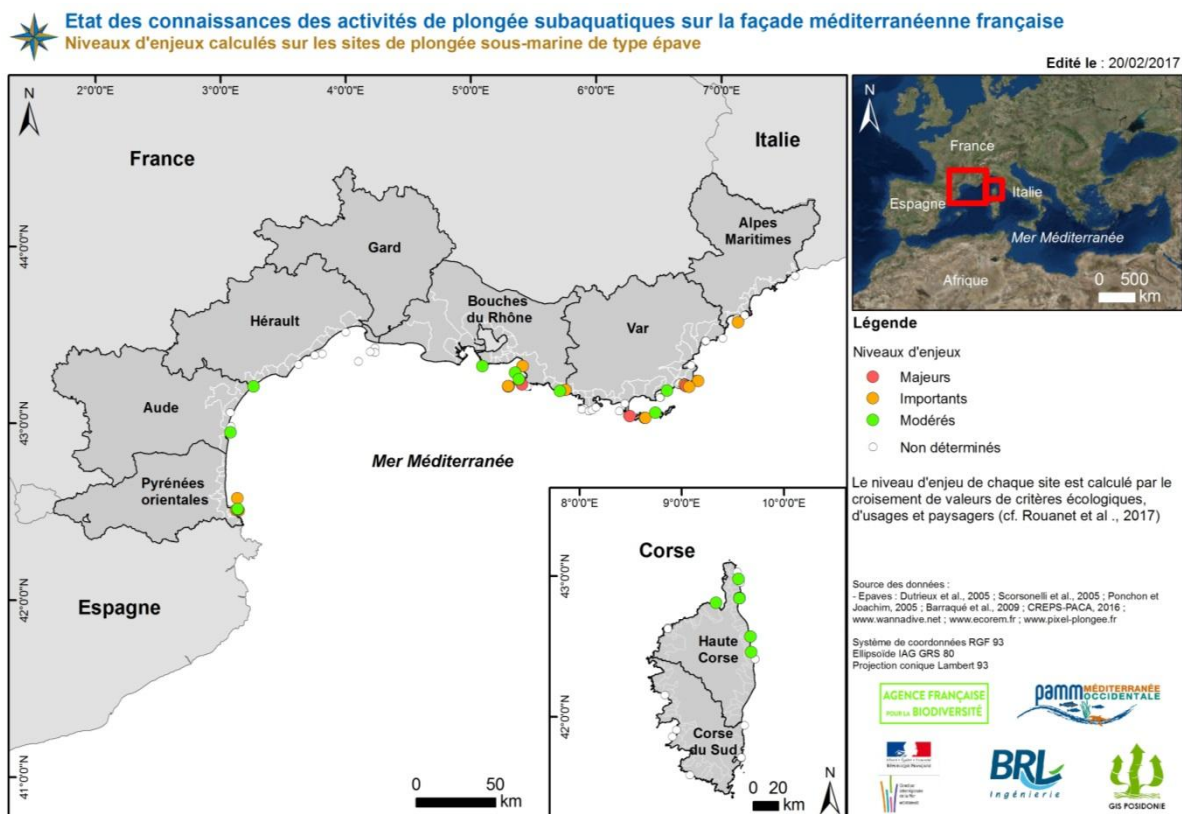
Figure 48. Indice de priorisation IP appliqué aux sentiers sous-marins (recensement non exhaustif).



Carte 22. Indice de priorisation calculé sur les sentiers sous-marins (recensement non exhaustif).

6.2.3. Epaves

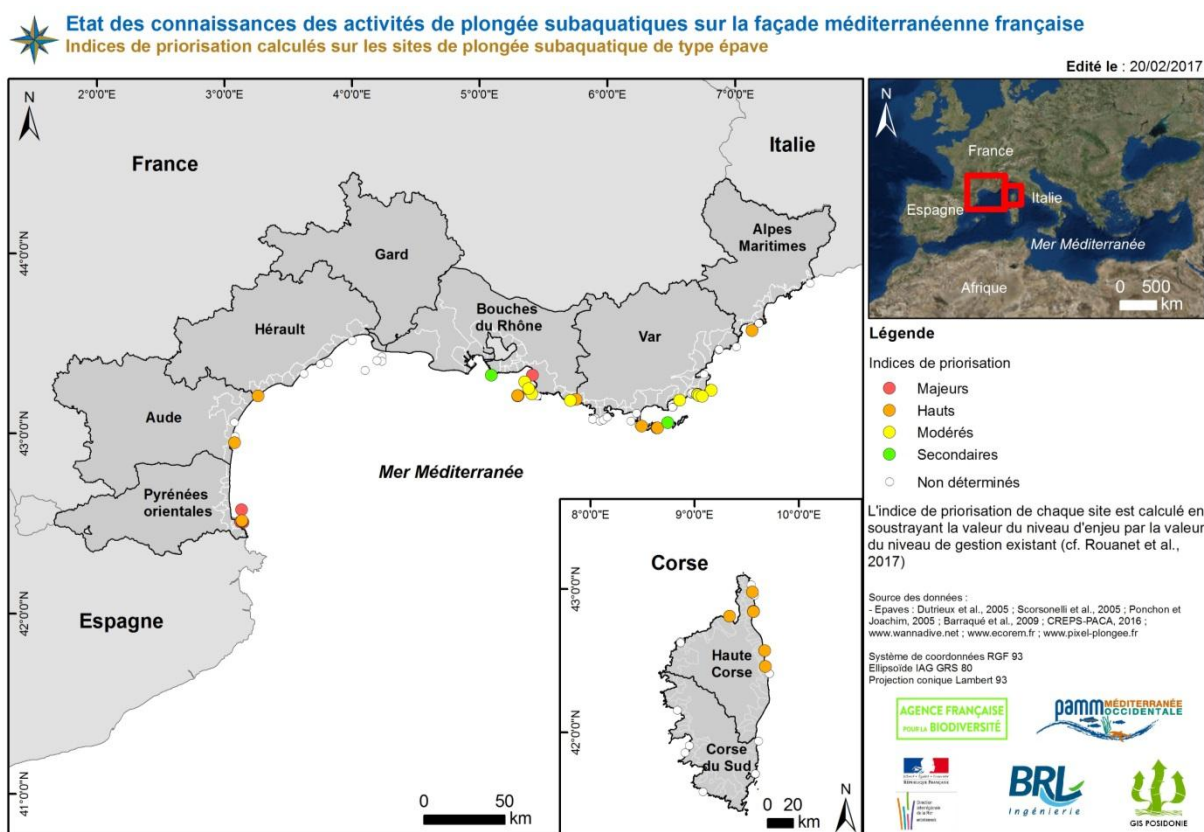
Sur 85 épaves recensées, nous avons pu calculer un indice d'évaluation du niveau des enjeux puis un indice de priorisation sur 36 d'entre elles. Le niveau des enjeux varie entre 1.01 et 3.72 (annexe 10.12 et Carte 23). Quatre sites présentent des niveaux d'enjeux majeurs : le Donator et le Cimetier de la Jaume Garde (Parc national de Port-Cros), le Liban (Parc national des Calanques), l'Espingole²⁰ (site N2000 Corniche varoise).



Carte 23. Niveaux d'enjeux calculés sur les sites de plongée sous-marine de type épave (recensement non exhaustif).

Parmi ces épaves, seul le Donator présente un faible niveau de gestion qui se traduit par un indice de priorisation qualifié de prioritaire (Figure 49). 6 autres épaves sont classées comme ayant un indice de priorisation prioritaire, avec pourtant des niveaux d'enjeux globalement plus faibles tout en ayant un niveau de gestion minimal. Il s'agit du Saint Dominique (Marseille), du Pythéas, du Saint Lucien et du Saumur et de l'Alice Robert (Parc Naturel Marin du Golfe du Lion) (Carte 24). Le Pythéas est un cas particulier car il est caractérisé par une pression des usages autre que la plongée des plus élevée en raison de la présence d'un émissaire à proximité. Sa position parmi les sites 'épaves' prioritaires peut être discutée.

²⁰ Pourtant interdit à la plongée sous-marine (arrêté préfectoral n°67/2000 du 6 septembre 2000).



Carte 24. Indice de priorisation calculé sur les sites de plongée sous-marine de type épave (recensement non exhaustif).



Figure 49. Le Donator, parmi les plus célèbres épaves de la façade méditerranéenne française.

Le critère écologique est variable en fonction des sites, les sites prioritaires ne sont pas forcément caractérisés par un état de conservation mauvais. La sensibilité basée sur un seul habitat (roche infralittorale ou coralligène) est supérieure à celle évaluée pour les sites naturels (mosaïque de plusieurs habitats dont certains sont moins sensibles que les habitats récifs, comme les grottes

sous-marines). Ce constat traduit sans doute une légère surestimation du niveau des enjeux et donc de l'indice de priorisation.

La fréquentation par les plongeurs (Pp) est, elle aussi, variable, conditionnée souvent par la profondeur qui peut limiter l'accès à certains niveaux de pratique. Elle est également variable d'un site à l'autre indépendamment du niveau d'enjeux et de l'indice de priorisation, tout comme la pression des usages autre que la plongée.

La valeur paysagère est globalement plus faible que sur les sites naturels. A défaut d'évaluations précises selon le protocole de CREOCEAN (2009), nous avons attribué une note approximative mais en cohérence avec les notes 'valides' sur la base des données disponibles (ouvrages descriptifs des sites de plongée, DOCOB, photos et vidéos, etc.). Il y a une corrélation assez marquée entre la valeur paysagère et le niveau des enjeux²¹.

Le niveau de gestion conditionne fortement l'indice de priorisation, ces dernières sont corrélées²². La principale piste de gestion à envisager, sur la base de notre analyse, serait dans un premier temps une amélioration des connaissances écologiques de ces épaves, afin de mieux évaluer leur état de conservation. En effet, 35 des 36 épaves disposent d'un niveau de connaissance écologique de 1 ou 2.

6.3. Evaluation de l'indice de priorisation

6.3.1. Quels facteurs induisent la priorisation d'un site ?

Une fois que les sites prioritaires sont sélectionnés, il convient de regarder précisément les paramètres qui ont induit une note élevée de l'indice de priorisation (IP):

- **Critère écologique :** un mauvais état de conservation augmente l'indice d'évaluation des niveaux d'enjeux. La méthode vise à prioriser des sites dégradés ;
- **Critère usages :** de fortes pressions liées ou non à la plongée et une forte valeur paysagère augmentent la note de l'indice de priorisation. La réponse à ce constat doit être une gestion de la fréquentation par les plongeurs mais également des autres pressions identifiées ;
- **Valeur paysagère :** une forte valeur paysagère augmente le niveau d'enjeux et donc l'indice de priorisation. Ce critère vise donc à favoriser les sites par rapport à leur intérêt pour la pratique de la plongée ;
- **Niveau de gestion :** un fort niveau de gestion diminue l'indice de priorisation. L'ensemble des sites présentant un indice de priorisation supérieur à 1 (prioritaire) possède un faible niveau de gestion. Une plus grande implication des gestionnaires et la prise de mesures concrètes et effectives sont à envisager ;

²¹ Le coefficient de corrélation est $R^2 = 35 \%$.

²² Le coefficient de corrélation est $R^2 = 39 \%$.

- **Niveau de connaissance :** il ne rentre pas en compte dans la définition de l'indice de priorisation. Cependant, quel que soit l'indice de priorisation, un niveau de connaissance insuffisant remet en cause la qualité des données ayant servi à l'évaluation d'un site. Dans ce cas, une des premières mesures à envisager est d'améliorer les connaissances sur l'écologie du site ou sur les usages (dont la fréquentation par les plongeurs).

En suivant ces critères, le gestionnaire peut identifier les sites à prioriser et dispose des éléments nécessaires pour orienter sa prise de décision (acquisition de nouvelles connaissances, évolution de la gestion, etc.).

6.3.2. Existe-t-il des corrélations entre les différents critères analysés pour la priorisation ?

La pression des usages autres que la plongée est significativement corrélée avec l'état de conservation des sites (31%, corrélation de Spearman²³ : $p < 0.05$). Plus la pression des autres usages est élevée, plus l'état de conservation est mauvais (valeur élevée). Par contre, la corrélation entre la pression de plongée et l'état de conservation n'est pas significative (-12%, corrélation de Spearman : $p > 0.05$), ni entre l'indice de priorisation et l'état de conservation (-3%, corrélation de Spearman : $p > 0.05$).

Les sites où la pression de plongée est élevée ont le plus souvent un niveau de connaissance (écologique et des usages) plus élevé. Logiquement, les gestionnaires locaux ont déjà identifié les sites à enjeux et disposent de connaissances. Ce constat n'est pas une généralité pour tous les sites, mais la corrélation entre la pression de plongée et le niveau de connaissance est significative (33%, corrélation de Spearman : $p < 0.05$). En revanche, le niveau de gestion n'est pas corrélé à l'état de conservation, ce qui s'explique par une mise en gestion des sites littoraux relativement récente par rapport à la présence des habitats. Concernant l'absence de corrélation globale entre la pression de plongée et l'état de conservation, il faut rappeler ici que, pour obtenir une corrélation significative, il faudrait que de nombreux sites soient significativement impactés, ce qui n'est pas le cas. Les explications peuvent être diverses (absence de données ou d'outils appropriés d'évaluation des impacts, absence d'impact réel de la plongée, impact mineur par rapport à d'autres usages, gestion efficace, etc.) et n'exonèrent pas d'une vigilance à avoir sur les incidences des activités de plongée sur la qualité des habitats.

Logiquement, la pression de plongée est corrélée avec la valeur paysagère (36%, corrélation de Spearman : $p < 0.05$). En effet, les plongeurs fréquentent préférentiellement les sites où l'intérêt paysager est le plus grand. De fait l'état de conservation et la valeur paysagère sont significativement corrélés (-27%, corrélation de Spearman : $p < 0.05$) ; la qualité paysagère d'un site est directement liée par la qualité de la structure de l'habitat et donc de sa fonction. Les activités

²³ En statistique, la corrélation de Spearman (données non paramétriques, c'est-à-dire qui ne suivent pas de loi normale et dont l'homogénéité des variances n'est pas respectée) est utilisée pour connaître l'existence ou non d'une relation entre 2 variables.

de plongée se déroulent sur les sites relevant d'un caractère écologique et esthétique élevé ; les sites ne répondant pas à ces critères sont logiquement délaissés par les plongeurs.

La principale information à retenir de ces résultats est l'absence de corrélation entre la pression de plongée et l'état de conservation, c'est-à-dire, sur la base des données disponibles et des sites pris en compte, et peut-être à l'exception de sites particuliers, il n'y a pas de liens mis en évidence entre un état de conservation faible et une forte fréquentation par les plongeurs. Au contraire, les évaluations effectuées tendent à montrer que ce sont les autres pressions qui semblent conditionner en premier lieu l'état de conservation d'un site.

6.3.3. Quel bilan pour les sentiers sous-marins ?

La question se pose quant à la place des sentiers sous-marins dans cet exercice. Néanmoins, cette évaluation permet de les situer par rapport aux sites de plongée. Alors que le suivi des usages, en particulier de la fréquentation est relativement satisfaisant pour les sentiers encadrés, ce n'est pas le cas pour l'évaluation de l'état de conservation. Globalement, il a été qualifié comme étant moyen, mais il est souvent mal évalué en raison d'un faible niveau de connaissance. L'amélioration des connaissances écologiques de ces sentiers à vocation de sensibilisation du public est une priorité, d'autant plus que cette activité tend à se développer depuis quelques années. Peu d'informations semblent disponibles sur le maintien de la qualité environnementale de ces sites au cours du temps et en lien avec la fréquentation. Certains sites ont-ils été abandonnés ? Déplacés ? Pour quelles raisons ? En l'absence de suivis sur l'état de ces sites, alors que la fréquentation augmente, on peut se demander quelle sera leur pérennité.

6.3.4. Quel bilan pour les épaves ?

L'exercice sur les épaves a été contraint par la faible quantité de données disponibles par rapport aux sites naturels. Cependant, l'évaluation reste globalement cohérente. Elle fait émerger des épaves aux enjeux importants, voire majeurs selon les sites avec des niveaux de gestion et de connaissance *a priori* insuffisants. De même, on peut se demander quelle est l'état des structures et leur durée d'exploitabilité en tant que sites de plongée.

6.4. Application à d'autres façades

L'indice de priorisation IP a été conçu de façon à ce qu'il soit reproductible sur d'autres façades, à condition de disposer de suffisamment de données pour une évaluation la plus fiable possible. Il faudra tout de même envisager une phase de tests et éventuellement d'ajustements méthodologiques avant de pouvoir l'appliquer sur les autres façades maritimes françaises :

- les enjeux liés à la plongée sont différents entre les écosystèmes tropicaux (Caraïbes, Mascareignes et océan Pacifique) et les écosystèmes tempérés d'Atlantique et de la Manche. Cette différence risque d'être probablement marquée, entre autres, par une sensibilité des habitats face aux pressions différente ;

- tout comme en Méditerranée, l'évaluation de l'état de conservation, bien qu'homogène à l'échelle d'une façade (du moins pour l'Atlantique et la Manche), n'est pas suffisamment fine. Les données utilisées proviennent majoritairement d'études visant à répondre aux directives européennes (DCE, DHFF, DCSMM) et dont l'échelle de travail correspond à une masse d'eau ou un site Natura 2000. Un protocole adapté et cohérent à l'échelle du site de plongée doit être envisagé. L'approche écosystémique actuellement développée en Méditerranée peut répondre à ce besoin, et qui plus est peut être adaptée aux différents écosystèmes propres à chaque façade maritime ;
- la méthode d'évaluation de la valeur paysagère est adaptée à la Méditerranée. Elle est actuellement en cours d'amélioration (S. Thorin, *comm. pers.*). Par contre, elle nécessiterait certains ajustements pour une application à d'autres façades.

7. Modalités de gestion existantes des sites de plongée subaquatique

Ce chapitre est une illustration des différents types de mesures de gestion existantes en France ou à l'international en lien avec les activités de plongée subaquatiques. Il dresse tout d'abord une analyse des mesures appliquées à ce jour en France, puis propose une liste de fiches mesure didactiques, inspirée de ce qui existe déjà en matière de gestion en France, en Méditerranée ou ailleurs.

Ces fiches mesures (consultables dans un document annexe (Rouanet *et al.*, 2017)) constituent des supports prioritairement à destination des gestionnaires d'espaces marins, mais les structures de plongées peuvent s'en inspirer pour des initiatives locales. En aucune façon, ces mesures ne sont à appliquer de manière systématique à l'échelle de la façade. Elles constituent un support d'information, de connaissance, présentant une palette d'actions possibles pour chacun des acteurs. Dans le cas où certains acteurs/gestionnaires souhaiteraient s'en inspirer pour agir en France, ces fiches ne remplacent pas la concertation locale ni la définition collective des types d'actions à engager en fonction des besoins et des enjeux locaux.

7.1. Typologie des mesures de gestion

Les mesures de gestion mises en place dans les aires marines protégées peuvent être groupées en 5 catégories définies selon la typologie ci-dessous :

- **technique** : mesure qui fait appel à des procédés, un savoir-faire ou des moyens pratiques pour la réaliser (ex : aménagements de sites avec bouées, spits et autres dispositifs, point GPS pour mouillage en zone peu sensible, etc.) ;
- **juridique et réglementaire** : mesure qui relève du droit français ou d'un règlement particulier sur une zone (ex : interdiction, réglementation de l'accès, limitation du nombre de plongeurs (*numerus clausus*), niveau minimal des plongeurs requis, jachère, report sur d'autres sites, etc.) ;
- **concertation** : mesure qui regroupe les actions de consultation et d'échanges avec les parties prenantes tels que les représentants de l'Etat et les usagers (réunions annuelles avec les acteurs de la plongée, les bilans saisonniers, etc.) ;
- **pédagogique** : mesure qui vise à éduquer, informer, rendre acteur et sensibiliser le public (ex : charte, diffusion des bonnes pratiques, sciences participatives, labels, centres écoresponsables, etc.) ;
- **acquisition de connaissance** : mesure qui permet de localiser, de suivre, de qualifier et de quantifier les caractéristiques du milieu (habitats/espèces) en lien avec les activités de plongées, et les activités de plongée elles-mêmes pour faire un bilan à un instant t (ex :

étude de l'impact des plongeurs sur les communautés benthiques, d'un site équipé de bouée d'amarrage, suivi de la fréquentation ou de la perception des plongeurs, etc.).

Il est important de noter ici, qu'une mesure peut comprendre plusieurs types de mesures associées impliquant, par exemple, des aspects règlementaires et techniques.

7.2. Bilan et analyse critique des mesures de gestion des activités de plongée subaquatiques existantes sur la façade

Les actions de gestion, quelle que soit l'activité concernée, sont mises en place par des acteurs publics (gestionnaires, agence, collectivités) ou des membres de la société civile (acteurs de la plongée, associations) sur un territoire bien défini. Dans le cadre de cette étude, qui concerne les activités de plongée subaquatiques, nous avons fait un bilan des mesures existantes relatives à la plongée dans les différentes aires marines protégées présentes le long de la façade méditerranéenne. On dénombre ainsi 50 zones classées en aire marine protégée²⁴ : Parcs nationaux, Parcs naturels marins, Réserves naturelles, Zones spéciales de conservation (sites Natura 2000), Domaines publics maritimes (attribution au Conservatoire du littoral) et Aires de protection de biotope (voir Carte 10 à la page 71). Pour beaucoup, ces territoires se superposent et les mesures de gestion mises en place sont reprises dans les différents documents de gestion relatifs à ces mêmes territoires.

L'analyse des différents documents de gestion disponibles (voir références bibliographiques dans le tableau ci-après) et du document de capitalisation des mesures de gestion au sein des AMP de Méditerranée (AFB, 2017) a permis de définir l'existence de 13 mesures de gestion relatives aux activités de plongée subaquatiques actuellement en place ou à venir (Tableau 17). Elles sont décrites ci-après. Ces mesures répondent à 4 principaux objectifs de gestion qui sont : la gestion des activités de plongée subaquatiques, la préservation des espèces et des habitats, la sensibilisation et l'éducation, et les études et suivis du milieu et des activités.

Certaines mesures sont dédiées aux activités de plongée subaquatiques, alors que d'autres ont une visée intersectorielle (ex : patrouille nautique, aménagement de récifs artificiels, etc.).

²⁴ En Méditerranée française, on dénombre 73 AMP. Or, lorsque l'on exclue les Zones de Protection Spéciale et les AMP aux larges territoires (ASPIM, Pelagos, réserve de Biosphère, site UNESCO), ce nombre est réduit à 50.

Tableau 17. Synthèse des mesures de gestion concernant les activités de plongée subaquatiques figurant dans les documents de gestion et mises en place le long de la façade méditerranéenne (X : déjà mises en place ; X : programmées pour être mises en place).

Ojectifs de gestion affichés dans les documents de gestion		Mesures de gestion dédiées aux activités de plongée subaquatiques									Mesures intersectorielles				Références bibliographiques	
		Gestion durable des activités tout en protégeant les habitats et les espèces			Règlementaire /pédagogique	Sensibilisation/éducation		Etudes/Suivis			Gestion durable des activités tout en protégeant les habitats et les espèces					
Types de mesure		Technique				Pédagogie		Aquisition de connaissance			Technique		Juridique - réglementaire	Concertation		
Région	Aires marines protégées	Mise en place de mouillages écologiques sur les sites de plongée sous-marine	Mise en place d'un sentier sous-marin	Encadrement de la fréquentation de la plongée : limitation du nombre de plongeurs, choix des sites		Charte réglementaire / charte pédagogique	Communication, création de supports de diffusion	Informersur les bons comportements à adopter dans l'eau	Eude/suivi de la fréquentation des sites	Suivi des activités sociaux-économiques	Suivi de l'impact de la plongée sous-marine et de la randonnée palmée	Mise en place d'une patrouille nautique et renforcement de la présence en mer	Mise en place d'aménagements artificiels	Arrêté préfectoral interdisant la pratique d'activités socio-éco, y compris de plongée		Mise en place de partenariats entre les différents acteurs locaux
Occitanie	RN Cerbère Banyuls	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	plan de gestion 2015-2019 section C	
	N2000 Posidonies de la côte des Albères		X			X	X		X	X	X	X		X	DOCOB phase III	
	PNM Golfe du Lion			X	X	X	X		X	X					plan de gestion 2014	
	N2000 Prolongement en mers des caps et étangs de Leucate															
	N2000 Cours inférieur de l'Aude					X	X							X	DOCOB 2015	
	N2000 Côtes sableuses de l'infralittoral languedocien					X	X		X					X	DOCOB Tome 2	
	N2000 Posidonies du Cap d'Agde	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X	DOCOB partie 2	
	N2000 Posidonies de la côte palavasienne	X				X	X	X	X	X	X			X	DOCOB Tome 2 ; Rvière (2015)	
	N2000 Bancs sableux de l'Espiguette															
PACA	N2000 Camargue					X	X		X	X			X		DOCOB Tome 2	
	APB Pointe de Beauduc												X		Arrêté préfectoral	
	N2000 Côte Bleue marine	X	X		X	X	X	X	X		X			X	DOCOB Tomes 1 et 2v3	
	PN Calanques	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	Charte Volume I	
	N2000 Calanques et îles marseillaises Cap Canaille et massif du grand Caunet	X	X			X	X	X	X	X	X			X	DOCOB Partie 2	
	N2000 Baie de la Ciotat														plan de gestion en cours	
	N2000 Pointe Fauconnière	X	X			X	X				X				DOCOB final tome 2	
	DPM Port d'Alon	X	X	X					X		X				Dossier préalable à l'attribution du DPM	
	N2000 Lagune du Brusc		X			X	X	X	X		X				DOCOB Tome 2	
	DPM Ile du grand Rousseau - les Embiez	X	X			X	X	X	X						Schéma de gestion du grand rouveau	
	N2000 Cap Scié-Six Fours		X			X	X		X		X				DOCOB validé Tome 2	
	N2000 Embiez-Cap Scié	X				X	X		X		X				DOCOB Tome 2	
	PN Port-Cros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	Charte	
	N2000 Rade d'Hyères	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	DOCOB Tome 2	
	DPM Domaine du Rayol		X		X	X	X	X	X	X	X				Dossier préalable à l'attribution du DPM	
	N2000 Corniche varoise	X	X			X	X				X		X		DOCOB Tome 2 version 2	
	DPM Cap Taillat		X			X	X				X				Dossier préalable à l'attribution du DPM	
	N2000 Embouchure de l'Argens				X	X	X			X					DOCOB Tome 2	
	N2000 Esterel	X				X	X	X	X		X				DOCOB Tomes 1 et 2	
	N2000 Baie et Cap d'Antibes Îles de Lérins	X	X			X	X	X	X	X	X			X		DOCOB Tomes 1 et 2 (version provisoire)
	N2000 Cap Ferrat	X	X			X	X				X			X		DOCOB Tomes 1 et 2v2
	N2000 Cap Martin	X	X			X	X	X	X	X	X					DOCOB Tome 2 version provisoire

Ojectifs de gestion affichés dans les documents de gestion		Mesures de gestion dédiées aux activités de plongée subaquatiques									Mesures intersectorielles				Références bibliographiques	
		Gestion durable des activités tout en protégeant les habitats et les espèces				Sensibilisation/éducation		Etudes/Suivis			Gestion durable des activités tout en protégeant les habitats et les espèces					
Types de mesure		Technique			Règlementaire /pédagogique	Pédagogie		Aquisition de connaissance			Technique		Juridique - réglementaire	Concertation		
Région	Aires marines protégées	Mise en place de mouillages écologiques sur les sites de plongée sous-marine	Mise en place d'un sentier sous-marin	Encadrement de la fréquentation de la plongée : limitation du nombre de plongeurs, choix des sites	Charte réglementaire / charte pédagogique	Communication, création de supports de diffusion	Informers sur les bons comportements à adopter dans l'eau	Etude/suivi de la fréquentation des sites	Suivi des activités sociaux-économiques	Suivi de l'impact de la plongée sous-marine et de la randonnée palmée	Mise en place d'une patrouille nautique et renforcement de la présence en mer	Mise en place d'aménagements artificiels	Arrêté préfectoral interdisant la pratique d'activités socio-éco, y compris de plongée	Mise en place de partenariats entre les différents acteurs locaux		
Corse	PNM Cap Corse												X			
	N2000 Plateau du Cap Corse															
	N2000 Agriates												X			
	APB de Saint Florent												X		Arrêté	
	N2000 Porto-Scandola-Revellata-Calvi-Calanches de Piana												X			
	N2000 Capu Rossu-Scandola-Pointe de la Revellata-Canyon de Calvi												X			
	RN Scandola					X		X			X		X	X	Plan de gestion 2014-2018	
	APB Grotte marine de Temuli Sagone												X		Arrêté	
	N2000 Golfe d'Ajaccio															
	N2000 Campomoro Senetosa												X			
	N2000 Iles et pointes Bruzzi, étangs de Chevanu et d'Arbitru															
	N2000 Bouches de Bonifacio Iles des Moines															
	RN Bouches de Bonifacio	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X	X	Plan de gestion 2007-2011
	APB Iles Bruzzi et îlots aux Moines													X		Arrêté
	N2000 Plateau de Pertusato Bonifacio et îles Lavezzi															
	N2000 Iles Cerbicale et frange littorale															
	N2000 Embouchure du Stabiaccu, DPM et îlots Ziglione															
	N2000 Baie de Stagnolu-Golfe du Sognu-Golfe de Porto Vecchio															
	N2000 Grand herbier de la côte orientale															

7.2.1. Mesures de gestion dédiées aux activités de plongée subaquatiques

- **Mise en place de dispositifs d'amarrage écologique sur les sites de plongée sous-marine** : cette mesure vise à encadrer, organiser et spatialiser la pratique des activités maritimes, dont la plongée sous-marine, afin de réduire les impacts sur les espèces et les habitats marins benthiques. Cette mesure répond également aux besoins de gestion des conflits qui peuvent exister entre les différents usagers sur un site.

Il existe plusieurs types de mouillages écologiques adaptés aux différentes natures de substrat (sable, herbier de posidonie, roche ou coralligène ; Francour *et al.*, 2006). Les ancrages sont fixés au substrat et sont installés de façon permanente. L'amarrage se fait soit directement au niveau d'un anneau sur l'ancrage (ex : La Ciotat, région toulonnaise), soit par l'intermédiaire d'une bouée qui est reliée à l'ancrage. Les bouées d'amarrage peuvent être installées en surface (ex : Banyuls, Agde, Marseille, région toulonnaise, îles d'Or, Cavalaire-sur-Mer, Antibes, Lavezzi) permettant un amarrage aisé, rapide et sécuritaire car elles sont immédiatement accessibles et facilement repérables. Néanmoins, elles peuvent représenter une gêne d'un point de vue paysager, notamment lorsqu'elles sont nombreuses sur un même site. Elles peuvent également être une source de conflit avec les autres usagers, en particulier les pêcheurs professionnels (fileyeurs petits métiers). Les bouées d'amarrage peuvent également être installées en sub-surface (ex : Moyades à Marseille dans le Parc national des Calanques), c'est-à-dire immergées à 2 ou 3 m de profondeur, nécessitant une plongée ou une apnée pour amarrer le bateau et passer un bout d'amarrage dans la boucle de la bouée. Ce système a l'avantage d'être invisible depuis la surface et donc de limiter les impacts visuels sur le paysage, mais aussi de limiter les amarrages de bateaux de plaisance et de pêche.

Lors du recensement des sites de plongée sous-marine le long de la façade méditerranéenne française, 50 sites équipés de dispositifs d'amarrage ayant une Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) ont été identifiés. Or sur le littoral, il existe un plus grand nombre de sites équipés mais ceux-ci ne disposent pas d'AOT (informations recueillies lors des entretiens). Bien souvent, ces systèmes d'amarrage sont aménagés par les structures de plongée elle-même, le temps de la saison touristique. Ces aménagements se font donc dans l'illégalité et sans concertation avec les autres usagers. Pour autant, ils peuvent être bien acceptés par l'ensemble des usagers et ne sont pas forcément sujet à un litige. Ils constituent un substitut soit à un manque de gestion (absence de gestionnaire vers qui la structure de plongée peut s'adresser), soit à une gestion inadaptée (nombre insuffisant de bouée d'amarrage sur un site), soit à une gestion trop longue à se mettre en place (difficulté d'obtention des budgets, durée des dossiers administratifs, etc.).

Face au succès de cette mesure de gestion auprès des structures de plongée sous-marine, de nombreuses collectivités territoriales et aires marines protégées ont inscrit cette action dans leur document de gestion. Toutefois des questions de dimensionnement (capacité de charge d'un site), de droits d'accès et d'utilisation et d'entretien des bouées d'amarrage sont au cœur des discussions.

→ Pour ce qui est du nombre adéquat de dispositifs à installer, cela doit répondre à un compromis entre d'une part la préservation du milieu et d'autre part la demande des plongeurs, tout en régulant la fréquentation de façon durable et la prise en compte des activités des autres usagers (notamment les pêcheurs professionnels). Souvent la concertation permet de définir le nombre

adapté de bouées aux situations courantes de fréquentation au moment de l'installation et d'établir les règles de gestion et de mouillages associés. D'autres actions de gestion peuvent s'ajouter afin d'optimiser l'efficacité de préservation du milieu et de régulation de la fréquentation (voir fiche mesure « mise en place de dispositifs d'amarrage écologique sur les sites de plongée »).

→ Concernant les conditions d'utilisation, ces dispositifs sont mis en place dans le cadre d'une AOT (souvent attribuée au gestionnaire, c'est-à-dire au demandeur) et répondent à des critères et des modalités de mise en œuvre (ex : nombre maximal de tonneaux du bateau pouvant s'amarrer). Outre le respect des conditions de sécurité pour leur utilisation, la très grande majorité des dispositifs d'amarrage ne sont pas exclusivement réservés aux bateaux supports de plongée, mais ils y sont prioritaires. Le travail de concertation en amont de la mise en place de ces dispositifs et les indications apposées dessus limitent grandement les conflits d'utilisation (Figure 50).



Figure 50. Exemple d'indications présentant les conditions d'utilisation d'une bouée d'amarrage écologique sur un site de plongée (© Observatoire marin de la communauté de communes du golfe de Saint Tropez).

→ La mise en place d'un dispositif sur un site de plongée sous-marine représente un coût d'installation mais aussi d'entretien. Si le premier est en général facilement mobilisable, le second, demande une anticipation et implication des élus et acteurs concernés. Dans un contexte d'appropriation de la mesure et d'implication des usagers concernés, la contribution financière des bénéficiaires principaux peut être envisagée comme cela existe à l'international mais n'a été que peu concluante à ce jour en France. Elle est parfois aussi critiquée ou peu souhaitée car les collectivités sont favorables au soutien visible au développement d'activités économiques en mer, comme elles le font à terre. Les interventions en nature (souvent préférées par les structures de plongées) sur des mouillages collectifs restent délicates d'un point de vue des assurances et des responsabilités. Ces opérations menées par les clubs interviennent parfois sur des AMP durant les phases de démantèlement des bouées avant l'hiver.

D'autre part, les AOT sont soumises à une redevance annuelle auprès de l'Etat. Une gratuité peut être demandée et obtenue car ces aménagements contribuent à la conservation et la préservation des fonds marins

- **Mise en place d'un sentier sous-marin** : il s'agit d'une mesure à la fois technique et pédagogique. Les sentiers sous-marins ont pour objectifs l'éducation et la sensibilisation à l'environnement marin. Ils peuvent être ponctués de panneaux d'informations immergés décrivant le milieu et les espèces présentes. Les usagers peuvent parcourir ces sentiers en accès libre ou accompagnés d'un guide qui va permettre d'approfondir la visite par des connaissances supplémentaires. Cette mesure est un vecteur de sensibilisation environnementale car elle ne comporte aucun contact involontaire non maîtrisés.

La mise en place d'une Zone Réservé Uniquement à la Baignade (ZRUB) est fortement conseillée pour mettre en place un sentier sous-marin. Elle assure la sécurité des baigneurs en interdisant toute forme de navigation. Les surveillants de baignade ne sont obligatoires que si le sentier sous-marin se situe dans une ZRUB. La mise en place d'une ZIEM est une alternative peu adéquate.

- **Encadrement de la fréquentation de l'activité de plongée, limitation du nombre de plongeurs, choix des sites** : certaines zones du Parc national de Port Cros et de la Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio ont défini un nombre maximal de plongeurs en simultané sur un même site à ne pas dépasser. En effet, ces zones sont équipées de mouillages écologiques et l'ancrage est interdit. Le nombre d'embarcations est donc limité à la capacité d'accueil des mouillages. De plus, ces bouées ne sont accessibles qu'aux signataires de la charte de bonne conduite.

- **Charte pédagogique** : ce type de charte peut être une charte du plongeur responsable ou une charte de partenariat avec l'aire marine protégée. A vocation principalement pédagogique, la signature d'une telle charte engage les signataires à adopter des comportements responsables vis-à-vis du milieu (éviter tout contact, choix des sites adaptés, ne pas nourrir ni déranger les poissons, ne pas polluer la mer, etc.) ainsi qu'à respecter les règles de sécurité mentionnées dans celle-ci. La signature de ce type de charte est parfois obligatoire pour accéder à un secteur de plongée ou pour utiliser des amarrages fixes (cas de la réserve naturelle de Cerbère Banyuls par exemple). Certaines chartes proposent une évaluation de l'implication du signataire, il s'agit d'une façon de motiver les signataires, en particulier les structures de plongée ; une bonne évaluation se traduisant par une promotion de la structure avec des retombées économiques potentielles (publicité, attraction de nouveaux clients, cas de la Green fins approach en Asie du Sud-Est).

- **Règlement de plongée** : sur certaines zones, la signature d'un règlement de plongée est obligatoire pour accéder à la zone concernée, pour pratiquer l'activité et avoir accès aux aménagements de dispositifs d'amarrage écologique le cas échéant. Elle est co-élaborée par les parties prenantes. Ces règlements entraînent des restrictions, et le non-respect de ces règles peut conduire à des rappels à l'ordre voire des verbalisations ou des interdictions d'accès. Ils encadrent l'utilisation des bouées des sites, la fréquentation des sites (ex : limitation du nombre de plongeurs - Parc national de Port-Cros), le type de plongée (plongée de nuit, formation interdite sur certains sites de plongée considérés comme non propices aux exercices de formation, compte-tenu de leur sensibilité : sites de la Gabinière, des pointes du Vaisseau et de la Croix dans le Parc national de Port-

Cros ; les formations sont alors réalisées sur des sites ayants des fonds sableux et moins sujets aux impacts potentiels de certains exercices).

- **Communication, création de supports de diffusion et animation à destination des plongeurs** : une bonne communication est primordiale pour une bonne sensibilisation. Aujourd'hui de nombreux moyens sont disponibles pour diffuser un message (sites internet, vidéos en ligne, réseaux sociaux, conférences, manifestations, animations, plaquettes, guides papier, dépliants, guides 3D, etc.). Ces outils doivent permettre de capter le plus grand nombre de personnes afin de diffuser le plus largement un message de sensibilisation au milieu. Ces mesures ont aussi pour objectif de valoriser un territoire qui peut être mal connu. Plusieurs personnes interrogées soulignent qu'il est fréquent que des baigneurs ne sachent pas qu'ils se trouvent dans un site protégé (ex : parc, réserve, site Natura 2000, DPM).

Les structures de plongée récentes et les nouveaux moniteurs sont à la recherche d'informations actualisées, d'échanges sur les derniers résultats de suivis d'une AMP afin de pouvoir mieux communiquer auprès de leur clientèle. L'animation renforcée des gestionnaires au contact des structures de plongée, de manière régulière, demande des moyens adaptés. Certains estiment que les réunions une fois par an sont insuffisantes pour assurer une animation durable et l'obtention d'effets positifs sur les comportements et l'amélioration des pratiques. Les chartes réglementaires sont perçus comme un support, mais restent insuffisantes et ne remplacent pas les échanges réguliers avec le gestionnaire (journées d'échange, échanges sur le plan d'eau). L'animation de la gestion demande des efforts qui dépendent aussi des moyens des gestionnaires qui ne sont pas toujours à la hauteur des objectifs affichés. Toutes les structures ne sont pas exemplaires ou impliquées et des efforts de sensibilisation sont nécessaires. La diffusion d'informations, la sensibilisation, avec présence du gestionnaire sur le plan d'eau sont nécessaires pour transmettre ces messages et les adapter aux spécificités du site (*turn-over* des moniteurs, saisonnalité), améliorer la collecte des données socio-économiques ou de fréquentation des sites.

- **Informé sur les bons comportements à adopter dans l'eau** : l'information, est très importante pour avoir un comportement adapté dans l'eau. Plusieurs acteurs clés sont concernés : les fédérations (échelle nationale et locale), les gestionnaires (échelle nationale et locale) et les structures de plongée. Toutes les structures de plongée, quelle que soit leur taille ou leur typologie, peuvent avoir des comportements vertueux ou peu regardants vis-à-vis de l'environnement. La mise en œuvre de bonnes pratiques avec un effort accentué sur les structures les moins vertueuses doit être encouragée. Durant la haute saison, certains clubs, pour des raisons économiques, effectuent plus de rotations et se focalisent davantage sur la rapidité d'intervention. Ceux-ci ont, comparativement à d'autres, un discours environnemental moins fourni. Certains acteurs du secteur soulignent par exemple que lorsqu'il y a un groupe, le comportement sur et sous l'eau peut être différent et parfois au détriment de l'environnement. Au lieu de se fondre dans le comportement existant d'un club ou d'une structure, le groupe peut avoir tendance à imposer sa stratégie liée au quotidien dans les piscines, et mettre en pratique de mauvais comportements vis-à-vis de l'environnement. La responsabilité des clubs est également importante au regard de comportements en mer, en début de saison notamment, et cette préoccupation n'est peut-être pas suffisamment

prise en compte. La gestion de ces situations est peut-être insuffisamment rappelée sur les bateaux de plongée au moment des briefings et dans la sensibilisation des clubs.

- **Etude / suivi de la fréquentation des sites** : cette mesure consiste à dénombrer la fréquentation sur les sites de plongée en obtenant des informations sur le nombre journalier de plongeurs et le nombre d'embarcations fréquentant les sites. Le suivi peut passer par des comptages du gestionnaire en mer ou depuis la terre, ou par transmission aux gestionnaires des données déclaratives des structures de plongée (c'est le cas dans les sites où une charte est en place comme à Port-Cros, Corniche varoise, Cerbère-Banyuls, ou dans les Bouches de Bonifacio) ou encore au travers d'un questionnaire (Palavas). Dans le cas des déclarations, la fiabilité des données dépend de la confiance instaurée entre le gestionnaire et les structures de plongée. Il est probable que les informations soient très largement sous-estimées ou non exploitables actuellement. Le suivi passe également par une vérification avec comptage du gestionnaire soit en mer, soit depuis la terre (quand les sites le permettent). Ces vérifications permettent de croiser les résultats des déclarations avec les observations ponctuelles, d'améliorer les performances de la cogestion et de la concertation avec les structures. Par ailleurs, ces résultats peuvent, par exemple, déterminer un nombre de dispositifs d'amarrage écologique à installer. Ils peuvent aussi permettre d'alimenter les discussions éventuelles avec les structures de plongée quand des seuils de fréquentation (ex : *numerus clausus*) doivent être définis. Ils permettent surtout d'échanger chaque année sur la situation du secteur, les contraintes rencontrées, de construire des projets en commun entre gestionnaires et structures de plongée.

- **Suivi des activités socio-économiques** : l'activité de plongée peut représenter une source économique importante selon la zone étudiée. Il est donc primordial d'obtenir des données d'ordre socio-économique afin de déterminer l'importance de la plongée dans l'économie locale. Des échanges réguliers entre le gestionnaire et les structures de plongée (animation, temps dédié du gestionnaire) permet la collecte de données socio-économiques sur la plongée utiles pour une meilleure gestion et permettant le cas échéant de justifier la mobilisation de fonds à destination du secteur plongée.

- **Suivi de l'impact de la plongée sous-marine et de la randonnée subaquatique** : les impacts de la plongée et de la randonnée subaquatique sont très difficiles à mettre en évidence, la plupart du temps, ils sont supposés par les gestionnaires qui mettent en œuvre les mesures adaptées par précaution. En Méditerranée, les indicateurs biologiques permettant de mettre en évidence l'impact de la plongée sont nombreux (bryozoaires, coraux, gorgonaires, faune vagile, etc.) mais il s'avère difficile d'établir un lien entre une dégradation issue de la pression de plongée et celle provoquée par d'autres pressions anthropiques (pollution, pêche, changement global, etc.) ou naturelles (tempêtes).

7.2.2. Mesures de gestion intersectorielles

- **Mise en place d'une patrouille nautique et renforcement de la présence en mer** : cette mesure consiste à mettre en place une patrouille nautique afin de surveiller et de faire respecter les réglementations en vigueur sur les sites, ou de porter des actions de sensibilisation. Cette surveillance permet aussi de sensibiliser et d'informer tous les acteurs de la mer sur la fragilité du milieu marin et les conséquences de gestes anodins mais dont la répétition provoque des impacts sur le milieu (voir fiches mesure « renforcement du lien entre gestionnaires d'espaces marins et usagers » et « sensibilisation des usagers »). La mise en place d'une patrouille nautique constitue donc une action de gestion transversale.

Concernant plus spécifiquement la plongée, elle peut notamment permettre de s'assurer que les plongeurs (en structures ou individuels) ont bien signé la charte réglementaire (voir fiche mesure « mise en place d'une charte ou d'un règlement de plongée »), ou encore d'assurer les comptages de fréquentation.

Les AMP existantes depuis de nombreuses années (ex : RN de Cerbère-Banyuls, de Scandola et des Bouches de Bonifacio, Parc Marin de la Côte Bleue, Parc national de Port-Cros, site Natura 2000 Corniche varoise) ou celles plus récentes mais disposants de budgets suffisants (ex : Parc national des Calanques) sont pourvues d'une équipe d'agents réalisant ce travail de veille. Ces agents peuvent être des représentants de la police de l'environnement et donc assermentés ou bien des agents saisonniers principalement dédiés à la sensibilisation et la prévention.

Lors de la saison touristique, le plan d'eau peut également être surveillé par des agents de la police municipale et de la gendarmerie maritime, chacun pour faire respecter les lois sous la responsabilité de leur tutelle respective. Les budgets des AMP et des collectivités territoriales étant de plus en plus limités, un besoin de mutualisation se fait ressentir. Les moyens matériels (embarcation) et humains pourraient ainsi être mis en communs.

- **Mise en place d'aménagements artificiels** : il existe 5 objectifs d'immersion de récifs artificiels : la reconstitution de biocénoses marines, la production halieutique (récifs de production), la protection des biocénoses marines (récifs de protection), les activités ludiques ou pédagogiques, et la recherche et développement (dans « Document stratégique pour l'implantation des récifs artificiels » – régions PACA et LR – 2012) . Ces immersions, lorsqu'elles sont mises à disposition des plongeurs, représentent de nouveaux sites attractifs qui parfois peuvent être associés à des politiques de développement d'une destination plongée (Malte, Chypre, Portugal, Israël) ou uniquement utilisés pour délester des sites naturels voisins qui seraient surfréquentés (Figure 51).

→ En matière de récif artificiel, hors épave, deux types peuvent être pris en considération (Cepalmar, 2016). D'une part des récifs destinés à la production halieutique qui participent indirectement à l'augmentation de l'attraction des sites proches, car la présence de poissons sera plus importante. Dédiés à la pêche sous forme de réserve intégrale favorisant l'export de biomasse ou une pêche très limitée (Portugal, Italie, Projet Récif Prado de Marseille, Agde), ils sont potentiellement praticables par des clubs de plongée (Portugal, Italie). D'autre part, il y a les récifs

artificiels dit « ludiques » dédiés aux clubs de plongée ou à l'éducation environnementale (Reef Ball, USA, Indonésie, Israël, Cavalaire (France)). Ils peuvent servir de sites destinés à la formation avec des modules permettant de travailler la flottabilité et l'aisance sous l'eau. Ces sites permettraient de limiter les éventuels dommages provoqués par les plongeurs lors de certains exercices au cours de leur formation.



Figure 51. Aménagement artificiel de type « Reef ball » (à gauche) et immersion d'une épave de bateau (à droite ; © Barraqué).

→ En matière d'épave, il y a quelques dizaines d'années, la France a autorisé l'immersion d'épave sans mettre en place de nettoyage particulier et à des fins de production halieutique (ex : l'Espadon, remorqueur immergé en 1993 et le Moana, chalutier en bois immergé en 1996 dans la zone marine protégée de Vallauris-Golfe-Juan, géré par le conseil général des Alpes-Maritimes où la plongée y est interdite ; Astruch *et al.*, 2013). Récemment, des épaves ont été immergées dans les départements et territoires ultramarins français avec un objectif ludique (plongée) mais en respectant des règles de préparation (nettoyage, sécurisation) comme l'exigent les bonnes pratiques internationales. Dans plusieurs pays méditerranéens et autour de la mer Noire, des épaves nettoyées et sécurisées sont immergées, y compris récemment, en tant que support de biodiversité et pour le secteur plongée (Malte, Turquie, Chypre, Bulgarie, Italie, Portugal). La position de l'Etat français en Méditerranée est actuellement défavorable à l'immersion d'épaves, même aménagées et sécurisées pour diverses raisons dont notamment l'interprétation de conventions internationales (dont la convention de Barcelone). Par ailleurs, des contraintes en termes budgétaires, de concertation, d'autorisations administratives constituent des freins à leur développement.

- **Arrêté préfectoral interdisant la pratique d'activités, y compris de plongée subaquatique** : cette mesure concerne plusieurs types d'activités, et n'est pas spécifiquement ciblées à l'une d'elles. Pour la plongée, elle est le plus souvent mise en place dans des réserves naturelles ou des aires de protection de biotope à des fins de protection de la biodiversité, mais on la retrouve aussi sur des zones dangereuses telles que des épaves ou les zones militaires, à des fins de sécurisation de la pratique de plongée. Elle vise à interdire, dans une zone délimitée, toutes immersions en scaphandre autonome (voire les autres types d'immersion, comme l'apnée et de la randonnée subaquatique). Cette mesure a donc une répercussion directe sur le milieu, du fait de l'absence de dérangement et d'altération de la faune et de la flore par l'activité. Dans la plupart des cas, cette

interdiction de plonger est accompagnée d'autres interdictions : pêche professionnelle et de loisir, mouillage, navigation, etc.

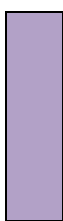
La zone de protection renforcée de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls, a été créée en 1981 (7 ans après la création de la réserve) et a conduit à l'interdiction de plongée (mais aussi de la pêche professionnelle et de loisir, et du mouillage) sur l'un des sites les plus emblématiques de la région, le sec de Rédéris. Il en est de même dans la Réserve Naturelle de Scandola où la plongée en scaphandre autonome (ainsi que les autres activités citées dans l'exemple de la RNMCB) est interdite depuis 1975. La mise en place d'une telle mesure nécessite une concertation en amont et à la suite de l'application de la mesure afin de permettre son acceptabilité par les usagers (réduction de zones de pratique des activités) et l'émergence d'éventuelles propositions de mesures complémentaires visant à son acceptation (définition de nouveaux sites de plongée par exemple). Les deux exemples pré-cités ont montré une nette amélioration de la qualité des écosystèmes (augmentation de la diversité et de la biomasse de poissons, préservation des communautés benthiques, etc.), les plongeurs ont su s'adapter en se reportant sur d'autres sites voisins, comme le cap l'Abeille par exemple dans la zone de protection partielle de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls qui bénéficie également d'un effet très positif de la protection.

A noter que cette mesure peut avoir un impact économique fort sur les structures de plongée locales et être très mal perçue. Il est donc nécessaire de travailler en concertation avec l'ensemble des parties prenantes, et de proposer des alternatives comme des sites de replis accessibles par exemple.

- **Mise en place de partenariats entre les différents acteurs locaux** : les mesures de gestion ne sont pas toujours faciles à faire accepter à toutes les parties, en particulier à l'échelle locale. Il est donc primordial que tous les acteurs, qui sont, soit impliqués dans la mise en place (gestionnaires, usagers), soit impliqués dans les conséquences qu'auront les mesures (usagers), participent aux discussions dès le début de la concertation. Une proximité est nécessaire entre les gestionnaires locaux et les différents usagers de la mer. Des rencontres fréquentes sur le plan d'eau et lors de réunions sont donc nécessaires pour permettre à toutes les parties de s'exprimer afin de limiter les conflits et de faciliter l'acceptation des mesures. De plus, ces rencontres permettent aux gestionnaires de recueillir les demandes et les observations faites par les usagers, mais aussi de véhiculer de l'information sur les mesures de gestion et les résultats des études d'acquisition de connaissance. Enfin, elles peuvent servir à faire émerger des synergies entre acteurs, par exemple impliquer les plongeurs dans le suivi des zones de non prélèvements ou de cantonnement de pêche.

Tableau 18. Synthèse de mesures de gestion présentant leurs objectifs, les conditions et les coûts de mise en œuvre et leur niveau d'efficacité environnemental.

Légende :

	Niveau satisfaisant, utile à la gestion, Efficace, Coût faible de la mesure (installation ou mise en œuvre)		Utilité ou efficacité moyenne ou complexité de mise en œuvre moyenne Coût moyen de la mesure (installation ou mise en œuvre)
	Mesure très utile la gestion ou très efficace Très faible coût de mise en œuvre,		Complexe à mettre en œuvre, Mesure coûteuse voir très coûteuse

NB : l'analyse de l'efficacité de la mesure est estimée sur la base de son impact sur l'environnement, la protection de la biodiversité, la limitation des impacts anthropiques.

Titre de la mesure	Présentation	Objectifs	Typologie de la mesure	Fréquence d'utilisation de la mesure	Conditions pour sa mise en œuvre	Coût de mise en place de la mesure	Coût de gestion ou de suivi de la mesure	Niveau d'efficacité (environnement)*	Simplicité/complexité de mise en œuvre dans le contexte français
Mesures de gestion dédiées aux activités de plongée subaquatiques									
Mise en place de mouillages écologiques sur les sites de plongée sous-marine	Aménagement adaptable sur des fonds rocheux, sableux et herbier permettant aux embarcations de s'amarrer sans impact sur le milieu	Limiter les impacts dû aux ancrages sur les fond marins / organiser l'activité	Technique	Très répandue en France	AOT / concertation / contractualisation prestataires / cadre sécurité et assurance et définition responsabilité, installation / entretien / désinstallation	Coût de première installation : moyen (4500 euros d'étude préalable par site et 1500 euros/bouée)	Coût de gestion et d'entretien (1 500-1 700 € / bouée, soit 20-25 000 € pour une 20aine de bouées) : moyen	Très efficace	Faible complexité (maîtrise technique) mais coûts et gestion à prendre en compte. <i>A priori</i> positif du secteur plongée.
Mise en place d'un sentier sous-marin	Les sentiers sous-marins ont pour objectifs l'éducation et la sensibilisation à l'environnement marin. Ils peuvent être ponctués de panneaux d'informations immergés décrivant le milieu et les espèces présentes. Les usagers peuvent parcourir ces sentiers en accès libre ou accompagnés d'un guide	Sensibiliser / former / éduquer	Technique	Répandu dans plusieurs AMP et territoires côtiers gérés en France.	AOT / ZRUB / moyens humains / concertation	Coût de première installation (achat panneaux et installation 30-40 000 €) : moyen à fort	Coût de gestion : moyen	Très efficace en matière de sensibilisation au milieu marin (peu d'impact sur la plongée scaphandre)	Simple à assez complexe en fonction des démarches à engager (administratives/animation). Apprécié par le secteur plongée.
Encadrement de la fréquentation de la plongée : limitation du nombre de plongeurs, choix des sites	Certains sites à enjeux possèdent un nombre limité de plongées par jour	Limiter la pression	Juridique / réglementaire	Existe sur quelques sites en France. Répandue à l'international	Charte ou arrêté préfectoral / définir les sites à limiter / concertation	Coût d'installation (concertation) : faible à moyen	Coût de gestion : faible	Efficace	Assez complexe à mettre en place en raison des besoins d'argumentation sur l'impact négatif de la plongée pas toujours facile à établir, de la nécessaire et complexe définition des seuils de <i>numerus clausus</i> , du manque de données. La dimension « restriction » <i>a priori</i> peu appréciée par le secteur plongée mais d'autres peuvent y voir l'intérêt de conditions plus agréables pour la clientèle sous l'eau (maintien de l'attractivité du site, « quiétude »).
Charte pédagogique / règlement de plongée	La signature d'une charte ou du règlement peut être obligatoire pour avoir accès aux aménagements de mouillages écologiques. Ces chartes peuvent s'apparenter à des règles de bonnes pratiques ou des réglementations associées à des conditions d'accès aux bouées. Le non-respect de ces règles peut conduire à une évacuation voire à une verbalisation. L'interdiction de plongées de formation sur certains sites considérés comme non propices (trop sensibles) peut constituer un article de la charte.	Limiter la fréquentation et les pressions sur le milieu / organiser l'activité	Juridique / réglementaire	Existe en France	Signer une charte / concertation / présence en mer	Coût d'installation (concertation) : faible à moyen	Coût de gestion : faible à moyen	Efficace si moyens de gestion associés (sinon éviter)	Simple techniquement mais peut être assez complexe à mettre en place en fonction des situations locales de la concertation. La dimension « restriction » reste peu appréciée par le secteur plongée <i>a priori</i> .
Communication, création de supports de diffusion	Aujourd'hui de nombreux moyens sont disponibles pour diffuser un message. Ces outils doivent permettre de capter le plus grand nombre de personne afin de diffuser le plus largement un message de sensibilisation au milieu	Développer les moyens de communications et les supports de diffusion afin de sensibiliser un maximum de personnes	Pédagogique	Existe en France, existe à l'étranger	Moyens financiers	Coût d'installation (concertation) : faible	Coût de gestion : faible	Plus ou moins efficace	Simple à tous les niveaux. <i>A priori</i> favorable des structures de plongée demandeuses d'information.
Informers sur les bons comportements à adopter dans l'eau	La mise en œuvre de bonnes pratiques avec un effort accentué sur les structures les moins vertueuses doit être encouragée. Les cursus de formation des moniteurs puis des élèves plongeurs doivent encore plus prendre compte ces aspects	Diminuer les impacts sur le milieu / sensibiliser les plongeurs	Pédagogique	Existe en France mais mérite d'être développée davantage	Mesure s'inscrivant à l'échelle locale via le lien entre gestionnaires et structures ou au niveau national (partenariat FFESSM - ministères chargé de l'Environnement - AFB)	Coût d'installation (concertation) : faible	Coût de gestion : faible	Plus ou moins efficace	Simple techniquement mais assez complexe car demande une implication des gestionnaires et/ou une articulation entre différentes structures.

Titre de la mesure	Présentation	Objectifs	Typologie de la mesure	Fréquence d'utilisation de la mesure	Conditions pour sa mise en œuvre	Coût de mise en place de la mesure	Coût de gestion ou de suivi de la mesure	Niveau d'efficacité (environnement)*	Simplicité/complexité de mise en œuvre dans le contexte français
Etude/suivi de la fréquentation des sites	Cette mesure consiste à quantifier la fréquentation sur les sites de plongée, par transmission des données clubs de plongée, par retour d'un questionnaire ou par un comptage direct fait par les gestionnaires	Avoir une connaissance plus fine de la fréquentation sur les sites de plongée	Acquisition de connaissances	Rare en France	Moyens humains et nautiques	Coût de première installation (achat bateau / recrutement) : moyen à fort	Coût de gestion : moyen à fort (dépend des moyens humains et en mer existants ou non)	Très utile à la gestion	Simple mais demande des moyens humains à des périodes clés associés à des suivis des déclarations des clubs + présence en mer régulière. Position variable en fonction des interlocuteurs du secteur plongée, mais les opérateurs restent souvent peu attirés par du déclaratif.
Suivi des activités socio-économiques	L'activité de plongée peut représenter une source économique importante. Il est primordial d'obtenir des données d'ordre socio-économique afin de déterminer l'importance de la plongée dans l'économie locale	Connaître le poids de l'activité de plongée dans l'économie locale	Acquisition de connaissances	Rare en France	Protocole de suivi, partenariats avec prestataires, suivi pluriannuel pour réduire les coûts	Coût de première installation (recrutement, personnel dédié au moins à mi-temps) : moyen à fort	Coût de gestion (moyens humains mobilisés) : moyen	Très utile à la gestion	Simple techniquement mais demande des moyens humains à des périodes clés associés à des suivis des déclarations des clubs + présence en mer régulière + corrélation avec l'économie locale. Position variable des acteurs de la plongée et possible résistance à partager des données économiques.
Suivi de l'impact de la plongée sous-marine et de la randonnée subaquatique	Les impacts de la plongée et de la randonnée subaquatique sont très difficiles à connaître. Des suivis du milieu sont importants afin de pouvoir avoir une vision claire des conséquences que peuvent avoir ces activités sur le milieu, de l'intérêt de la gestion et de son adaptation	Déterminer les impacts éventuels de l'activité de plongée via des suivis d'espèces marines indicatrices	Acquisition de connaissances	Rare en France mais aussi à l'étranger (bonne expérience aux îles Médès-Espagne)	Expérimentations, programmes de R&D sur des indicateurs fiables	Coût de mise en place (définition de protocole/des métriques à suivre) : moyen à fort	Coût de gestion et de suivi : moyen à fort	Très utile à la gestion	Complexe techniquement car peu de protocoles ont faits leurs preuves à ce jour. Le champ d'investigation reste important. Secteur plongée faiblement attiré par cette mesure mais parfois favorable pour démontrer le faible impact du secteur par rapport à d'autres activités.
Mesures de gestion intersectorielles									
Mise en place d'une patrouille nautique et renforcement de la présence en mer	Cette mesure consiste à mettre en place une patrouille nautique afin de surveiller et de faire respecter les réglementations en vigueur sur les sites. Cette surveillance permet aussi de sensibiliser et d'informer tous les acteurs de la mer de la fragilité du monde marin et des gestes à adopter	Sensibiliser / proximité avec les acteurs / surveillance	Technique	Répandue dans plusieurs AMP et territoires côtiers gérés en France.	Moyens humains et nautiques	Coût de première installation (achat bateau, recrutement) : moyen à fort (15 à 30 000 euros)	Coût de gestion : faible à fort (dépend des moyens en mer existants ou non)	Très efficace	Simple à mettre en œuvre techniquement si des moyens nautiques existent. Peut parfois être perçu comme du répressif par le secteur plongée.
Mise en place d'aménagements artificiels	Il s'agit de structures artificielles permettant d'évoluer librement dedans. Ils peuvent prendre la forme de navires, de structures ludiques ou de récifs artificiels	Délester / valoriser d'autres sites	Technique	anciennement développé en métropole, récemment en TOM. Existe largement en Méditerranée hors France.	AOT / concertation / conception / étude impact / installation / suivi / réversibilité de la structure	Coût de première installation (conception et installation) : très élevé	Coût de gestion : plutôt fort en fonction du type de suivis et de récifs	Efficace	Complexe techniquement, au niveau des autorisations administratives, ou encore des budgets à mobiliser pour installation et gestion. Position souvent favorable mais parfois variable en fonction des interlocuteurs du secteur plongée.
Arrêté préfectoral interdisant la pratique d'activités, y compris de plongée	Elle peut s'appliquer à toutes les activités. Concernant la plongée, elle vise à interdire, dans une zone délimitée présentée dans un décret ou un arrêté, toutes immersions en scaphandre autonome, voire les autres types d'immersion comme l'apnée et la randonnée subaquatique	Interdire la plongée sur des sites à enjeux, supprimer les effets des plongeurs sur le milieu	Juridique / réglementaire	Souvent associée à la mise en place d'une zone de non prélèvement, d'un cantonnement de pêche ou d'un site sensible en restauration	Arrêté préfectoral / concertation/respect de l'arrêté par une présence en mer	Coût d'installation : très faible	Coût de gestion : faible à moyen	Efficace si moyen de gestion	Simple techniquement mais complexe socialement à mettre en place : la dimension « restriction » reste peu appréciée par le secteur plongée <i>a priori</i> .
Mise en place de partenariats entre les différents acteurs locaux	Des échanges réguliers entre les gestionnaires et les acteurs locaux de la plongée sont nécessaires pour assurer un succès de la gestion en place et son acceptabilité, pour faire passer des messages. Des synergies peuvent ainsi être développées entre pêcheurs et plongeurs (suivis des zones de non prélèvement / de cantonnement de pêche).	Cogérer l'activité / sensibiliser les acteurs locaux / recueillir les remarques et observations des plongeurs	Concertation	Existe en France dans quelques AMP	Moyens humains	Coût d'installation (concertation) : faible	Coût de gestion : faible	Très utile à la gestion	Simple. L'amélioration du dialogue permet toujours de faciliter la création de synergies. Peut s'avérer plus complexe en fonction des objectifs à atteindre et des rapports de force en présence.

7.3. Fiches mesure de gestion

L'analyse des mesures de gestion mises en œuvre dans les aires marines protégées de la façade méditerranéenne française (voir chapitre ci-dessus) couplée avec celles existantes à l'étranger et des propositions innovantes permettent de proposer 12 fiches mesure. Elles visent à apporter des éléments d'information synthétiques et utiles à la mise en œuvre de ces actions par les gestionnaires d'espaces marins, là où le diagnostic et la concertation locale aboutiront à proposer leur mise en œuvre. Ces fiches répondent à des besoins exprimés par des gestionnaires et ils en sont prioritairement les destinataires ; les acteurs de la plongée peuvent aussi s'en inspirer pour proposer des initiatives locales.

Ces fiches sont découpées en différentes parties présentant les objectifs de la mesure, sa description, les procédures administratives, techniques et opérationnelles pour sa mise en œuvre, ainsi que les suivis pour en évaluer la pertinence et l'efficacité. Les mesures complémentaires pouvant être associées sont listées ainsi que les actions de communication visant à présenter la mesure aux usagers.

Les fiches présentent également des encarts très synthétiques permettant de voir dans quelle situation la mesure pourrait être appliquée, les habitats naturels et les activités concernés. Un calendrier permet rapidement de déterminer les périodes favorables pour l'exécution de la mesure. Une estimation des coûts de façon globale est également proposée.

Enfin, des références bibliographiques et des liens vers des sites internet sont disponibles pour accéder à des retours d'expérience et disposer de contacts pour d'éventuels compléments d'information.

Certaines mesures sont considérées comme « intersectorielles » car elles peuvent concerner également d'autres activités (plaisance, pêche, tourisme balnéaire, etc.).

Ces fiches sont consultables dans un document annexé (Rouanet *et al.*, 2017) :

Typologie des mesures	Liste des mesures de gestion
Mesures « technique »	• Mise en place de dispositifs d'amarrage écologique sur les sites de plongée • Mise en place de récifs artificiels de loisirs, pédagogiques ou mixtes • Création d'un sentier sous-marin
Mesures « Juridique/ réglementaire »	• Régulation de la fréquentation des plongeurs • Mise en place d'une charte ou d'un règlement de plongée
Mesures « concertation »/ « pédagogique »	• Renforcement du lien entre gestionnaires d'espaces marins et plongeurs • Sensibilisation des plongeurs
Mesures « connaissance »	• Suivi de la fréquentation des activités de plongée sous-marine • Suivi de l'état de conservation des sites de plongée et des sentiers sous-marins
Mesures intersectorielles	• Interdiction partielle ou totale de la pratique des activités de plongée sur un site • Mise en place d'une patrouille nautique • Financement de la conservation

Plusieurs acteurs interrogés dans cette étude ont souligné l'intérêt de consolider la dimension « approche pédagogique centrée sur l'environnement et la découverte du milieu » dans les dispositifs de formations des encadrants (moniteurs) en suggérant une attention à porter par les gestionnaires dans des actions de sensibilisation auprès des clubs mais aussi une réflexion nationale sur ce sujet. Ces éléments seront discutés lors de l'élaboration de la Stratégie mais l'approche stratégique d'évolution des cursus de formation relève de la responsabilité de la FFESSM, non pas des gestionnaires. Aussi, aucune fiche ne sera présentée sur ce sujet. Le volet sensibilisation concerne les gestionnaires est repris dans la fiche associée.

8. Perceptions des principales problématiques et enjeux à l'échelle de la façade

Ce chapitre présente une synthèse des problématiques et des enjeux liés aux acteurs, à l'environnement et à la gestion des sites de plongée. Il se base sur l'ensemble de l'étude de diagnostic (analyse bibliographique, entretiens, questionnaires, échanges en COPIL).

Les travaux et échanges permettent de dégager des propositions d'objectifs en réponse à ces enjeux. Les entretiens ont été utiles pour alimenter la définition de ces enjeux et objectifs, mais cette présentation n'a pas vocation à être exhaustive et devra être complétée dans la phase de construction de la stratégie.

Pour mémoire, un enjeu est généralement défini comme « ce que l'on peut perdre ou gagner » ou associé à une difficulté à résoudre, et un objectif est l'état souhaité par rapport à la situation actuelle qu'il faut viser pour répondre à l'enjeu. Dans le cadre de la présente stratégie, les enjeux sont essentiellement des enjeux environnementaux et de gestion durable des sites de plongée. Les objectifs contribuent à l'atteinte du bon état écologique du milieu marin, objectif final de la DCSMM qui reste le cadre dans lequel s'effectuent ce travail et la concertation à venir sur la stratégie.

Le chapitre présente :

- quelques éléments de contextualisation généraux qui contribuent à faciliter la concertation ;
- la description des enjeux, des objectifs associés et des questionnements potentiels alimentant la réflexion sur la future stratégie, à partir du chapitre 8.2. Aucun ordre de priorité n'est défini dans cette liste des enjeux. ;
- un tableau final de synthèse des enjeux et des objectifs associés (chapitre 8.8).

8.1. Éléments transversaux de cadrage de la réflexion

8.1.1. Perspectives des différents acteurs en lien avec la plongée

Sur la base des entretiens réalisés, des analyses des questionnaires, le tableau ci-dessous est une proposition de synthèse des enjeux propres à chaque type d'acteur en lien avec cette thématique de la plongée²⁵. Il sert de base de travail et permet de prendre la mesure des préoccupations de chacun dans une perspective de concertation autour d'une future stratégie.

²⁵ Les pêcheurs professionnels et autres usagers de la mer n'ont pas été consultés dans l'étude initiale, faute de temps et de moyens de l'étude. Ils seront consultés dans le processus de concertation autour de l'élaboration de la stratégie

Les enjeux et perspectives générales de chaque acteur clé concerné par la plongée « Assurer un développement durable des territoires et du secteur économique concerné tout en préservant la qualité de l'environnement »		
Fédérations et structures professionnelles/associatives de plongée	Services de l'État (DIRM, DDTM, DREAL, AFB, Prémar)	Gestionnaires et collectivités en charge du développement du territoire
- assurer le maintien des activités de plongée subaquatiques et la viabilité économique des structures commerciales ; - diversifier et maintenir la qualité des services ; - maintenir la qualité et la diversité des sites de plongée ; - délester les sites très fréquentés et créer de nouveaux pôles d'attraction sur le territoire ; - maintenir un coût accessible de la plongée pour les usagers et maintenir une attractivité de l'activité pour tous ; - s'adapter aux contraintes réglementaires et veiller à la prise en compte des réalités du secteur par le législateur ; - identifier comment consolider les liens entre gestionnaires d'espaces marins et professionnels pour une meilleure cogestion et protection des sites.	- assurer la sécurité des pratiquants sur les sites de plongée ; - atteindre ou maintenir un bon état écologique du milieu marin (objectif DCSMM), en cohérence avec une activité économique durable ; - définir les priorités de gestion et de soutien public à la gestion, en précisant les bases de cette priorisation - définir la capacité de charge d'un site, notion de sur-fréquentation (bateaux, ancrage, plongeurs) ; - identifier comment le secteur privé peut contribuer à la protection de l'environnement ; - améliorer la sensibilisation à l'environnement ; - dégager des enseignements susceptibles d'influencer ou d'être pris en compte par différents outils de planification ou d'autres composantes du PAMM ; - disposer d'une doctrine claire sur les bouées d'amarrage écologique (sur AMP/hors AMP ; gestion, règles d'usages/d'ancrage à proximité, etc.)	- préserver la biodiversité et conserver les habitats et les espèces en bon état écologique, tout en maintenant durablement les activités économiques ; - consolider l'économie locale et valoriser le territoire ; - disposer de moyens adéquats pour une gestion concertée localement ; - mettre en place des suivis à long terme (écologique, fréquentation, aspects socio-économiques, etc.) - travailler avec tous les acteurs du territoire, y compris hors du secteur plongée (office tourisme, magasin, etc.) ; - éduquer, sensibiliser sur la protection de l'environnement et du patrimoine du territoire.

8.1.2. La spécificité de l'interaction de l'activité plongée avec l'environnement et son rôle dans la sensibilisation au milieu marin

L'analyse des enjeux du secteur plongée doit tenir compte de quelques éléments tels que la spécificité de son lien avec le milieu naturel, de sa place dans l'éducation à l'environnement et de la difficulté actuelle de mesurer des impacts négatifs de cette activité sur l'environnement. En effet, la particularité de la plongée, lorsqu'elle est bien gérée, est qu'elle reste une activité douce, qui n'assure pas de prélèvement ou peu de dommages sur le milieu. Le regard sur les effets de la plongée sous-marine sur le milieu peut donc être double :

- **un impact du secteur plongée sur l'environnement qui reste difficile à préciser dans son ensemble :** alors que l'impact négatif de l'ancrage répété des bateaux de plongée sur les habitats benthiques est documenté, les altérations des fonds marins dues à la sur-fréquentation ponctuelle ou durable d'un site, aux contacts des plongeurs ou aux pratiques (formations sur des fonds rocheux) restent difficiles à évaluer. Les méthodes actuelles d'évaluation des impacts de ces activités sur le milieu ne conduisent pas ou rarement à des observations de dégradation des habitats. Par ailleurs, le seuil de détection des impacts des activités de plongée sur le milieu est souvent indéfinissable à cause de la synergie des facteurs de pression (pollution, surpêche, urbanisation, changement global, etc.). Ces éléments posent des questions sur la connaissance à renforcer, sur la proportionnalité des efforts de gestion, sur les améliorations possibles ;
- **un rôle central dans l'éducation à l'environnement et l'ouverture sur le milieu marin :** le plongeur est passé d'un usager préleveur de la mer (années 60-80) à un plongeur recherchant principalement la contemplation, la connaissance et la découverte des habitats et espèces sous-marines. La plongée en scaphandre autonome a fait preuve, ces dernières années, d'une évolution notable dans sa manière d'accompagner le changement sociétal avec la prise en compte croissante de l'environnement, et ce à tous les niveaux (national, régional, local, au niveau des clubs). Le développement de la randonnée subaquatique et l'accompagnement du public vers la découverte du milieu, l'éducation environnementale (notamment à travers les messages véhiculés par les structures de plongée) s'inscrivent dans cette évolution. Ces éléments posent un cadre pour l'amélioration des pratiques, pour des synergies à développer entre secteur de la conservation (gestionnaires, associations œuvrant dans l'environnement) et de la plongée. La mise en valeur de ce rôle bénéfique du secteur de la plongée et de la randonnée subaquatique peut être renforcée au sein du secteur (image, dispositifs d'accompagnement), au niveau des gestionnaires (implication, démarches communes, animation et information des clubs).

8.1.3. Importance de l'adaptation au contexte local et de la concertation

D'autres points sont à prendre en compte d'une manière générale afin de favoriser le développement de solutions concertées et réalistes :

- **une proportionnalité de l'effort de gestion par rapport aux impacts et aux flux de fréquentation.** Comme pour le milieu terrestre, les mesures de gestion, les règles, peuvent être développées en fonction des pressions sur le milieu naturel et des flux de fréquentation. Dans le contexte présenté ci-dessus d'une profession « acteur de la sensibilisation à l'environnement » et présentant des impacts réduits, se pose la question de comment prioriser des actions de gestion proportionnellement aux pressions. Malgré certains manques d'informations, des marges d'amélioration existent et qui peuvent se développer sur les bases d'une concertation régulière et locale entre gestionnaires d'AMP, de territoires côtiers et le secteur de la plongée ;

- **importance de l'adaptation des mesures au contexte local** : l'ensemble des suggestions qui sont développées dans ce rapport ou le seront dans la stratégie devra être adapté au contexte local. En effet, c'est au niveau local qu'est prise en compte la spécificité des sites et où se développe la concertation à partir du dynamisme des représentants des structures de plongée ou des comités départementaux/régionaux de la fédération, des gestionnaires et des collectivités territoriales ;
- **limiter les seules approches réglementaires et privilégier la pédagogie** : l'approche réglementaire peut conduire le gestionnaire à privilégier une gestion associée aux obligations découlant des signatures de chartes (approche administrative). Cela peut parfois prendre plus de place que la relation de confiance ou la concertation. Les opérations « coup de poing » sont ainsi peu appréciées des professionnels et restent souvent moins efficaces qu'une présence régulière. Les professionnels du secteur, dans ces conditions, sont peu enclins à collaborer et échanger avec les gestionnaires pour fournir les données fiables, sur la fréquentation des sites ou l'état écologique, ce qui affecte clairement la capacité de gestion de l'activité. Dans le contexte d'une activité déjà fortement contrainte, l'ajout de réglementations nouvelles, est de nature à compromettre la collaboration plongeurs/gestionnaires. Plusieurs sites ont réussi à améliorer la confiance par une présence régulière du gestionnaire auprès des structures et une adaptation de la gestion et des interventions aux contraintes et enjeux de la pratique de ces activités ;
- **ne pas desservir la gestion en place en adaptant les mesures aux moyens** : chacun adapte sa gestion aux moyens disponibles. Il est essentiel de ne pas saborder l'efficacité de la gestion par la mise en place de réglementations ou de mesures qui ne sont pas contrôlables, faute de moyens. Il convient alors de privilégier la concertation (ex : imposer aux structures de fournir des informations sur la fréquentation des sites ou fixation de *numerus clausus* alors qu'il n'y a pas de présence sur l'eau du gestionnaire pour valider les données déclaratives ou surveiller la fréquentation les jours de grand vent ou de périodes d'intense activité sur l'eau) ;
- pour toute mesure nouvelle (notamment financière ou réglementaire), être attentif au contexte socio-économique de la plongée et à l'égalité du citoyen dans la responsabilité du financement de la conservation.

8.2. Connaissance

L'objectif associé à cet enjeu est **l'amélioration de la connaissance**.

En effet, la connaissance des types d'impacts, des fréquentations est un élément clé pour la gestion des sites de plongée. L'étude actuelle a démontré qu'il reste un grand nombre d'éléments peu connus au niveau de l'interaction entre la plongée et le milieu naturel.

8.2.1. Améliorer la connaissance sur la fréquentation des sites de plongée

La fréquentation des sites de plongée permet d'identifier les besoins de gestion et notamment en matière d'amarrages écologiques (bouées, autres), d'organisation des plongeurs, de cohabitation

d'usages, que ce soit pour le bien-être et la sécurité des plongeurs ou pour le respect du milieu naturel.

Les chiffres de fréquentation des sites de plongée (nombre de bateaux, nombre de plongeurs par jour, par mois, par an) collectés par les gestionnaires restent, dans la grande majorité des cas, approximatifs, malgré un effort de la part des gestionnaires. Les principales raisons identifiées sont les coûts des comptages de terrain, difficiles à assumer pour les gestionnaires, le manque de relevé régulier des déclarations des structures (qui sont limités à 1 ou deux fois par an), le manque de confiance envers un gestionnaire trop peu présent auprès des clubs, le manque de moyen des gestionnaires pour assurer leur fonction d'animation du secteur ou encore le manque de dispositif simple de reporting. Les données issues des dispositifs de suivi ponctuels par survol en avion ne permettent pas d'avoir des données exploitables sur les enjeux de fréquentations qui concernent notamment les pics de fréquentation journaliers sur les sites (week-end de printemps, certains jours d'été, périodes de coups de vent) et les fréquentations annuelles.

En conclusion, l'amélioration de la collecte des données sur la fréquentation est un prérequis indispensable pour appréhender la pression exercée sur un site donné.

Principaux questionnements :

- Les moyens du gestionnaire sont souvent limités, comment résoudre l'équation effort de gestion/animation et suivi de la fréquentation ?
- Quelle fréquence de reporting des déclarations mettre en place localement pour avoir des données plus fiables et précises ?
- Comment dépasser l'inquiétude associée à la notion de contrôle et créer un lien de confiance ?

Quelques pistes de réflexion :

- Engager une réflexion autour de la problématique de capacité de charge d'un site
- Développer les moyens de suivis des gestionnaires : financiers et techniques (création de dispositifs de reporting simples, de dispositifs innovants de comptage (recherche associée à la facilitation de la gestion : cf. chapitre 8.7), développer des reporting des déclarations qui soient hebdomadaires ou bi-mensuels pour mieux s'assurer d'un remplissage régulier et plus fiable.
- Développer des échanges réguliers entre les gestionnaires et les acteurs de la plongée divers sujets, liés à la plongée (évolution des fréquentations, amélioration des pratiques) ou plus généralement liés à la gestion de l'AMP. Cet échange régulier est indispensable à une relation de confiance, permettant notamment une fiabilité accrue des chiffres de fréquentation (cf. chapitre 8.5)
- Développer un dispositif de contrôle de la cohérence des déclarations optimisant effort de suivi et fiabilité des résultats : par exemple par une présence du gestionnaire sur site durant la totalité d'une journée, développé 2-3 fois dans l'année (à terre avec jumelles ou en mer en fonction des moyens).
- En sus d'une présence régulière auprès des structures, signer des accords de confidentialités sur les données individuelles fournies.

- Développer des états de références fiables sur les sites, avant installation des aménagements de mouillage, puis des suivis.

8.2.2. Améliorer la connaissance sur l'état de conservation des sites

Les données sur les sites sont en général partielles, peu régulières et souvent insuffisantes pour constituer un suivi et soutenir la gestion. Ceci est particulièrement vrai pour l'évaluation de l'état de conservation des biocénoses des sites de plongées. Les méthodes de globalisation de l'information (Natura 2000, DCE, DCSMM) ne sont pas satisfaisantes au regard de la spécificité des sites de plongée ; les échelles de travail imposées par ces directives européennes ne donnent qu'une appréciation globale. Ces données ont toutefois été utiles à la réalisation de cet état des lieux, mais elles ne sauraient remplacer des données plus locales, fiables (méthode d'acquisition) et homogènes.

Principaux questionnements :

- Quelle priorisation/stratégie spatiale et temporelle concernant l'acquisition de connaissance sur l'état de conservation ?
- Quels outils/méthodes à développer ? Sur quelles composantes, quels indicateurs ?

Quelques pistes de réflexion :

- Développer une priorisation de mise en œuvre de la caractérisation de l'état de conservation afin d'établir des états de référence sur des sites représentatifs de la diversité méditerranéenne, ou soumis à forte fréquentation. Dans un souci de pragmatisme de l'effort de suivi, une priorité devrait être donnée aux suivis des sites les plus fréquentés (dont ceux ciblés en période de coup de vent, sites abris), aux sites nouvellement aménagés (délestage)²⁶. Ils devraient faire l'objet d'un état de référence fiable pour mieux informer *a minima* sur la fréquentation (annuelle, pic journalier) et sur l'état de conservation.
- Améliorer le savoir concernant les nouveaux indicateurs de suivi de l'impact de la plongée (cf. ci-dessous « améliorer la connaissance sur l'impact de la plongée »).
- Continuer à développer la méthode de priorisation des sites de plongée : échelles d'interprétation des critères, valeurs seuil, pondération.

8.2.3. Améliorer la connaissance sur l'impact des activités de plongée subaquatiques

Les activités de plongée subaquatiques ne sont bien évidemment pas les seules activités exerçant des pressions sur le milieu. La conjugaison des pressions des autres usages (pêche, urbanisation, rejets urbains, etc.), des tempêtes ou du changement global (anomalies thermiques positives, espèces invasives) conduisent à des impacts beaucoup plus nets d'après l'analyse bibliographique menée dans cette étude.

²⁶ Les sites nouveaux ciblés pour du délestage ou des nouveaux sites de plongée (s'il en reste), sont les seuls sites qui n'ont pas bénéficié de plongée préalable (ou faible fréquentation) et sont donc très instructifs à suivre sur des bases scientifiques approfondies afin de mieux caractériser l'évolution d'un site plongé.

Toutefois, la présence et le comportement des plongeurs, des groupes de plongeurs peuvent, sur des sites très fréquentés, porter atteinte à la flore et la faune fixée. Des sites mal gérés à leur époque comme Mérouville (Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio) ou les îles Medes (Catalogne) en sont témoins. Aujourd'hui, ces cas restent rares, et surtout les études scientifiques indiquent qu'il reste difficile de démontrer une perte d'attractivité ou une destruction forte de sites, même très fréquentés, par le seul fait des plongées répétées (Réserve Naturelle de Cerbère-Banyuls, Natura 2000 Posidonies du Cap d'Agde). Aux îles Medes, des suivis de plongeurs ont permis de montrer que les groupes bénéficiant d'un briefing sérieux avant la plongée, même court, réduisaient de manière très significative (plus de 35%) leur nombre de touchers ou de destruction involontaire de substrats durs par rapport aux groupes qui ne bénéficiaient pas de la même procédure.

Il n'existe pas, à ce jour, en Méditerranée, d'indicateurs fiables de l'évaluation de l'impact de la plongée sur les habitats, notamment les substrats durs. Les travaux de recherches restent complexes. Il est délicat d'identifier la part réelle de la pratique de la plongée par rapport à d'autres activités ou évolutions globales, naturelles ou anthropiques. Les marges de progrès sont importantes pour avancer sur cette thématique de la connaissance.

Les effets sur les comportements des poissons et de la faune vagile sont, à ce jour, peu étudiés. L'impact sur une perturbation du comportement est tout de même supposé avec des conséquences non-appréhendées. La connaissance de l'impact des flashes et du développement des appareils photo reste trop faible pour en tirer des conclusions.

Sur la base des données existantes, les impacts de la randonnée subaquatique sur le milieu sont aujourd'hui encore peu appréhendés et considérés comme négligeables à faibles. Les quelques rares études sur les impacts de la randonnée subaquatique ne permettent pas de dégager des informations précises, mais soulignent lorsqu'il y a piétinement au départ des randonnées dans les petits fonds, des capacités de récupération des sites une fois la saison terminée.

Par ailleurs, les gestionnaires, souvent parties prenantes dans des services de randonnée subaquatique sur des sentiers sous-marins, ne sont pas tous d'accord sur l'apport pédagogique du toucher même limité à quelques espèces cibles (oursin, étoile de mer, concombre de mer). Ceci est particulièrement vrai dans des parcs nationaux par rapport aux règles associées à la conservation.

Principaux questionnements :

- Comment mieux discriminer les impacts de la plongée des autres impacts naturels ou anthropiques ? Quelles pistes développer pour aller vers des indicateurs fiables d'impacts de la plongée ? Comment élargir la palette des espèces indicatrices ?
- Y a-t-il des différences de comportements des plongeurs sur certains sites qui sont liés à des niveaux de fréquentation élevée par la plongée ?
- Y a-t-il des fréquences de toucher et de dégradation de la faune/flore fixée plus importantes par les plongeurs avec caméra/appareils photos que les autres ? Quel est cet impact sur les sites ?
- Quels sont les impacts des flashes sur le comportement des poissons ou la biologie des espèces ?

- Quels sont les indicateurs d'impacts liés à la plongée pour les espèces cavernicoles, ou liés à l'évolution de l'état de santé des grottes sous-marines fréquentées par la plongée?
- Quels sont les impacts sur le milieu des sentiers sous-marins, des randonnées subaquatiques ?
- Quels sont les impacts sur les espèces des démonstrations par prélèvement ponctuel/relâché des espèces ciblées par les guides pour la pédagogie des groupes (oursin, étoile de mer) ? Comment préciser les bénéfices de cette approche pédagogique ?

Quelques pistes de réflexion :

- Mettre en place des programmes de recherches basées sur l'observation en milieu naturel : état de référence, évolution du milieu, etc.
- Mettre en place des programmes dédiés collaboratifs sur un nombre de sites restreints (en particulier les AMP) par souci d'économie
- Agir malgré le manque de connaissance : gérer, se concerter pour réduire les impacts potentiels est possible même en absence de données
- Développer des suivis des impacts sur le milieu et de la fréquentation de la randonnée subaquatique, d'autant plus que l'essor de cette activité semble se confirmer.

8.3. Etat de conservation des sites de plongée

L'objectif associé à l'état de conservation des sites de plongée est de **réduire/supprimer les impacts identifiés** des activités de plongée subaquatiques.

Trois grands types d'activités peuvent affecter les habitats sensibles d'après les retours de la bibliographie et des entretiens réalisés durant cette étude :

- les ancrages répétés des bateaux de plongée ;
- la sur-fréquentation ponctuelle ou durable d'un site de plongée ;
- les formations à la plongée au départ du fond.

8.3.1. Réduire les impacts du mouillage sur les sites de plongée

L'impact des ancrages des bateaux sur les habitats benthiques est démontré. La répétition de l'ancrage sur un même site et la recherche d'une proximité forte avec le site de plongée lui-même peuvent conduire à une dégradation de certains habitats (herbier de posidonie, roche infralittorale et coralligène). Les gestionnaires d'espaces marins, les services de l'État et les acteurs de plongée ont pris la mesure de cette priorité, ce qui a conduit à un développement des dispositifs d'amarrage écologique (avec bouées ou des anneaux immergés, avec des bouées de surface) sur de très nombreux sites.

L'opportunité de mettre des dispositifs d'amarrage et leur nombre dépend du niveau de fréquentation du site. Leur mise en place et leur type (anneau, bouée de sub-surface, bouée de surface) dépendent des sites et des préférences des usagers (voir fiche mesure « Mise en place de dispositifs d'amarrage écologique sur les sites de plongée » dans le volume annexe Rouanet *et al.*, 2017).

Au-delà des bénéfices environnementaux des amarrages écologiques, les professionnels sont des bénéficiaires directs de ces mesures (lisibilité, facilité d'opération lors de l'arrivée sur site, économie de temps, attractivité de la destination, etc.).

L'exclusivité ou non de l'usage des bouées d'amarrage par la filière plongée reste un point d'attention afin d'éviter des tensions et garantir une certaine équité, mais en restant pragmatique. Les points de vue varient en matière d'utilisation de fonds publics. L'implication forte de financements publics dans l'installation/gestion de bouées peut conduire à imposer un usage non exclusif de celles-ci (révision de la charte de Port-Cros). Une autre option pratiquée est de soutenir le secteur plongée via des amarrages dédiés, comme cela peut exister pour d'autres secteurs (infrastructures portuaires, etc.) tout en développant une gestion des usages sur l'eau. La mise en place d'interdiction de mouillage autour d'un site aménagé est pertinente si des habitats sensibles y sont présents. Il est important de prévoir une capacité de gestion et de suivi de ces règles pour le gestionnaire afin de s'assurer que la règle est appliquée.

La volonté de transférer la gestion des bouées aux professionnels se heurte à des enjeux de responsabilité (assurance, sécurité maritime), d'appropriation privée d'une bouée. Si la désinstallation par des structures de plongée en fin de saison est parfois observée, l'installation et l'entretien doivent, pour ces raisons, passer par le secteur privé spécialisé. Le cadre réglementaire actuel des niveaux de plongeurs pour les travaux sous-marins (certificats d'aptitude à l'hyperbarie mention A requis) freine le développement d'initiatives individuelles ou collectives des structures de plongée (gestion des mouillages, extraction de filets).

L'innovation organisationnelle entre professionnels ou clubs pourrait toutefois être stimulée sur des zones gérées par des AMP mais aussi hors AMP (innovation possible à développer, précision des conditionnalités), mais demanderait une implication d'une collectivité pour faciliter sa mise en œuvre, un soutien de l'État pour innover.

La maîtrise technique du choix de l'emplacement des bouées n'est pas toujours adéquate et peut être le résultat d'un compromis et conduit, en absence de concertation fine avant installation, notamment avec les pêcheurs, mais aussi les plongeurs (plongée sur site préalable), à des besoins de repositionnement/déplacement de bouées induisant des surcoûts d'installation.

Le coût d'installation et de gestion des bouées reste un enjeu pour plusieurs territoires ou communes. Les difficultés de financements sont d'actualité. S'il reste possible de trouver le financement pour l'investissement, il peut s'avérer délicat pour un gestionnaire de s'impliquer et de disposer des financements nécessaires à l'entretien annuel et au renouvellement des dispositifs d'amarrage. Bien qu'existant en Espagne, Italie, Egypte, seul Saint-Raphaël a testé en Méditerranée la contribution au financement de la gestion des dispositifs d'amarrage par les clubs. Même si un tel financement est partiel, voire minime, au regard du coût global, cela reste complexe à organiser en France et la profession reste peu mobilisée sur sa participation à ce service. Une implication en nature reste plus aisée. À noter que pour les AMP, la question de la contribution à la gestion, du paiement pour services environnementaux se pose à l'échelle nationale comme à l'échelle internationale avec des exemples d'application dans les pays méditerranéens qui se développent (voir fiche mesure « Financement de la conservation » dans le volume annexe Rouanet *et al.*, 2017).

Principaux questionnements :

- La multiplication des sites d'amarrage pose la question de leur entretien, de leur financement, de la responsabilité de leur gestion, du dimensionnement de l'effort de mise en place de bouées.
- Aujourd'hui, la question de l'aménagement se pose sur des sites en dehors d'une AMP ou à l'échelle régionale, comme par exemple en Corse. Une réflexion est en cours en Corse pour identifier comment généraliser à un littoral large et sans AMP des pratiques de gestion des bouées par les structures de plongée et les collectivités territoriales.

Quelques pistes de réflexion :

- Si la justification environnementale pour les amarrages doit rester prioritaire, reconnaître l'importance de ce dispositif pour l'accompagnement du secteur et le service rendu à la profession.
- Développer une clarification des usages pour ces bouées (dédiées à la plongée ou pas).
- Concerter en amont le choix des emplacements avec le secteur plongée et les autres usagers, dont notamment les pêcheurs professionnels.
- Adapter le nombre de bouées à l'usage, aux enjeux du site, et le limiter au nombre maximum acceptable pour l'environnement, pour une pratique de la plongée en sécurité et agréable pour les usagers (cf. ci-dessous).
- Adapter les types d'amarrages aux habitudes locales.
- Passer par un opérateur professionnel pour l'installation et l'entretien des mouillages.
- Réduire le coût d'entretien des amarrages : développer la contribution des structures de plongée à la désinstallation avant l'hiver et au stockage des mouillages ; développer un regroupement de communes pour leur gestion.

8.3.2. Gérer et organiser la fréquentation sur les sites de plongée, limiter la sur-fréquentation sur les sites concernés

Il n'y a pas de définition précise de la capacité de charge sur un site de plongée. Les critères environnementaux, la perception des usagers, la sécurité et les aspects socio-économiques sont à considérer.

Le dépassement de la capacité de charge est souvent estimé ou supposé par le gestionnaire ou les usagers sans données quantitatives précises. Les mesures visant à rester autour ou sous cette capacité de charge sont donc prises le plus souvent selon le principe de précaution. Sur les quelques sites où il existe, le *numerus clausus* est défini en fonction du nombre de structures de plongée sur place et de la pression identifiée ou perçue. La satisfaction du plongeur et la notoriété d'un site restant conditionnées par la capacité à ne pas croiser des dizaines de plongeurs sous l'eau, ce critère intervient souvent dans la définition concertée du *numerus clausus* entre structures et gestionnaires.

Le nombre de plongées maximal sur un site reste souvent inférieur à 150 plongées par jour en fonction des types de sites. En effet, une fréquentation maximale de 250 à 400 plongées par jour (Mérouvillle il y a quelques années) sur un même site provoque une gêne systématique des usagers. À

noter que l'auto-limitation par les clubs eux-mêmes (organisation, rotation), sur de nombreux sites, liés au confort des plongeurs, représente une réalité qui peut être souvent le premier levier actionné spontanément pour réduire ou limiter le nombre de plongeurs.

Seuls certains sites très emblématiques ou présentant un abri avéré en période de coup de vent voient leur notoriété ou leur fréquentation journalière demander une forme de régulation. Lorsqu'on dépasse environ 200 plongées/jour, plusieurs acteurs considèrent que cela altère le bien-être tout en favorisant des tensions sous et sur l'eau préjudiciable à l'environnement et à la sécurité des biens et des personnes. Certains sites abrités sur la façade subissent, durant des coups de vent, un afflux de bateaux et de plongeurs qui peut régulièrement dépasser ces niveaux (Marseille, Banyuls).

Il est illusoire d'établir des *numerus clausus* si l'on n'est pas à même d'interdire et assurer le suivi de l'accès à un site ce qui rejoint l'enjeu d'adéquation des moyens de gestion aux mesures proposées (cf. chapitre 8.1.3).

Principaux questionnements :

- Quels sites ou destinations plongée pourraient avoir besoin d'une organisation optimisée et collective de la fréquentation pour optimiser les flux et l'organisation locale ?
- Quels sites doivent développer en priorité un processus de définition d'un *numerus clausus* journalier/annuel ?
- En matière de *numerus clausus*, la question est posée sur les mesures les plus efficaces : définir un nombre limité de bateaux par jour ou un nombre maximal de plongeurs/jour ?
- Comment prendre en compte l'aspect « bien-être » en plongée dans les facteurs de priorisation ou de décision de gestion ? Les risques associés à la sécurité sont-ils mesurables et peuvent-ils devenir des facteurs de décision de limitation du nombre de plongeurs ?
- Comment gérer la clientèle face aux aléas climatiques pour éviter la surfréquentation de plongeurs à un temps t sur un site abrité ?

Quelques pistes de réflexion :

- Les sports de nature terrestres ou nautiques (voile) ont développé une série de mesures pour gérer la clientèle lors de conditions climatiques inappropriées.
- Plusieurs solutions existent également avant d'arriver au stade d'un *numerus clausus* dont celui du dispositif d'organisation inter-clubs concertés. Il peut bénéficier des progrès des NTIC (sur le modèle de réservation en ligne d'accès aux bouées : modèle de Navilli).
- Sur les sites abris à très forte densité de plongeurs, un compromis doit être trouvé en termes de nombre d'amarrage. Ce dernier pourrait rester adapté à la limite de fréquentation journalière du site (capacité de charge estimée de manière concertée) afin d'éviter les risques pour l'environnement et les plongeurs.
- Faire évoluer les « *numerus clausus* » en fonction de la mise en place d'un dispositif optimisé d'organisation de la fréquentation locale.

8.3.3. Orienter les plongées de formation vers les sites moins sensibles

Les plongées de formation avec notamment les exercices près ou au départ du fond sur des sites vulnérables doivent être évitées. Ce type de plongée, indispensable à la formation des pratiquants, doit être réalisé sur des habitats moins sensibles à l'abrasion (fonds de sable) et suffisamment éloignés des habitats plus sensibles (herbier de posidonie, roche, coralligène) pour éviter toute atteinte liée à la remise en suspension de sédiment.

De nombreux clubs prennent déjà en compte ces éléments de manière spontanée, toutefois il apparaît important de clarifier cette situation dans le cadre de l'élaboration de la stratégie. Ce point alimentera les discussions concernant la gestion et la spatialisation de l'activité au sein d'une destination plongée.

Quelques pistes de réflexion :

- Identifier les sites/zones compatibles avec les plongées de formation et optimiser le choix des sites, l'organisation sur ces sites avec les clubs de plongée.

8.4. Consolider la formation de l'encadrement

L'enjeu lié à la formation relève principalement d'un objectif de **consolidation de la formation de l'encadrement**.

La pédagogie est en effet unanimement reconnue dans le milieu de la conservation comme une des actions essentielles pour la préservation de l'environnement. La plongée est un acteur qui peut encore accentuer son rôle dans la sensibilisation au milieu marin, y compris par l'activité de randonnée subaquatique/ sentiers sous-marins.

Certaines populations de plongeurs ou certains groupes, à certaines périodes, présentent des comportements peu respectueux de l'environnement. Certains clubs de plongées restent peu exemplaires bien que le secteur dans son ensemble ait développé de nombreux efforts pour sensibiliser l'ensemble des structures. La généralisation de la mise en pratique de comportements respectueux passe par la communication et la sensibilisation, par la gestion de proximité, mais aussi par des actions ciblées au niveau du dispositif de formation et du rôle pédagogique du secteur de la plongée.

Les gestionnaires manquent, pour l'instant, de moyens pour assurer leur contribution régulière et de proximité à l'information, la sensibilisation et la formation des structures, mais des marges de progrès sont envisageables.

Les propositions ci-dessous, sont une contribution à la réflexion tirée des résultats des entretiens menés lors de cette étude. Elles alertent autant les gestionnaires que les structures nationales en charge des questions de formation au sein de la filière (FFESSM, ministère des sports, etc.).

8.4.1. Poursuivre la consolidation du dispositif de formation des encadrants de plongée en scaphandre autonome

De nombreux progrès ont été menés au cours des dernières années à plusieurs niveaux en matière d'intégration de l'environnement (fédération, structures de plongée, initiatives locales, etc.). La FFESSM est une des rares fédérations à avoir passé une convention avec le Ministère de l'Environnement reconnaissant son rôle en faveur de la protection du milieu marin et son implication particulière dans la connaissance et dans l'éducation à l'environnement. Plusieurs fédérations et écoles de plongée ont également développé des cursus sur la biologie et l'environnement dans les parcours de formation des moniteurs.

Des améliorations sont encore possibles en matière d'approche pédagogique, de contenus de formation (formateurs et pratiquants), de généralisation de pratiques de qualité. Des initiatives nationales ou locales sont développées et certaines doivent encore être valorisées.

L'importance de l'environnement et de l'approche pédagogique centrée sur la découverte du milieu dans le métier de moniteur doit être davantage mise en avant. Le volet environnement est souvent traité en fin de formation et la capacité de développer des messages pédagogiques vis-à-vis du public cible par les moniteurs n'est pas toujours au niveau de l'évolution sociétale, de la place de la plongée dans la découverte du milieu.

Principaux questionnements :

- Comment améliorer la place de l'environnement et sa préservation dans les contenus de formation des moniteurs ?
- Comment optimiser les temps des gestionnaires et disposer de plus de moyens pour assurer l'information des clubs concernés par l'AMP ?
- Comment mieux gérer des groupes peu respectueux ou développant des phénomènes collectifs incompatibles avec le respect de l'environnement ? Quelle part de la formation dans cet apprentissage de la prise en charge de groupes ?
- Comment assurer la systématisation des messages courts à destination des plongeurs avant la plongée, et comment assurer la veille sous l'eau, permettent de réduire le nombre de contacts (briefing et débriefing) ?
- Comment mieux mobiliser les commissions biologiques dans l'évolution du secteur et la transmission de messages pédagogiques ?

Quelques pistes de réflexion :

- Poursuivre des démarches visant à augmenter la prise de conscience de l'importance des messages pédagogiques.
- Impliquer dans le cursus de formation les aires marines protégées et les gestionnaires : la formation et l'information des moniteurs et des structures locales passent également par l'implication des gestionnaires d'espaces marins.

8.4.2. Consolider le niveau de professionnalisation des encadrants de la randonnée subaquatique/des sentiers sous-marins.

Le secteur reste encore émergent et des passerelles dans les formations et des simplifications d'accès à l'encadrement sont en cours au niveau de la fédération, ce qui devrait faciliter le développement du secteur. Toutefois, les niveaux des accompagnateurs, des moniteurs des services fournis sont insuffisamment harmonisés sur la façade et dépendant principalement des initiatives individuelles. Le risque de mauvaise image par manque de structuration reste possible à ce stade.

Principaux questionnements :

- Quelles actions cibler pour la consolidation de la filière ?
- Quelles harmonisations et niveaux de qualité développer dans les prestations ?
- Quels soutiens apporter au développement de cette activité dans les AMP ?
- Pour les gestionnaires, quelles délégations de service développer au sein des AMP pour développer la capacité de sensibilisation au milieu marin sous cette forme ?

Quelques pistes de réflexion :

- Développer l'activité avec une éthique, des labels de qualité associés à des bonnes pratiques environnementales et d'éducation à l'environnement.
- Consolider les cursus de formation : développer l'approche pédagogique environnementale de cette activité dans le cursus de formation des moniteurs concernés.
- Former les structures sur les enjeux, le potentiel économique associé, ou encore les différents modèles d'organisation pour stimuler le développement de prestations variées.
- Diversifier les services et innover, comme peuvent le faire les musées à terre (tablettes, audiophones, parcours diversifiés, ateliers enfants, etc.), diversifier les cibles de public visées en avant ou arrière-saison mais aussi pendant la saison estivale.

8.5. Sensibilisation des pratiquants des activités/ communication élargie vers le monde de la plongée

Les objectifs associés à ces enjeux de sensibilisation et de communication sont **d'améliorer la sensibilisation des pratiquants des activités et de développer la communication sur les enjeux environnementaux.**

La généralisation de la mise en pratique de comportements respectueux passe par la sensibilisation des usagers, la gestion de proximité et l'animation de la gestion. La mise en place de démarches qualité et de labels peut également concourir au développement de bonnes pratiques.

Le rôle bénéfique des activités de plongée subaquatiques en matière de sensibilisation à l'environnement et sa préservation doit être mieux valorisé au sein du secteur et au niveau des gestionnaires (implication auprès des structures de plongée, animation et information). Le rôle des sentiers sous-marins dans cette sensibilisation auprès d'un large public est particulièrement important, car il permet de toucher un public nouveau plus éloigné du milieu marin que celui qui ciblé par la plongée en scaphandre autonome.

Des initiatives de sciences participatives se sont développées sur certains sites.

L'enjeu principal reste la réduction des mauvais comportements qui peuvent parfois exister (certains groupes, certaines structures de plongée).

8.5.1. Stimuler l'amélioration des pratiques par les chartes et labels

Le secteur de la plongée a développé ces dernières années des chartes et labels (charte du plongeur responsable et centre de plongée eco-responsable (©Longitude 181), Label Ecosub® (FFESSM)) marquant une sensibilité à l'amélioration des comportements à terre comme en mer. Différentes mesures sont mises en place par certaines structures sur les bateaux (ramassage de déchets, matériaux recyclables, etc.), ou à terre (économie de l'eau douce, etc.).

Des marges de progrès sont possibles notamment à travers l'exemplarité des aires marines protégées qui présentent des territoires attractifs pour les structures de plongée (image, promotion, différenciation) et demandent le développement de bonnes pratiques). Les AMP développent ainsi des chartes (charte de la plongée dans le Parc national de Port Cros, charte Natura 2000) et des labels (marque « esprit parc national » (Parcs Nationaux de France) qui peuvent avoir des implications sur le secteur plongée.

Les chartes apparaissent utiles pour catalyser la concertation entre structures de plongée et gestionnaires, comme une amorce d'une gestion concertée. Une charte de bonne conduite est très importante pour la sensibilisation et est un facteur de mobilisation pour tous. Elle s'appuie sur la concertation, mais une fois signée, elle ne se suffit pas à elle-même pour la bonne application des règles définies conjointement. L'application des éléments d'une charte dépend d'une présence régulière du gestionnaire impliqué dans la concertation, dans une activité de proximité auprès des acteurs du territoire dont ceux associés aux activités de plongée subaquatique.

Les labels présentent des avantages nombreux pour l'amélioration des engagements environnementaux, de valorisation de l'image pour la promotion par les structures de plongées. L'intérêt d'un label pour les structures de plongées est fort en matière de différenciation. Il permet de stimuler une amélioration des pratiques à large échelle.

Ces outils s'appuient sur l'engagement volontaire et la responsabilisation des acteurs, en valorisant les actions positives.

Principaux questionnements :

- Comment systématiser les bonnes pratiques à bord des navires sur les déchets ou la gestion de l'eau douce ? Via des labels ou autrement ?
- Quelles sont les pistes d'amélioration pour le développement de labels associés à la plongée ?
- Quel rôle des AMP dans le développement de labels et de certifications des clubs de plongée ? Quel effort d'animation engager pour assurer ce suivi ?

Quelques pistes de réflexion :

- Poursuivre les efforts de labellisation des parcs et réserves, des bonnes pratiques des professionnels intervenant dans les AMP en développant des moyens humains d'accompagnement.

8.5.2. Renforcer les moyens des AMP pour favoriser l'animation auprès des structures de plongée

Seule une présence régulière (rencontres, animations, informations) et des échanges lors de journées thématiques entre gestionnaires et structures de plongées permettraient d'informer, et de contribuer à d'informer les nouveaux encadrants sur les bonnes pratiques à respecter. En outre, cette animation régulière à terre comme en mer, facilite à terme le suivi des sites, l'accès à une information fiable sur l'état de conservation, la fréquentation des sites et permet la mise en œuvre d'une gestion adaptée.

L'absence de présence régulière en mer ou à terre traduit le manque de moyens dont disposent les gestionnaires. Certains gestionnaires (notamment de sites Natura 2000) sont démunis devant le manque de moyen d'animation. Ce manque peut induire une perte de la confiance dans la relation avec les usagers (structures de plongée) ou une faible implication auprès de ce secteur. En effet, dans ces cas de faiblesse de moyen ou d'organisation de l'animation, le secteur plongée est abordé en fonction des opportunités et calendriers associés aux grandes échéances de l'AMP. Quelques gestionnaires développent des actions de sensibilisation ciblées en début et en fin de saison en profitant pour informer sur les nouveautés de l'AMP car les structures de plongée restent demandeuses d'information. Quand elles sont réalisées, le déplacement du gestionnaire pour des rencontres avec les clubs une à deux fois par an n'apparaît pas suffisant pour assurer l'animation et le changement de comportement des structures ou des encadrants.

Faute de moyen ou de temps, peu de gestionnaires ont des postes dédiés à l'animation et au suivi des activités socio-économiques du littoral, très peu assurent des visites individuelles aux clubs, des rencontres plusieurs fois par an, des actions régulières.

Principaux questionnements :

- Comment optimiser le temps des gestionnaires et disposer de davantage de moyens pour assurer la gestion et l'animation des structures locales de plongée ? Quel est l'effort minimum à engager permettant de consolider une relation de confiance ?
- Quelles sont les attentes et besoins (information, documents, formation, etc.) réguliers des structures de plongées auxquels les gestionnaires pourraient répondre ?
- Quel contenu développer dans des informations annuelles pour fournir aux moniteurs les éléments clés des bonnes pratiques ?

Quelques pistes de réflexion :

- Développer l'information sur les bonnes pratiques environnementales, les bons gestes, les obligations dans l'AMP.
- Développer avec le secteur de la plongée des méthodes ou contenus de messages courts adaptables à chaque site.
- Sensibiliser en début de saison les encadrants sur les messages courts et opérationnels à mettre en place et à diffuser auprès des clients/adhérents avant chaque plongée, chaque formation,
- Intervenir en cours de saison pour des rappels et des échanges, assurer un « rattrapage » pour des encadrants arrivés en milieu de saison ;

- Développer annuellement une à deux sessions d'information sur les nouveautés de l'AMP d'un point de vue scientifique, les bilans des suivis, de la saison, faire un résumé des principaux événements.

8.5.3. Reconnaître et renforcer le rôle de sensibilisation des activités de plongée subaquatiques, des sciences participatives et des actions environnementales

Le rôle de sensibilisation associé aux activités de plongée subaquatiques aux enjeux de l'environnement marin est aujourd'hui globalement reconnu par les acteurs du monde de la plongée comme des acteurs du monde maritime. Il peut cependant être affirmé et développé. Ce rôle est porté par l'ensemble des activités, y compris par les activités « nouvelles » telles que la randonnée subaquatique, les sciences participatives (rôle de connaissance, de surveillance) ou encore les actions environnementales participatives (nettoyage des fonds, comptages de poissons).

Principaux questionnements :

- Quels sont les impacts des approches pédagogiques liées aux sentiers sous-marins sur le grand public ? Quelles sont les typologies de publics et les différences de publics par rapport à l'activité scaphandre autonome ?
- Quelle est la diversité des règles dans les AMP en France et à l'étranger par rapport à cette pratique de randonnée subaquatique ?
- Comment développer sur différents sites des expériences de science participative impliquant les clubs de plongée ?
- Comment encourager et optimiser les actions environnementales, souvent issues d'initiatives locales ?

Quelques pistes de réflexion :

- Mieux communiquer, reconnaître et valoriser l'apport des approches pédagogiques d'éveil des différents sens dans le milieu marin, et reconnaître la part de la randonnée subaquatique dans l'éducation environnementale au plan national.
- Développer des actions de science participative impliquant le secteur plongée.

8.5.4. Développer la communication sur les enjeux environnementaux vers l'ensemble des plongeurs

Les outils de communication sur le secteur, sur les bonnes pratiques, mais aussi sur les actualités d'un site protégé (AMP) restent peu valorisés par les gestionnaires eux-mêmes ou par les structures de plongées. Des répétitions des messages sur les bons comportements en mer et à terre sont nécessaires, auprès d'un public élargi de plongeurs, y compris les plongeurs « libres », pratiquants leur activité en dehors de toute structure organisée. Tous les moyens de transmission de ces messages sont alors à mettre en œuvre.

Les structures de plongée sollicitent souvent des informations, car elles leur sont utiles pour fournir un service à leurs clients, pour renouveler leur discours.

Des messages simples peuvent être développés de manière standardisée pour une diffusion élargie.

Principaux questionnements :

- Comment développer des messages réguliers auprès des plongeurs pour aider à l'évolution des pratiques, des comportements ? Quels médias utiliser ?
- Quels sont les besoins des structures de plongée en outils de communication que pourraient leur fournir les AMP et de quelle manière simple pouvoir leur apporter de l'information renouvelée directement utilisable auprès des plongeurs ?
- Quelle est la contribution de chaque acteur dans la sensibilisation et l'information sur les bonnes pratiques environnementales (État, gestionnaire, structure de plongée) ?

Quelques pistes de réflexion :

- Systématiser des messages courts à destination des plongeurs avant la plongée, permettant de réduire le nombre de contacts (briefing et débriefing).
- Développer des supports NTIC utilisables par l'ensemble des plongeurs.
- Développer des messages et actions de sensibilisation au sein des clubs ou impliquant les structures de plongée.
- Développer des messages de bons comportements vis-à-vis du milieu marin que pourraient diffuser des patrouilles en mer des services de l'État.
- Utiliser les comités départementaux/régionaux des fédérations pour faire connaître les besoins du gestionnaire et assurer la diffusion au sein des clubs.
- Diffuser des outils d'information aux structures de tourisme (hôtels, secteur tourisme, clubs), mais aussi à utiliser par le gestionnaire lors de ses interventions en structure.

8.6. Cohabitation entre les différents usages

L'objectif est ici **d'améliorer la cohabitation entre les différents usagers**, car il existe encore des conflits d'usages sur les sites de plongée, même s'ils sont moins forts et moins fréquents qu'auparavant. La concertation en place sur de nombreuses zones du littoral (dans les AMP notamment) y est pour beaucoup. Plusieurs sites voient leurs problèmes résolus par les gestionnaires ou directement entre usagers.

8.6.1. Mieux associer les différents usagers (plongeurs, pêcheurs, etc.) dans la définition des mesures et leur mise en œuvre

Le manque d'implication des pêcheurs dès l'amorce des réflexions sur des modalités de gestion de la plongée ou d'aménagement de dispositifs d'amarrage conduit à des tensions inutiles. Les pêcheurs ont souvent besoin de préciser les contraintes et identifier les sites où seront aménagés ces dispositifs pour ne pas trop affecter leur activité. De façon générale, la concertation relative à la plongée doit impliquer l'ensemble des usagers concernés (plongeurs, pêcheurs récréatifs et professionnels, plaisanciers, etc.).

Le contexte est favorable à des réflexions et aux initiatives de mise en place de cantonnements de pêche, de zones de protection renforcée et de zones à mettre en jachère pour la pêche professionnelle et de loisir. Les synergies actuelles autour des cantonnements de pêche peuvent être encouragées.

Dans plusieurs sites, la création d'une zone réserve ou d'un cantonnement peut parfois constituer un site d'intérêt pour l'observation de la faune et la flore sous-marin qui y deviendra plus abondante qu'ailleurs (effet réserve). Les cantonnements peuvent donc avoir un effet indirect positif pour le secteur plongée. Des synergies peuvent se développer en matière de suivi impliquant le secteur de la plongée, et les plongeurs peuvent aussi soutenir des initiatives portées par les pêcheurs ou en développer par des efforts conjoints.

Les pêcheurs ne sont pas tous sensibles à des synergies avec la plongée sur des sites tels que les cantonnements de pêche et des efforts de concertation sont nécessaires. Les avantages pour le secteur plongée sont évidents et devraient permettre de développer des initiatives conjointes avec le secteur pêche.

Principaux questionnements :

- Quelles règles mettre en place sur un cantonnement de pêche au regard de la plongée ? Y a-t-il des harmonisations possibles de propositions à l'échelle de la façade ou le maintien d'une adaptation au contexte local ?
- Quelles synergies développer avec la pêche sur des cantonnements ? Quels bénéfices réciproques construire dans le cadre de cantonnements autorisés à la plongée ?

8.6.2. Limiter les nuisances liées à la navigation

Les impacts sur le milieu marin de la navigation ou des pratiques en mer sont établis (rejets des eaux grises/noires, bruit, déchets, ...). Ces impacts sont liés à l'ensemble de la flotte, incluant donc les navires de plongée.

Principaux questionnements :

- Quelles sont les pistes d'amélioration permettant de limiter les impacts liés à la navigation ?
- Quel rôle d'exemplarité les structures de plongée portent-elles vis-à-vis des plongeurs les fréquentant ?
- Le secteur plongée se veut-il exemplaire sur ce thème ? Quelles pistes d'amélioration pourraient être explorées ?
- Quel rôle des AMP ?

Quelques pistes de réflexion :

- Systématiser l'application de niveaux d'exemplarité à développer sur les bateaux fréquentant les eaux des aires marines protégées et des parcs nationaux en particulier (dont leurs zones de mouillages).
- Mettre en place, à l'échelle de la façade, des dispositifs inspirés des démarches exemplaires individuelles ou développées par les labels (gestion de l'eau, gestion des déchets, qualité des embarcations, ...).

- Mettre en place des dispositifs incitatifs pour les structures de plongées pour généraliser ces approches éco-responsables.

8.7. Innovation, ingénierie écologique associée au secteur plongée

L'objectif est **d'encourager l'innovation**. Il peut se décliner de plusieurs manières.

8.7.1. Développer des programmes de recherche et d'innovation pour le secteur plongée et l'environnement

Plusieurs thèmes encore peu explorés peuvent correspondre à de l'innovation que ce soit en lien avec l'acquisition de connaissances, les techniques de suivi de la fréquentation ou des pressions, ou encore la gestion. Ils pourraient mobiliser chercheurs, opérateurs associés à la plongée et gestionnaires. Les aires marines protégées sont des espaces d'excellence environnementale qui portent également de nombreuses innovations en matière de gouvernance ou d'ingénierie écologique.

8.7.2. Mettre en place des délestages de site, des récifs artificiels

Le délestage pour soulager des sites de plongée peut s'opérer par la création de nouveaux ancrages écologiques avec bouées qui orientent vers de nouveaux sites. Peu de travaux de délestages de sites sont développés en France à ce jour (Agde, Banyuls, Var). Sur les initiatives engagées, peu ont fait l'objet d'état initial, de suivis réguliers permettant de tirer des enseignements associés à ce mode de gestion.

Il peut s'agir également de créer des sites dédiés à la formation ou de se différencier via la création de récifs artificiels ou l'immersion d'épaves. Peu de récifs artificiels d'envergure et à vocation ludique existent dans le monde (Israël, Indonésie, USA). Dans plusieurs pays méditerranéens et autour de la mer Noire, des épaves nettoyées et sécurisées, comme l'exigent les bonnes pratiques internationales ont été immergées, y compris récemment, en tant que support de biodiversité et pour le secteur plongée (Malte, Turquie, Chypre, Bulgarie, Italie, Portugal) (voir la fiche mesure « Mise en place de récifs artificiels de loisirs, pédagogiques ou mixtes » dans le volume annexe Rouanet *et al.*, 2017). Ces initiatives soutiennent le report de l'effort de plongée sur de nouveaux sites et/ou créent une destination plongée, une différenciation des territoires concernés avec des répercussions économiques locales. Pour diverses raisons, la position de l'État français en Méditerranée est actuellement défavorable à l'immersion d'épaves, même aménagées et sécurisées.

Principaux questionnements :

- Est-ce que des moyens d'accompagnements sont disponibles pour soutenir des initiatives de récifs artificiels à vocation ludique ?
- Est-ce que les faibles moyens du secteur plongée ne sont pas contradictoires avec des ambitions de créer des récifs artificiels coûteux ? Quels financements, quels moyens de gestion et de suivi ?
- Quelle est l'efficacité réelle de la création de nouveaux sites de plongée sur le délestage de sites sur-fréquentés ?

- Quelles règles et modalités de cohabitation avec les autres usagers ?

Quelques pistes de réflexion :

- Mesurer, sur un ou plusieurs sites, l'état initial et les effets de la création de sites de délestage par ancrage écologique de bouées additionnelles (suivi de fréquentation, impacts économiques, impacts sur les structures, etc.)
- Dans un projet de récif artificiel, il vaut mieux mettre en avant l'objectif de production de ressources, la protection du milieu, la restauration et la déportation de la pression de plongée que la création d'un récif à vocation économique. L'État ne ferme pas la porte aux récifs récréatifs, mais il privilégie des récifs à vocation multiple (production halieutique, sites de délestage, restauration écologique, etc.). Des innovations peuvent s'appuyer sur les éléments de la fiche mesure « Récif artificiels » (consultable dans le volume annexé).
- Développer un cadre à l'expérimentation pour un test de récif artificiel dédié ou à forte vocation ludique afin de faciliter une approche précautionneuse, mais fédératrice entre le secteur de la plongée, les collectivités et les services de l'État.

8.7.3. Développer des programmes innovants sur la randonnée subaquatique et l'environnement

Développer des innovations permettant d'améliorer les services de découverte et accompagnement du public, d'ouvrir à un public plus large et moins proche du milieu marin un accès à ces activités d'éveil sur le milieu.

Quelques pistes de réflexion :

- Poursuivre la diffusion de la connaissance, les échanges entre collectivités et entre structures professionnelles et associatives sur les bonnes pratiques et innovations dans le secteur.
- Développer des études faisant l'analyse des impacts socio-économiques de ces activités et les scénarios de développement : impacts sur les clubs, leur organisation, sur les tendances de consommation de loisirs nature, sur les territoires

8.8. Liste synthétique des enjeux

Le tableau suivant permet d'avoir une vision synthétique des différents enjeux potentiels de la façade méditerranée concernant les activités de plongée subaquatiques avant concertation autour des enjeux. Aucun ordre de priorité n'est défini dans cette liste des enjeux.

Tableau 19 - Proposition d'une liste des enjeux et des objectifs sur la plongée et l'environnement sur la façade

Enjeux	Objectif associé Sous objectifs	Quelques exemples de pistes d'actions
1. Connaissance	Améliorer la connaissance	
	1.1 Améliorer la connaissance sur la fréquentation des sites de plongée	Réflexion sur la capacité de charge, suivi et fiabilité des déclarations, développer des états de référence sur les sites
	1.2 Améliorer la connaissance sur l'état de conservation des sites	Etablir des états de référence selon une priorisation à définir, améliorer les savoirs sur les indicateurs de suivi
	1.3 Améliorer la connaissance sur l'impact des activités de plongée subaquatiques	Mettre en place des programmes de recherche, de suivi
2. Etat de conservation des sites de plongée	Réduire/ supprimer les impacts identifiés	
	2.1 Réduire les impacts du mouillage sur les sites de plongée	Planifier la mise en place de mouillages écologiques, optimiser leur gestion
	2.2 Gérer et organiser la fréquentation sur les sites de plongée, limiter la sur-fréquentation sur les sites concernés	Améliorer la gestion de la clientèle par conditions météo contraignantes, améliorer la gestion interclubs, développer un <i>numerus clausus</i> sur les sites définis comme sur fréquentés
	2.3 Orienter les plongées de formation vers les sites moins sensibles	Identifier les sites les moins sensibles et compatibles avec les plongées de formation, optimiser l'organisation de ces sites
3. Formation	Consolider la formation de l'encadrement	
	3.1 Poursuivre la consolidation du dispositif de formation des encadrants de plongée en scaphandre autonome	Poursuivre la mise en avant de l'importance des messages pédagogiques, impliquer les gestionnaires dans les formations
	3.2 Consolider le niveau de professionnalisation des encadrants de la randonnée subaquatique /des sentiers sous-marins	Développer l'activité avec des labels de qualité, consolider les cursus de formation
4. Sensibilisation des pratiquants des activités	Améliorer la sensibilisation des pratiquants des activités / Développer la communication sur les enjeux environnementaux	
	4.1 Stimuler l'amélioration des pratiques par les chartes et labels	Développer les chartes et labels, généraliser les briefings

Enjeux	Objectif associé Sous objectifs	Quelques exemples de pistes d'actions
/Communication élargie vers le monde de la plongée		environnementaux avant plongée
	4.2 Renforcer les moyens des AMP pour favoriser l'animation auprès des structures de plongée	Développer les messages courts adaptables à chaque site, sensibiliser les encadrants en début de saison aux enjeux locaux, développer les sessions annuelles d'information (gestion, fréquentation, nouveautés de l'AMP, ...)
	4.3 Reconnaître et renforcer le rôle de sensibilisation des activités de plongée subaquatiques, des sciences participatives et des actions environnementales	Mieux communiquer et reconnaître le rôle de sensibilisation des activités de plongée subaquatiques, développer et diffuser les actions de sciences participatives impliquant les plongeurs
	4.4 Développer la communication sur les enjeux environnementaux vers l'ensemble des plongeurs	Développer des supports NTIC utilisables par les plongeurs, diffuser les outils d'information aux structures de tourisme, structures de plongées et plongeurs libres
5. Cohabitation des différents usages	Améliorer la cohabitation entre les différents usages	
	5.1 Mieux associer les différents usagers (plongeurs, pêcheurs, etc) dans la définition des mesures et leur mise en œuvre	Renforcer la concertation en amont, développer les synergies entre usagers, par exemple entre pêcheurs et plongeurs (suivi des cantonnements de pêche, signalement et récupération des engins de pêche perdus, etc.)
	5.2 Limiter les nuisances liées à la navigation (bruit, rejets)	Mettre en place un dispositif d'exemplarité à l'échelle de la façade
6. Innovation, ingénierie écologique associée au secteur de la plongée	Encourager l'innovation	
	6.1 Développer des programmes de recherche et d'innovation pour le secteur plongée et l'environnement	Sur des thématiques telles que les suivis de fréquentation ou de pressions, sur l'acquisition de connaissances
	6.2 Mettre en place des délestages de site, des récifs artificiels	Création de sites dédiés à la formation, expérimenter un test de récifs artificiels
	6.3 Développer des programmes innovants sur la randonnée subaquatique et l'environnement	Echanges entre structures et diffusion des bonnes pratiques, analyse socio-économique des scénarios de développement

9. Bibliographie

9.1. Bibliographie citée dans le rapport

- Abidin S.Z.Z., Mohamed B., 2014. A Review of SCUBA Diving Impacts and Implication for Coral Reefs Conservation and Tourism Management. *4th International Conference on Tourism Research* 12, 1093.
- Agence des aires marines protégées, 2009. Référentiel pour la gestion dans les sites Natura 2000 en mer. Tome 1 Sports et loisirs en mer. 224 p.
- Agence Française pour la Biodiversité, 2017. Capitalisation sur les mesures de gestion au sein des aires marines protégées de Méditerranée. 50 p.
- Astruch P., Rouanet E., Goujard A., Serre C., 2013. Évolution des Zones Marines Protégées des Alpes-Maritimes. Contrat Conseil Général des Alpes-Maritimes – GIS Posidonie, GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 55 p.
- Ayaz, A., Acarli, D., Altinagac, U., Ozekinci, U., Kara, A., Ozen, O., 2006. Ghost fishing by monofilament and multifilament gillnets in Izmir Bay, Turkey. *Fisheries research* 79, 267–271.
- Ballesteros E., Coma R., Dantart L., Diez D., Hereu B., Martiny de Maissonave L., Zabala M., 1999. Etude de l'impact de la plongée sous-marine sur le coralligène. Protocole d'observation et études comparatives entre espaces protégés Contrat d'étude Parc national de Port-Cros / Universitat de Barcelona. 26 p.
- Barcelo A., Cottalorda J-M., Peirache M., Jaubert R., Bergère H., Esposito G., Formentin J-Y., Gillet P., Houard T., Jullian E., Lefebvre C., Moreau C., Pironneau E., Robert P., Viviani R-A., Boudouresque C-F., 2013. Deux décennies d'amélioration des techniques de recherche et de contrôle du Chlorobionte invasif *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh dans les eaux du Parc national de Port-Cros (Méditerranée, France). *Scientific Report of Port-Cros National Park* 27: 437-450.
- Barker N.H.L., Roberts C.M., 2004. Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs. *Biological Conservation* 120: 481–489.
- Barraqué N., Colombini H., Diraimondo G., 2009. La Corse 100 plongées incontournables. GAP. Edition. 384 p.
- Baude J.-L., Blouet S., Dupuy de la Grandrive R., Jourdan E., Pianté C., 2012. Guide méthodologique et technique des sentiers sous-marins. *Projet MedPAN Nord WWF-Fr.* 80 p.
- Baude J.-L., Boissery P., Durand B., Jourdan E., Masclef C., Quelin N., Raimondino V., 2007. Guide méthodologique et technique des sentiers sous-marins. *CPIE Côte Provençale / Agence de l'eau RMC / Région PACA / CG 13 / Réseau Mer.* 129 p.
- Blouet S., Foulquié M., Dupuy De La Grandrive R., 2006. Restauration naturelle des populations de gorgones blanches *Eunicella singularis* (Esper, 1794) après installation d'ancrages écologiques Harmony, sur le site de plongée des Tables. Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » Défi territorial marin ELGA (Cap d'Agde – Hérault - France). 48 p.
- Blouet S., Chéré E., Dupuy de la Grandrive R., Foulquié M., 2011. Restauration naturelle des populations de gorgones blanches *Eunicella singularis* (Esper, 1794) après installation d'ancrages écologiques Harmony, sur le site de plongée des Tables. Site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » FR-9101414. ADENA publ. Fr. : 52 p.

- Bonhomme P., Dalias N., Lenfant P., Cadiou G., 2006. Mise en place d'un protocole de suivi de la zone de mouillages organisée du Cap l'Abeille dans la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls. Contrat d'étude CG66 / GIS Posidonie. GIS Posidonie publ., Fr. : 50 p.
- Bravo G., Marquez F., Marzinelli E.M., Mendez M.M., Bigatti G., 2015. Effect of recreational diving on Patagonian rocky reefs. *Marine Environmental Research* 104: 31–36.
- Brown, J., Macfadyen, G., 2007. Ghost fishing in European waters: Impacts and management responses. *Marine Policy* 31, 488–504.
- Camp E., Fraser D., 2012. Influence of conservation education dive briefings as a management tool on the timing and nature of recreational SCUBA diving impacts on coral reefs. *Ocean & Coastal Management*. 61, 30–37.
- Casoli E., Nicoletti L., Mastrantonio G., Jona-Lasinio G., Bellusco A., Ardizzone G.D., 2017. Scuba diving damage on coralligenous builders: Bryozoan species as an indicator of stress. *Ecological Indicators* 74: 441–450.
- Ceccherelli G., Piazzini L., 2005. Exploring the success of manual eradication of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta): the effect of habitat. *Cryptogamie, Algologie* 26 (3): 319–328.
- Cépralmar, Région Languedoc-Roussillon - 2015 - Guide pratique d'aide à l'élaboration, l'exploitation et la gestion des récifs artificiels en Languedoc-Roussillon : 236 p.
- Cerrano C., Fava F., Scinto A., Ponti M., 2008. Epibenthic assemblages and coral rubbles: Possible effects of human impacts on coral reefs. *Biologia Marina Mediterranea* 15: 150–151.
- Chadwick-Furman N.E., 1997. Effects of SCUBA diving on coral reef invertebrates in the U.S. Virgin Islands: implications for the management of diving tourism. *Proceedings of the 6th International Conference on Coelenterate Biology*: 91–100.
- Chiappone M., Dienes H., Swanson D.W., Miller S.L., 2005. Impacts of lost fishing gear on coral reef sessile invertebrates in the Florida Keys National Marine Sanctuary. *Biological Conservation* 121: 221–230.
- Claudet J., Lenfant P., Schrimm M., 2010. Snorkelers impact on fish communities and algae in a temperate marine protected area. *Biodiversity and Conservation* 19: 1649–1658.
- Cottalorda J.-M., Robert P., Charbonnel E., Dimeet J., Menager V., Tillman M., Vaugelas J. de, Volto E., 1996. Éradication de la colonie de *Caulerpa taxifolia* découverte en 1994 dans les eaux du Parc national de Port-Cros (Var, France). Second International Workshop on *Caulerpa taxifolia*. Ribera M.A., Ballesteros E., Boudouresque C.-F., Gomez A. & Gravez V. (eds). *Publicacions Universitat Barcelona*: 149-155.
- Cottalorda J.-M., Barcelo A., Bergère H., Houard T., Lefebvre C., Robert P., 2010. Le Parc national de Port-Cros : une structure référence dans la mise en œuvre de stratégies de contrôle de la Chlorobionte envahissante *Caulerpa taxifolia* (Valh) C. Agardh. *Scientific Report of Port-Cros National Park* 24: 105-126.
- Dalias N., Lenfant P., Licari M.L., Bardelletti C., 2007. Guide d'aide à la gestion des Aires Marines Protégées : gestion et suivi de l'activité de plongée sous-marine. Document édité par le Conseil Général des Pyrénées-Orientales dans le cadre du programme Interreg IIIC MEDPAN. Contrat Conseil Général des Pyrénées-Orientales – EPHE – OCEANIDE. 62 p. + annexes.
- Dalias N., Astruch P., Foulquié M., Rouanet E., 2012. Suivi à long terme de l'impact potentiel de la plongée sous-marine sur les peuplements d'invertébrés benthiques au sein de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls (2007-2011) – Rapport final. Contrat d'étude CG66 / SEANEO – GIS Posidonie. SEANEO – GIS Posidonie publ. Fr.: 136 p.
- Dalias N., Fabre E., Scrouzic T., 2014. Etude du comportement des plongeurs sous-marins dans la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls. Conseil Général des Pyrénées Orientales et SEANEO. 100 p.

- Davis D.C., Tisdell C.A., 1996. Economic management of recreational scuba diving and the environment, *Journal of Environmental Management* 48: 229-248.
- Dearden P., Theberge M., Yasué M., 2010. Using underwater cameras to assess the effects of snorkeler and SCUBA diver presence on coral reef fish abundance, family richness, and species composition. *Environmental Monitoring and Assessment* 163: 531-538.
- De La Nuez-Hernández D., Valle C., Forcada A., González Correa J.M., Fernández Torquemada Y., 2014. Assessing the erect bryozoan *Myriapora truncata* (Pallas, 1766) as indicator of recreational diving impact on coralligenous reef communities. *Ecological Indicators* 46: 193-200.
- Delmas A., 2014. Photographie du secteur de la plongée subaquatique de loisir en Languedoc-Roussillon. Rapport Institut de Formation Professionnelle Sports : 13 p.
- Deter J., Descamp P., Ballesta L., Boissery P., Holon F., 2012. A preliminary study toward an index based on coralligenous assemblages for the ecological status assessment of Mediterranean French coastal waters. *Ecological Indicators* 20: 345-352.
- Di Franco A., Milazzo M., Baiata P., Tomasello A., Chemello R., 2009. Scuba diver behaviour and its effects on the biota of a Mediterranean marine protected area. *Environmental Conservation* 36: 32-40.
- Di Franco A., Baiata P., Milazzo M., 2013. Effects of recreational scuba diving on Mediterranean fishes: evidence of involuntary feeding? *Mediterranean Marine science* 14: 15-18.
- DIREN-PACA, 2007. L'approche hydrogéomorphologique en milieux méditerranéens. Une méthode de détermination des zones inondables. Direction régional de l'environnement. 66 p.
- Dixon J.A., Fallon Scura L., Van't Hof T., 1993. Meeting ecological and economic goals: marine parks in the Caribbean. *Ambio* 22: 117-125.
- Dutrieux E., Thorin S., Jouvenel J.-Y., 2005. 100 belles plongées en Languedoc-Roussillon., GAP. Edition. 336 p.
- Erzini K., Monteiro C.C., Ribeiro J., Santos M.N., Gaspar M., Monteiro P., Borges T.C., 1997. An experimental study of gill net and trammel net "ghost fishing" off the Algarve (southern Portugal). *Marine Ecology Progress Series* 158, 257-265.
- Fernández-Marquez D., Garcíá-Charton J.A., Werner Hackradt C.W., Treviño-Oton J., Félix-Hackradt F.C., Herrero A., Pérez-Ruzafa A., Marcos C., Muiño R., 2010. Impacts of Recreational Scuba Diving on Benthic Assemblages in Cabo de Palos-Islas Hormigas Marine Reserve. In: XVI Simposio Ibérico de Estudios En Biología Marina. Alicante 6-10 Septiembre 2010. Alicante.
- Ferrigno F., Bianchi C.N., Lasagna R., Morri C., Russo G.F., Sandulli R., 2016. Corals in high diversity reefs resist human impact. *Ecological Indicators* 70: 106-113.
- FFESSM, 2012. La randonnée subaquatique. Pratique et organisation. Subaqua Hors-série 7 : 144 p.
- Floros C., Schleyer M.H., Maggs J.Q., 2013. Fish as indicators of diving and fishing pressure on high-latitude coral reefs. *Ocean & Coastal Management* 84: 130-139.
- Foret A., 2012. Plongée plaisir monitorats. Mise à jour réglementation 2010 et 2012. GAP ed. 18 p.
- Francour P., 1994. Comparaison de l'ichtyofaune entre des secteurs fréquentés ou non par des plongeurs sous-marins dans le Parc national de Port-Cros (Var, Méditerranée Nord-Occidentale). Partenariat Parc national de Port-Cros / GIS Posidonie. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 25 p.
- Francour P., 2002. Le sentier sous-marin : outil intégré aux mesures de gestion de la zone littorale. Actes des rencontres sur les sentiers sous-marins, Hyères 27-30 mars 2002 : 11-15.

- Francour P., Magréau J.F., Mannoni P.A., Cottalorda J.M., Gratiot J. 2006. Ancrages écologiques permanents. Guide d'Aide à la Gestion des Aires Marines Protégées. Université de Nice-Sophia Antipolis & Parc National de Port-Cros, Nice : 68 pp.
- Gallo F.M., Martínez A, Ríos J.I.P., 2002. Effects of scuba diving on coral formations at San Andrés Island (Colombia). Facultad de Ciencias Ambientales, UTP, Colombia.
- Garrabou J., Sala E., Arcas A., Zabala M., 1998. The impact of diving on rocky sublittoral communities: a case study of a bryozoan population. *Conservation Biology* 12: 302–312.
- Gobert S., Sartoretto S., Rico-Raimondino V., Andral B., Chery A., Lejeune P. et Boissery P., 2009. Assessment of the ecological status of Mediterranean French coastal waters as required by the Water Framework Directive using the *Posidonia oceanica* Rapid Easy Index: PREI. *Marine Pollution Bulletin*, 58(11), 1727-1733.
- Goujard A., Belloni B., Rouanet E., Astruch P., Leteurtriois M., de Monbrison D., 2017. Etat des connaissances des activités de plongée subaquatiques sur la façade méditerranéenne et appui à l'élaboration d'une stratégie de gestion durable des sites de plongée -Atlas cartographique. Contrat d'étude Agence Française de la Biodiversité – Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée & GIS Posidonie – BRL ingénierie, GIS Posidonie publ., FR : 1 -103.
- Guarnieri G., Terlizzi A., Bevilacqua S., Fraschetti S., 2012. Increasing heterogeneity of sensitive assemblages as a consequence of human impact in submarine caves. *Marine Biology* 159: 1155-1164.
- Guidetti P., Vierucci E., Bussotti S., 2008. Differences in escape response of fish in protected and fished Mediterranean rocky reefs. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 88(03) : 625-627.
- Halpern B., Selkoe K. A., Micheli F., Kappel C.V., 2007. Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. *Conservation Biology*, 21: 1301-1315.
- Harmelin J.-G., Garrabou J., 2005. Suivi d'une population de *Paramuricea clavata* (Risso, 1826) (Cnidaria, Octocorallia, Gorgonacea) dans le Parc national de Port-Cros (Méditerranée, France) : Comparaison des états 1992 et 2004 sur le site de la Galère. *Scientific Report of Port-Cros National Park* 21: 175–191.
- Hawkins J.P., Roberts C.M., 1992. Effects of recreational SCUBA diving on fore-reef slope communities of coral reefs. *Biological Conservation* 62: 171–178.
- Hawkins J.P., Roberts C.M., Van't Hof T., De Meyer K., Tratalos J.A., Aldam C., 1999. Effects of recreational Scuba diving on Caribbean Coral and Fish communities. *Conservation Biology* 13: 888–897.
- Holmer M., Marbà N., Lamote M., Duarte C., 2009. Deterioration of Sediment Quality in Seagrass Meadows (*Posidonia oceanica*) Invaded by Macroalgae (*Caulerpa* sp.). *Estuaries and Coasts* 32: 456–466.
- Holon, 2015. Interactions entre écosystèmes marins et pressions anthropiques. Applications au suivi et à la gestion des eaux côtières de la mer Méditerranée. Ecosystèmes. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier. 270 p.
- Holon F., Mouquet N., Boissery P., Bouchoucha M., Delaruelle G., Tribot A.S., Deter J., 2015. Fine-Scale Cartography of Human Impacts along French Mediterranean Coasts: A Relevant Map for the Management of Marine Ecosystems. *PLoS ONE* 10, e0135473.
- Javel F., Riocreux F., Musard O., Pironneau E., 2006. Etude de l'impact potentiel de la plongée sous-marine dans la réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls (zone de mouillages organisés du Cap l'Abeille). Contrat d'étude CG66 / SAFEGE Environnement). SAFEGE publ., Fr., 46 p.

- Klein J.C., Verlaque M., 2011. Experimental removal of the invasive *Caulerpa racemosa* triggers partial assemblage recovery. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, Cambridge University Press (CUP), 91: 117-125
- Lamb J.B., True J.D., Piromvaragorn S., Willis B.L., 2014. Scuba diving damage and intensity of tourist activities increases coral disease prevalence. *Biological Conservation* 178: 88–96.
- La Rivière M., Aish A., Gauthier O., Grall J., Guérin L., Janson A.-L., Labrune C., Thibaut T. et Thiébaud E., 2015. *Méthodologie pour l'évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions anthropiques*. Rapport SPN 2015-69. MNHN. Paris, 52 pp.
- La Rivière M., Michez M., Aish A., Bellan-Santini D., Bellan G., Chevaldonné P., Dauvin J.-C., Derrien-Courtet S., Grall J., Guérin L., Janson A.-L., Labrune C., Sartoretto S., Thibaut T., Thiébaud E. et Verlaque M., 2016. *Evaluation de la sensibilité des habitats benthiques de Méditerranée aux pressions physiques*. Rapport SPN 2015-70. MNHN. Paris, 101 pp.
- Lejeusne C., Chevaldonné P., Pergent-Martini C., Boudouresque C., Pérez T., 2010. Climate change effects on a miniature ocean: the highly diverse, highly impacted Mediterranean Sea. *Trends in Ecology and Evolution* 25 (4): 250-260.
- Lenfant P., Schrimm M., 2005. Suivi de l'impact de la fréquentation du sentier sous-marin de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls en 2004. Contrat d'étude CG66/ Laboratoire EPHE Ecosystèmes Aquatiques Tropicaux et Méditerranéens. 24 p.
- Lepareur F., 2011. Evaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 – Guide méthodologique - Version 1. Février 2011. Rapport SPN 2011 / 3, MNHN, Paris, 55 p.
- Linares C., Zabala M., Garrabou J., Coma R., Diaz D., Hereu B., Dantart L., 2010. Assessing the impact of diving in coralligenous communities : The usefulness of demographic studies of red gorgonian populations. *Scientific Report of Port-Cros National Park* 24: 161–184.
- Linares C., Garrabou J., Hereu B., Diaz D., Marschal C., Sala E., Zabala M., 2012. Assessing the Effectiveness of Marine Reserves on Unsustainably Harvested Long-Lived Sessile Invertebrates. *Conservation Biology* 26: 88–96.
- Lloret J., Riera V., 2008. Evolution of a Mediterranean coastal Zone: Human Impacts on the Marine Environment of Cape Creus. *Environmental Management* 42: 977–988.
- Lobel P.S., 2005. Scuba Bubble Noise and Fish Behavior: A Rationale for Silent Diving Technology. *Proceedings of The American Academy Of Underwater Sciences*: 49–59.
- Lopez y Royo C., Pergent G., Pergent-Martini C., Casazza G., 2010. Seagrass (*Posidonia oceanica*) monitoring in western Mediterranean: implications for management and conservation. *Environmental monitoring and assessment*, 171(1): 365-380.
- López Ornat A., 2006. Guidelines for the Establishment and Management of Mediterranean Marine and Coastal Protected Areas. MedMPA project. UNEP-MAP RAC/SPA, Tunis. 158 p.
- Luna B., Valle-Pérez C., Sánchez-Lizaso J.L., 2009. Benthic impacts of recreational divers in a Mediterranean Marine Protected Area. *International Council for the Exploration of the Sea* 66: 517–523.
- Luna-Pérez B., Valle C., Vega Fernández T., Sánchez-Lizaso J.L., Ramos-Esplá A.A., 2010. *Halocynthia papillosa* (Linnaeus, 1767) as an indicator of SCUBA diving impact. *Ecological Indicators* 10: 1017–1024.
- Luna-Pérez B., Valle-Pérez C., Sánchez-Lizaso J.L., 2011. *Halocynthia papillosa* as SCUBA diving impact indicator: An *in situ* experiment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 398: 33–39.

- Lyons P.J., Arboleda E., Benkwitt C.E., Davis B., Gleason M., Howe C., Mathe J., Middleton J., Sikowitz N., Untersteggaber L., Villalobos S., 2015. The effect of recreational SCUBA divers on the structural complexity and benthic assemblage of a Caribbean coral reef. *Biodiversity and Conservation* 24: 3491-3504.
- Medio D., Ormond R.F.G., Pearson M., 1997. Effect of Briefings on rates of damage to corals by SCUBA divers. *Biological Conservation* 79: 91-95.
- Michez N., Fourt M., Aish A., Bellan G., Bellan-Santini D., Chevaldonné P., Fabri M-C., Goujard A., Harmelin J-G., Labrune C., Pergent G., Sartoretto S., Vacelet J., Verlaque M., 2014. Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée Version 2. Rapport SPN 2014 - 33, MNHN, Paris, 26 p.
- Milazzo M., Badalamenti F., Vega Fernandez T., Chemello R., 2005. Effects of fish feeding by snorkellers on the density and size distribution of fishes in a Mediterranean marine protected area. *Marine Biology* 146 : 1213-1222.
- Ministère de la jeunesse des sports et de la vie associative, 2005. Etude socio-économique relative à la plongée subaquatique de loisir en 2004-2005. Section Permanente du Comité Consultatif de l'Enseignement de la Plongée Subaquatique - Délégation à l'Emploi et aux Formations. 102 p.
- Musard O., 2003. Les pratiques subaquatiques au sein des aires marines protégées de Méditerranée française: entre paysages sous-marins, représentations et impacts: Contribution au développement d'une géographie relative aux territoires sous-marins. Thèse de Doctorat, Université de Provence. UFR des sciences géographiques et de l'aménagement.
- Musard O., 2007. L'aménagement des sites de plongée sous-marine en France : une gestion environnementale publique et catégorielle du domaine public maritime ? *Norois* 203 : 37-50.
- Neptune Vision et CREOCEAN, 2009. Contribution à la caractérisation écologique des eaux côtières de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Approche paysagère. Rapport final. 64 p
- Perez T., Garrabou J., Sartoretto S., Harmelin J-G., Francour P., Vacelet J., 2000. Mortalité massive d'invertébrés marins : un événement sans précédent en Méditerranée nord-occidentale. *Compte-Rendu de l'Académie des Sciences de Paris, Sciences de la vie / Life Sciences* 323 : 853-865.
- Personnic S., Boudouresque C-F., Astruch P., Ballesteros E., Blouet S., *et al.*, 2014. An Ecosystem-Based Approach to Assess the Status of a Mediterranean Ecosystem, the *Posidonia oceanica* Seagrass Meadow. *PLoS ONE* : e98994
- Piazzi L., Ceccherelli G., 2006. Persistence of biological invasion effects: Recovery of macroalgal assemblages after removal of *Caulerpa racemosa* var. *cyllindracea*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 68: 455-461.
- Piazzi L., Balata D., Cinelli F., 2007. Invasions of alien macroalgae in Mediterranean coralligenous assemblages. *Cryptogamie-Algologie*, 28(3), 289-302.
- Plouvier T., 2014. Pratiques de la plongée sous-marine sur le littoral marseillais, éléments de connaissance pour une aide à la gestion. *Mémoire de Master mention Sciences Géographiques spécialité GEOPRAD*. Université Nice Sophia-Antipolis. 77 p.
- Ponchon, A., Joachim, P., 2005. 100 belles plongées varoises de Saint-Cyr à Saint-Raphaël., GAP. Edition. 328 p.
- Rastorgueff P. A., Bellan-Santini D., Bianchi C. N., Bussotti S., Chevaldonné P., Guidetti, P., *et al.*, 2015. An ecosystem-based approach to evaluate the ecological quality of Mediterranean undersea caves. *Ecological Indicators*, 54: 137-152.
- Renfro B., 2016. Impacts of diving tourists on coral reef community structure and herbivorous reef fish foraging behavior. Master of Science thesis. Faculty of Auburn University, Alabama. 67 p.

- Riera R., Menci C., Sanabria-Fernandez J.A., Becerro M.A., 2016. Do recreational activities affect coastal biodiversity? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 178: 129–136.
- Rivière T., 2015. Bilan annuel du site Natura 2000 Posidonies de la côte palavasienne. 19 p.
- Roberts L., Harriot V.J., 1995. Recreational SCUBA diving and its potential for environmental impact in a marine reserve. Bellwood O., Choat J.H., Saxena N. (Eds). Recent Advances in *Marine Science and Technology* 1994.
- Roche R.C., Harvey C.V., Harvey J.J., Kavanagh A.P., Stein-Rostaing V.R., Turner J.R., 2016. Recreational Diving Impacts on Coral Reefs and the Adoption of Environmentally Responsible Practices within the SCUBA Diving Industry. *Environmental Conservation* 58: 107–116.
- Rogers C.S., 1990. Responses of coral reefs and reef organisms to sedimentation. *Marine Ecology Progress Series* 62: 185–202.
- Rouanet E., Belloni B., Astruch P., de Monbrison D., 2017. Etat des connaissances des activités de subaquatiques sur la façade méditerranéenne et appui à l'élaboration d'une stratégie de gestion durable des sites de plongée – Fiches mesure. Contrat d'étude Agence Française pour la Biodiversité – Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée & GIS Posidonie – BRL ingénierie, GIS Posidonie publ., FR. : 1-51.
- Rouphael A.B., Inglis G.J., 1997. Impacts of recreational SCUBA diving at sites with different reef topographies. *Biological Conservation* 82: 329–336.
- Rouphael A.B., Inglis G.J., 2001. "Take only photographs and leave only footprints"?: An experimental study of the impacts of underwater photographers on coral reef dive sites. *Biological Conservation* 100: 281–287.
- Rouphael A.B., Inglis G.J., 2002. Increased spatial and temporal variability in coral damage caused by recreational SCUBA diving. *Ecological Applications* 12: 427–440.
- Sala E., Garrabou J., Zabala M., 1996. Effects of diver frequentation on Mediterranean sublittoral populations of the bryozoan *Pentapora fascialis*. *Marine Biology* 126: 451–459.
- Salm R.V., 1986. Coral reefs and tourist carrying capacity: the Indian Ocean experience. *Industry and Environment* 9: 11–13.
- Sartoretto S., 1996. Vitesses de croissance et de bioérosion des concrétionnements coralligènes de Méditerranée nord-occidentale : relation avec les variations holocènes du niveau marin. Thèse de doctorat Écologie marine Université d'Aix-Marseille II, Faculté des sciences. 194 p.
- Scorsonelli, F., Boghossian, D., Chauvez, H., Garrier, M.-L., 2005. 100 belles plongées à Marseille et dans sa région., GAP. Edition. 352 p.
- Septentrion Environnement, 2015. Etude des populations de corail rouge dans la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls et en périphérie (Côte Vermeille). *Contrat d'étude DREAL Languedoc / CG 66 / Réserve Naturelle de Cerbère-Banyuls / Septentrion Environnement*. 50 p. + 1 annexe.
- Terron-Sigler A., Leon-Muez D., Peñalver-Duque P., Torre F.E., 2016. The effects of SCUBA diving on the endemic Mediterranean coral *Astroides calycularis*. *Ocean & Coastal Management* 122: 1–8.
- Thibaut T., Blanfuné A., Boudouresque C.-F., Cottalorda J.M., Hereu B., Susini M.L., Verlaque M., 2016. Unexpected Temporal Stability of Cystoseira and Sargassum Forests in Port-Cros, one of the Oldest Mediterranean Marine National Parks. *Cryptogamie* 37: 61–90.
- Thibaut T., Blanfuné A., Boudouresque C.F., Personnic S., Ruitton S., Ballesteros E., Bellan-Santini D., Bianchi C.N., Bussotti S., Cebrian E., Cheminée A., Culioli J.M., Derrien-Courtel S., Guidetti P., Harmelin-Vivien M., Hereu B., Morri C., Poggiale J.C., Verlaque M., 2017. An ecosystem-based approach to assess the status of Mediterranean algae-dominated shallow rocky reefs. *Marine Pollution Bulletin*, 117 : 311-329.

- Titus B.M., Daly M.D., Exton D.A., 2015. Do Reef Fish Habituate to Diver Presence? Evidence from Two Reef Sites with Contrasting Historical Levels of SCUBA Intensity in the Bay Islands, Honduras. *PLoS ONE* 10 : e0119645.
- Toyoshima J., Nadaoka K., 2015. Importance of environmental briefing and buoyancy control on reducing negative impacts of SCUBA diving on coral reefs. *Ocean & Coastal Management* 116 : 20–26.
- Tratalos J.A., Austin T.J., 2001. Impacts of recreational SCUBA diving on coral communities of the Caribbean island of Grand Cayman. *Biological Conservation* 102: 67–75.
- Tribot, A. S., Mouquet, N., Villéger, S., Raymond, M., Hoff, F., Boissery, P., Holon F., Deter, J. 2016. Taxonomic and functional diversity increase the aesthetic value of coralligenous reefs. *Scientific Reports*, 6.
- Ward A.E., 1990. Florida's coral reefs are imperiled. *National Geographic* 178: 115–132.
- Worachananant S., Carter R.W., Hockings M., Reopanichkul P., 2008. Managing the impacts of SCUBA divers on Thailand's coral reefs. *Journal of Sustainable Tourism* 16: 645–663.
- Zakai D., Chadwick-Furman N.E., 2002. Impact of intensive recreational diving on reef corals at Eilat, northern RedSea. *Biological Conservation* 105: 179–187.
- Zhang L.Y., Qiu J.W., Chung S.S., 2015. Assessing perceived crowding of diving sites in Hong Kong. *Ocean & Coastal Management* 116: 177–184.

9.2. Bibliographie consultée pour renseigner les critères de la typologie et de la priorisation des sites de plongée sous-marine

- Agence des aires Marines Protégées, 2014. Plan de gestion du Parc Marin du Golfe du Lion. 670 p.
- Algoët B., Roux M., 2012. Site Natura 2000 FR 9301610 “Cap Sicié – Six-Fours” – Document d’Objectifs – Tome 1 : Diagnostics, enjeux et objectifs de conservation. Toulon Provence Méditerranée, 207 p. + annexes 28 p.
- Algoët B., Roux M., 2012. Site Natura 2000 FR 9301610 “Cap Sicié / Six-Fours” – Document d’Objectifs – Tome 2 : Plan d’actions et préconisations de gestion. Toulon Provence Méditerranée, 177 p. + annexes 70 p.
- Andromède Océanologie, 2009 – Étude et cartographie du site Natura 2000 « Cap Sicié – Six Fours – FR 9301610 – Toulon Provence Méditerranée – 184 p.
- Andromède Océanologie, 2009 – Étude et cartographie des biocénoses marines de la rade de Toulon Évolutions 2009/2001 – Toulon Provence Méditerranée – 173 p.
- Andromède Océanologie, 2011. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 « Baie et Cap d’Antibes - Iles de Lérins » FR 9301573. Contrat Andromède Océanologie / Agence des aires marines protégées. 440 p.
- Andromède Océanologie, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 « Embiez - Cap Sicié » FR 9301997. Contrat Andromède Océanologie / Agence des aires marines protégées. 194 p.
- Andromède océanologie, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 « Rade d’Hyères » FR 9301613. Contrat Andromède Océanologie / Agence des aires marines protégées. 501 p.
- Andromède océanologie, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 Corniche varoise FR 9301624. Andromède océanologie / Agence des aires marines protégées. CARTHAM, Lot 15. 474p.

- Andromède Océanologie, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 "Cap Ferrat" FR 9301196. Contrat Andromède Océanologie / Agence des aires marines protégées. 342 p.
- Andromède Océanologie, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 "Cap Martin FR 9301995". Contrat Andromède Océanologie / Agence Des Aires Marines Protégées. 306 p.
- Andromède Océanologie et Stareso, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 « Porto, Scandola, Revellata, Calvi, Calanches de Piana » FR 9400574. Contrat Andromède Océanologie et Stareso / Agence des aires marines protégées. 392 p.
- Andromède Océanologie et Stareso, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 « Cap Rossu, Scandola, Pointe de la Reveletta, Canyon de Calvi » FR 9402018. Contrat Andromède Océanologie et Stareso / Agence des aires marines protégées. 340 p.
- Andromède Océanologie et Stareso, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 « Golfe d'Ajaccio » FR 9402017. Contrat Andromède Océanologie et Stareso / Agence des aires marines protégées. 424 p.
- Astruch P., Goujard A., Charbonnel E., Rogeau E., Rouanet E., Bachet F., Bricout R., Bonhomme D., Antonioli P. A., Bretton O., Monin M., Harmelin J. G., Sartoretto S., Chevaldonné P., Zibrowius H., Verlaque M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. Contrat GIS Posidonie / Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ., 400 p + 62 p d'annexes.
- Astruch P., Rouanet E., Chemisky B., Seguin E., Bonhomme D., Goujard A., Le Direach L., Harmelin J.G., Vacelet J., Perez T., Chevaldonne P., Bellan G., 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°6 « Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet » FR 9301602. Contrat COMEX SA/GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, COMEX SA/GIS Posidonie publ., 500 p + 9 annexes .
- Cannac-Padovani M. et Santelli J.F., 2016. Document d'objectifs Natura 2000 – Secteur « Calvi – Cargèse » - Tome 1 : Etat des lieux, Analyse écologique & Enjeux et Objectifs de conservation. Rapport de l'Office de l'Environnement de la Corse. Convention Etat / Collectivité Territoriale de Corse : 328 p + Annexes.
- Cannac-Padovani M, 2014. Document d'objectifs Natura 2000 - FR 9402014 - Grand herbier de la côte orientale - Tome 1 : Etat des Lieux, Analyse Ecologique, Enjeux & Objectifs de Conservation. Rapport de l'Office de l'Environnement de la Corse. Convention Etat / Collectivité Territoriale de Corse : 264 p + Annexes et Atlas cartographique
- CERCIS, Andromède océanologie, 2011. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR9301609 « La Pointe fauconnière », Directive Habitats. Tome 1 - Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation. Document final.
- CERCIS, Andromède océanologie, 2011. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR9301609 « La Pointe fauconnière », Directive Habitats. Tome 2 « Plan d'action ». Document final.
- Charbonnel E., Cadville B., Bachet F., 2013. Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR 9301999 « Côte Bleue Marine ». Tome 1 : diagnostic écologique et socio-économique, enjeux et objectifs de conservation. Convention cadre Etat/Parc Marin de la Côte Bleue. Parc Marin de la Côte Bleue publ., Fr. : 1-264 + annexes.
- Communauté d'Agglomération de la Riviera Française - MONVILLE I., 2014. Tome 1 « Diagnostics, enjeux et objectifs de conservation » - Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301995 « Cap Martin », 187p. + annexes.

- Communauté d'Agglomération de la Riviera Française - MONVILLE I., 2015. Tome 2 « Plan d'action » - Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301995 « Cap Martin », 81p. + annexes.
- Corre M., Daniel B., Rodriguez T., Serazin T., 2012. Document d'Objectifs Natura 2000 – Posidonies de la côte palavasienne – Tome 1 : Etat des lieux & analyse écologique. Agence des aires marines protégées, Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins du Languedoc-Roussillon, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement région Languedoc-Roussillon, Préfecture Maritime de Méditerranée, 361 p.
- Corre M., Daniel B., Rodriguez T., Serazin T., 2012. Document d'Objectifs Natura 2000 – Posidonies de la côte palavasienne – Tome 2 : Définition des éléments opérationnels. Agence des aires marines protégées, Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins du Languedoc-Roussillon, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement région Languedoc-Roussillon, Préfecture Maritime de Méditerranée, 96 p.
- Domaine du Rayol, 2009. Dossier préalable à l'attribution du Domaine Public Maritime au Conservatoire du littoral. 34 p.
- Flisiak F., Riviere T., Labbe. M., Courtel J., Serazin. T., 2015. Document d'Objectifs Natura 2000 Côtes sableuses de l'infra-littoral languedocien – Tome 2 : Définition des éléments opérationnels. Agence des aires marines protégées, Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins du Languedoc-Roussillon, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement région Languedoc-Roussillon, Préfecture Maritime de Méditerranée, 40 p.
- Foulquie M., Blouet S., Dupuy De La Grandrive R., ADENA, 2008. Document d'objectif du site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde ». Tome 1 Inventaire de l'existant et analyse écologique. 301 p.
- Foulquie M., Blouet S., Dupuy De La Grandrive R., ADENA, 2008. Document d'objectif du site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde ». Tome 2 Objectifs de développement durable. ADENA. 86 p.
- Holliday J., Corre M., Courtel J., Labbé M., Flisiak F. Document d'objectifs site Natura 2000 « Cours inférieur de l'Aude ». Tome 1 et 2 ; 353 p.
- Labbe M., Courtel J., Serazin. T., 2014. Document d'Objectifs Natura 2000 Côtes sableuses de l'infra-littoral languedocien – Tome 1 : Etat des lieux & analyse écologique. Agence des aires marines protégées, Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins du Languedoc-Roussillon, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement région Languedoc-Roussillon, Préfecture Maritime de Méditerranée, 250 p.
- Licari M.L., Binche J.L., Laffon J.F., Cadene F., Ferrari B., Dalias N., 2005. Document d'objectifs site Natura 2000 « Posidonies de la Côte des Albères ». Phase II : Définition des objectifs de développement durable : identification des enjeux. Choix des objectifs. Proposition de stratégies ; Conseil Général des Pyrénées-Orientales. 35 p.
- Licari M.L., Lenfant P., Amouroux J.M., Dupuy De La Grandrive R., 2004. Document d'objectifs site Natura 2000 « Posidonies de la Côte des Albères ». Phase I : Inventaire et analyse de l'existant ; Volume 1 : Caractéristiques générales et cahiers d'habitats ; Conseil Général des Pyrénées-Orientales. 82 p.
- Mairie de Fréjus, Service Environnement et Développement Durable, 2011. Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR9301627 « Embouchure de l'Argens », Directive Habitats. Tome 2 : Mesures et plans d'actions.
- Mairie de Saint-Raphaël, Service environnement, mer et forêts, 2013. Document d'objectifs du site Natura 2000 « Estérel » FR9301628, TOME 1 « Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation ».
- Mairie de Saint-Raphaël, Service environnement, mer et forêts, 2013. Document d'objectifs du site Natura 2000 « Estérel » FR9301628, TOME 2 « Plan d'actions ».

- Métropole Nice Côte d'Azur – Meinesz C., 2014. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301996 « Cap Ferrat ». Tome 1 – Diagnostics, enjeux et objectifs de conservation. Convention cadre Etat/Métropole Nice Côte d'Azur. 126 p.
- Métropole Nice Côte d'Azur – Meinesz C., 2015. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301996 « Cap Ferrat ». Tome 2 – Objectifs de gestion et préconisation de mesures. Convention cadre Etat/Métropole Nice Côte d'Azur. 88 p.
- Ministère des Sports, de la Jeunesse et de l'Education populaire et de la Vie associative, 2012. Livret référentiel du Diplôme d'Etat de la Jeunesse et de l'Education Populaire et du Sport (DEJEPS) Spécialité "perfectionnement sportif", mention "plongée subaquatique". 81 p.
- Observatoire marin, 2012. Tome 1 - Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation du site Natura 2000 FR9301624 « Corniche varoise ». Convention cadre Etat / Sivom du Littoral des Maures du 24 novembre 2010. 168 p. + annexes.
- Office de l'Environnement de la Corse, 2007. Plan de gestion de la Réserve naturelle des Bouches de Bonifacio, 2007-2011. Office de l'Environnement de la Corse, Département Espaces Naturels et Protégés : 157 p + Annexes.
- Parc Marin de la Côte Bleue, 2013. Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR 9301999 « Côte Bleue Marine ». Tome 2 « Plan d'actions : objectifs et mesures de gestion ». Convention cadre Etat/Parc Marin de la Côte Bleue. Parc Marin de la Côte Bleue publ., Fr. : 1-112.
- Parc National de Port Cros et Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, 2008. Document d'Objectifs des sites Natura 2000 FR 9301613 « La côte d'Hyères et son archipel », FR9312008 « Salins d'Hyères et des Pesquiers » et FR9310020 « Les îles d'Hyères ». Tome 2 « Application et mesures de gestion. 960 p.
- Parc National de Port Cros, 2016. Charte du Parc national de Port Cros. 372 p.
- Parc National des Calanques, 2012. Charte du Parc National des Calanques, volume 1. 152 p.
- Parc National des Calanques, 2012. Charte du Parc National des Calanques, volume 2. 33 p.
- Parc naturel régional de Camargue 2013. Document d'Objectifs Natura 2000 – Bancs sableux de l'Espiguette – Tome 1 : Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation. Parc naturel régional de Camargue, Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins du Languedoc-Roussillon, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement région Languedoc-Roussillon, Préfecture Maritime de Méditerranée, 199 p.
- Parc naturel régional de Camargue 2015. Document d'Objectifs Natura 2000 – Bancs sableux de l'Espiguette – Tome 2 : Définition des éléments opérationnels, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement région Languedoc-Roussillon, Préfecture Maritime de Méditerranée, 70 p.
- Parc naturel régional de Camargue, 2009. Document d'objectifs des sites Natura 2000 « Camargue » FR 9301592 et FR 9310019 Tome 1 : Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation hiérarchisés. 174 p.
- Parc naturel régional de Camargue, 2011. Document d'objectifs des sites Natura 2000 « Camargue » FR 9301592 et FR 9310019 Tome 2 : volet opérationnel. 222 p.
- Payrot J., Hartmann V., Cadène F., 2013. Plan de gestion 2015-2019 de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls – section C : Gestion de la Réserve Naturelle : objectifs à long terme, objectifs du plan, indicateurs, opérations de gestion - Conseil Général des Pyrénées-Orientales, 42 p.

- Payrot J., Hartmann V., Cadène F., 2014. Plan de gestion 2015-2019 de la RNMCB – section A – diagnostic de la RNMCB : informations générales, environnement, biodiversité, cadre socioéconomique et culturel, vocation à accueillir le public et intérêt pédagogique - Conseil Général des Pyrénées-Orientales, 85 p.
- Payrot J., Hartmann V., Cadène F., 2014. Plan de gestion 2015-2019 de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls – section B : valeur, menaces, responsabilité, enjeux -- Conseil Général des Pyrénées-Orientales, 90 p.
- Port d'Alon – La Mouette, 2009. Dossier préalable à l'attribution du Domaine Public Maritime au Conservatoire du littoral. 35 p.
- Rouanet E. 2010. Site Natura 2000 FR 9302001 "Lagune du Brusc" – Document d'Objectifs – Tome 2 : Plan d'actions, préconisations et financement des mesures de gestion. Convention cadre Etat/Communauté d'agglomération Toulon Provence Méditerranée – Institut Océanographique Paul Ricard : 113 p.
- Rouanet E., Bonnefont J-L. et Durand R., 2009. Site Natura 2000 FR 9302001 "Lagune du Brusc" – Document d'Objectifs – Tome 1 : Diagnostics écologiques et socioéconomiques, enjeux et objectifs de conservation hiérarchisés. Convention cadre Etat/Communauté d'agglomération Toulon Provence Méditerranée - Institut Océanographique Paul Ricard : 102 p + annexes 81 p.
- Roux M., 2014. Site Natura 2000 en mer FR9301997 "Embiez - Cap Sicié" – Document d'objectifs - Tome 1 : Diagnostics, enjeux et objectifs de conservation. Toulon Provence Méditerranée, 156 p. + annexes 8 p.
- Roux M., 2015. Site Natura 2000 en mer FR9301997 « Embiez - Cap Sicié » - Document d'objectifs - Tome 2 : Plan d'actions et préconisations de gestion. Toulon Provence Méditerranée, 114 p. + annexes 81 p.
- Sylla G., Thiébaud F., Casalta B., Morin J.-P., 2013. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301624 « Corniche varoise » - tome 2 « Préconisations de gestion et financement des actions ». *Convention cadre Etat / Sivom du littoral des Maures du 18 octobre 2010*. Observatoire marin de la Communauté de commune du Golfe de Saint-Tropez publ. : 1 - 135 + annexes
- Tavernier J., Dominici J.M., 2014. Plan de gestion II de la réserve naturelle de Scandola 2014-2018. 426 p.
- Ville d'Antibes Juan-les-Pins, 2012. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301573 « Baie et Cap d'Antibes – Iles de Lérins » - Tome 1 « Diagnostics, enjeux et objectifs de conservation ». Document final (Mars 2013) 278p. + annexes.
- Ville d'Antibes Juan-les-Pins, 2012. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301573 « Baie et Cap d'Antibes – Iles de Lérins » - Tome 2 « Plan d'actions et préconisations de gestion ». Document provisoire (novembre 2013) 135 p. + annexes.
- Ville d'Antibes Juan-les-Pins, 2013. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301573 « Baie et Cap d'Antibes – Iles de Lérins » - Tome 2 « Plan d'actions et préconisations de gestion ». Document provisoire (décembre 2013) 138 p. + annexes.

9.3. Webographie

www.aidafrance.fr
www.anmp-plongee.com
www.apnee.ffessm.fr
www.cmas.org
www.dune-marseille.com
www.ecorem.fr

www.ffessm.fr
www.ffessm.fr/pages_manuel.asp
www.greenfins.net
www.longitude181.org
www.mds.suboceana.fr
www.naturoscope.fr
www.parcsnaturals.gencat.cat
www.plongee-a-marseille.fr
www.plongee.fsgt.org
www.plongee-loisir.com
www.pixel-plongee.fr
www.sports.gouv.fr
www.torra-plongee.com
www.wanadive.net

10. Annexes

10.1. Composition du Comité de pilotage

Structure – représentants

Agence Française pour la Biodiversité : Sylvaine IZE, Céline Maurer, Anne Salvado (antenne Méditerranée), Stéphanie Tachaires (siège), Olivier Musard (PNM Golfe du Lion)

DIRM : Marion Brichet, Franck Fredefon, Maria Ruysen

Préfecture maritime: André Grosset

DREAL LR : Fabrice Auscher

DREAL PACA : Caroline Demartini / Frédéric Villers

DREAL Corse : Laetitia Dupaquis

DDTM 83 : Stéphan Secondi

Ministère chargé des sports – CREPS d'Antibes : Anthony Loison

OEC/ RNN Bouches de Bonifacio : Madeleine Cancemi

CR PACA : Valérie Raimondino, Virginie Michel

CD 83 : Jean Louis Loeuillard

CD 34 : Hughes Dijols

RN Cerbères Banyuls : Virginie Hartmann/ Jérôme Payrot/ Frédéric Cadene

PN Port Cros : Thomas Abiven /Marion Peirache/ Marie Claire Gomez

AERMC : Cathy Anna Valentini

FFESMM : Julie Tinetti / Jean Marc Broner

ANMP : Pascal Celestin /Vincent Defossez /Patrice Lamarzelle

10.2. Liste de personnes interviewées lors des entretiens.

Structure	date	Nom	type d'acteur
FFESSM	05/10/2016	Jean-Marc Broner	Directeur de la fédération
PNPC	13/10/2016	Marion Peirache	Référente milieu marin
		Thomas Abiven	Agent territorial
		Hervé Bergère	Chef de secteur à Port Cros
		Marie-Claire Gomez	Chargée de mission Natura 2000
FFESSM	17/10/2016	Sylvie Gauchet	Vice-présidente de la fédération
Dune	18/10/2016	Eric Jourdan	Consultant
Toulon Provence Méditerranée	21/11/2016	Marion Clément	Chargée de mission espaces naturels forestiers biodiversité
		Magali Roux	Chargée de mission Natura 2000
Communauté des communes du Golfe de St Tropez	22/11/2016	Marion Thomassin	Assistante chargée de missions scientifiques et techniques
		Jean-Philippe Morin	Chef du service Observatoire marin
Métropole Nice Côte d'Azur	22/11/2016	Coralie Meinesz	Chargée de mission environnement marin
Parc National des Calanques	23/11/2016	Sylvie Maubourguet	Chargée de mission "activités en milieu marin"
		Anais Syx	Chargée de mission Natura 2000
		Jean-Patrick Durand	Agent terrain secteur Ouest
		Mathieu Imbert	Agent terrain secteur Est et haute mer
Longitude 181	24/11/2016	François Sarano	Consultant
Reserve Naturelle Marine de Cerbère Banyuls	25/11/2016	Jérôme Payrot	Responsable scientifique
Parc Marin du Golfe du Lion		Virginie Hartmann	Agent territorial
		Bruno Ferrari	Adjoint Opération au Directeur
		Virginie Cammal	Chargée de mission Territoires maritimes et économies du développement durable
DDTMs	07/12/2016	Mathieu Lubrano	DDTM 13
		Philippe Vallouis	DDTM 06
Office de l'Environnement Corse	12/12/2016	Paul Peschet	Opérateur hyperbare et monitoring
Commune d'Agde	13/12/2016	Renaud Dupuy de la Grandrive	Directeur de la gestion du milieu marin
DIRM, DREAL, PREMAR, AAMP	14/12/2016	Fabrice Auscher	DREAL Languedoc Rousillon
		Caroline Demartini	DREAL PACA
		Laetitia Dupaquis	DREAL Corse
		CélineMaurer	AAMP
		Olivier Delteil	DIRM
St Raphael	20/12/2017	Marie Jaffard	Gérant club
Carry plongée	22/12/2016	Bruno Michelini	Gérant club
Parc Marin de la Côte Bleue		Eric Charbonnel	Responsable scientifique
		Frédéric Bachet	Directeur du Parc Marin de la Côte Bleue
ifp sport	03/01/2017	Alain Delmas	Consultant
Neptune plongée	04/01/2017	Christian Dadillon	Gérant club
Odyssée plongée	02/02/2017	Alain Lachuries	Gérant club

NB : le calendrier d'exécution et les disponibilités restreintes n'ont pas permis de mener l'entretien de M. Delmas à son terme.

10.3. Analyse des données issues des questionnaires en ligne

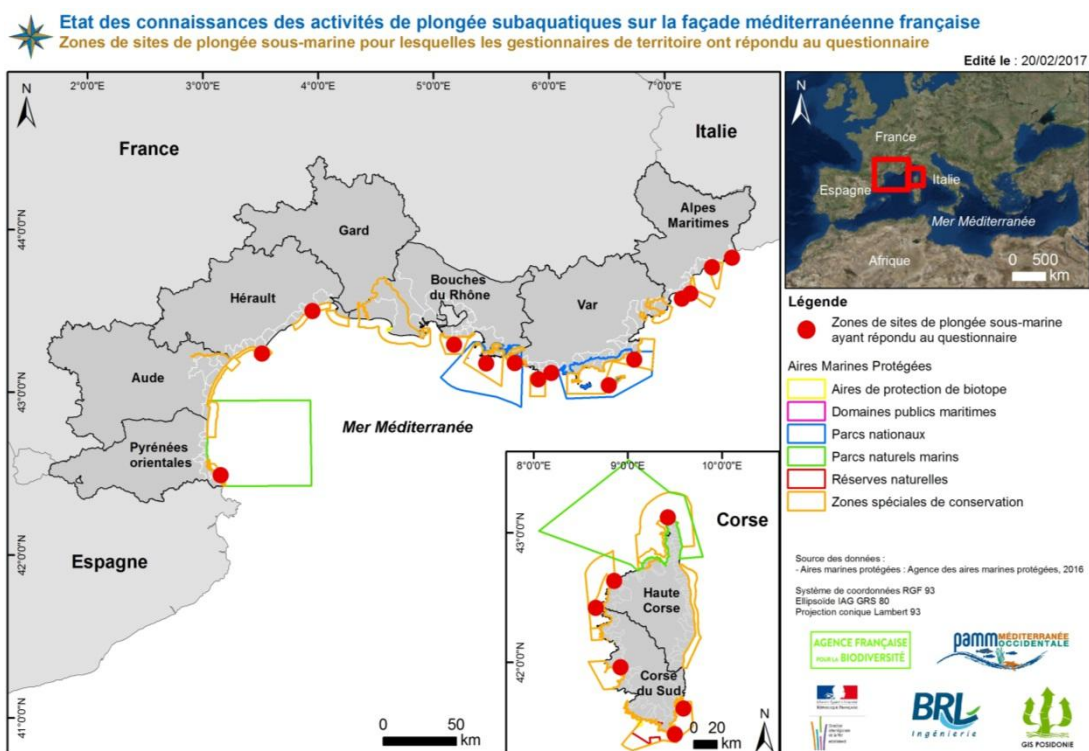
10.3.1. *Après des gestionnaires*

Le questionnaire à destination des gestionnaires d'espaces marins a été diffusé en octobre 2016 pendant 1 mois, par l'AFB à 66 destinataires localisés le long de la façade. Sur les 50 AMP identifiées le long du littoral au titre de la Loi du 14 avril 2006, toutes ne sont pas concernées, ou très peu, par les activités de plongée. C'est le cas des aires marines situées entre Agde et la côte Vermeille ou entre Bastia et Porto Vecchio. Par ailleurs, certaines occupent des territoires communs comme dans la région de Cavalaire avec le DPM du Cap Taillat, le site Natura 2000 Corniche varoise et le Parc national de Port-Cros.

Au total, nous avons pu recueillir des informations concernant 20 zones regroupant plusieurs sites de plongée (Carte 25). Pour les AMP de la côte sableuse languedocienne, les activités de plongée sont anecdotiques au regard des autres usages et ces problématiques sont mineures pour les gestionnaires locaux ; le questionnaire à destination des structures de plongée a alimenté la donnée pour ces zones. Si on liste l'ensemble des autres zones concernées par des AMP, nous n'avons pas eu de retours du questionnaire pour 5 d'entre elles. Il s'agit de l'archipel des Embiez, de la presqu'île de Giens, de Porquerolles, de l'Esterel et de Belvédère-Campomoro-Sartène. Dans certains cas (Giens, commune d'Hyères, Var), il s'agit d'un agrandissement du territoire de gestion et le gestionnaire local s'approprie tout juste ce nouvel espace et les problématiques de gestion. Pour d'autres (Belvédère-Campomoro-Sartène, Corse), il s'agit de nouvelles AMP et la mise en place de la structure de gestion et la rédaction du plan de gestion sont en cours. Enfin, il existe une zone attractive pour la plongée avec plusieurs sites à Sainte-Maxime (Var) mais qui n'est pas directement concernée par une AMP. Pour ce secteur, nous n'avons pas eu de réponse au questionnaire. Globalement, le retour du questionnaire peut être jugé satisfaisant puisque nous avons recueilli des données pour 78% des zones comptant des sites de plongée.

Ces thèmes concernaient la plongée en scaphandre et la randonnée subaquatique.

A noter que les données recueillies ont été fournies par des gestionnaires dont parfois les territoires se superposent (ex : côte Vermeille, région marseillaise, îles d'Or, Alpes Maritimes). Dans ces cas, il n'est pas possible de déterminer les données doublons. Par ailleurs, les échelles spatiales sont différentes, avec des données fournies soit à l'échelle d'un site Natura 2000, soit à l'échelle d'un Parc national/marin ou d'un département. En l'absence de standardisation, des calculs de moyennes sont inappropriés.



Carte 25. Zones de sites de plongée sous-marine pour lesquelles les gestionnaires de territoire ont répondu au questionnaire en ligne.

→ **Thème 1 : les structures de plongée, leur capacité d'accueil et la fréquentation des sites.**

Concernant la capacité d'accueil des structures, les gestionnaires indiquent qu'en moyenne une structure de la façade méditerranéenne accueille 31 ± 11 plongeurs/sortie, là où les structures de plongée indiquent accueillir 21 ± 17 plongeurs/ sortie (voir annexe 10.3.2). Des données relatives au nombre global de sorties/an ou au nombre de plongées/an ont été collectées à l'échelle des territoires de gestion, mais seulement la moitié des gestionnaires ont répondu. Pour ce qui est de la fréquentation des sites par les plongeurs en scaphandre, très peu de chiffres nous ont été fournis ; la grande majorité des gestionnaires ne disposaient pas d'informations. Par contre, pour les sentiers sous-marins, les données de fréquentation ont été bien renseignées. Il faut toutefois émettre une réserve sur ces chiffres car la part de pratiquants en accès libre est le plus souvent mal évaluée.

→ **Thème 2 : l'état de conservation des principaux sites de plongée.**

Sur 5 des principaux sites de plongée de la zone gérée par le gestionnaire, deux approches ont été proposées. Tout d'abord, une évaluation de l'état de conservation a été demandée à partir de la même méthode que celle adaptée dans le cadre de Natura 2000. Il s'agissait de renseigner si le site avait un état de conservation excellent (intégrité des fonds et fonctionnalité des écosystèmes excellents), bon (intégrité des fonds et fonctionnalité des écosystèmes moyens à bons et des possibilités de restauration sont envisageables) ou moyen (intégrité des fonds et fonctionnalité des écosystèmes réduites à moyens et des possibilités de restauration difficiles ou impossibles). Puis, pour affiner cette évaluation, un avis a été demandé sur l'évolution des 5 sites : amélioration ou dégradation de leur environnement. Pour toutes ces questions, le gestionnaire avait aussi la possibilité d'indiquer qu'il ne savait pas. Les réponses ont porté sur 81 sites de plongée en scaphandre autonome et 12 sentiers sous-marins. L'état de conservation a été renseigné pour 60% des sites de

plongée. L'amélioration ou la dégradation des sites de plongée a été renseignée pour 60% des sites de plongée et 83% des sentiers sous-marins.

→ Thème 3 : les conflits d'usages.

Les gestionnaires ont précisé s'il existait ou non des conflits d'usages entre les activités de plongée et les autres usagers (pêcheur professionnel, récréatif, chasseur, plaisancier, autres structures de plongée, jet-ski, loisirs nautiques légers). Ils ont indiqué à 95% l'existence de conflits sur le territoire qu'il gère, alors que seulement 50% des structures interrogées déclarent avoir des conflits avec les autres usagers. Globalement, les gestionnaires ont indiqué que les conflits étaient parfois constatés, aussi bien avec les autres catégories d'usagers mais aussi entre les structures de plongée (Figure 52).

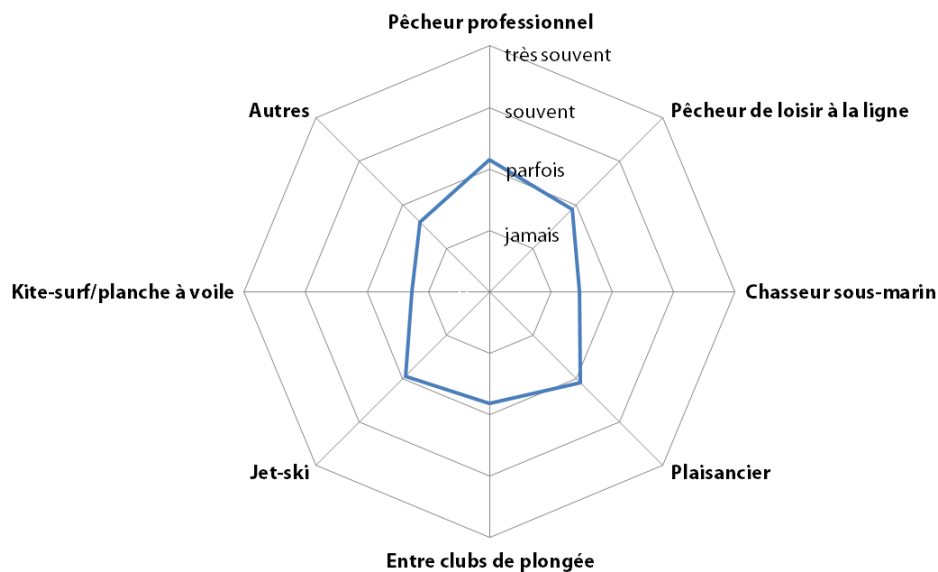


Figure 52. Part (en %) de la fréquence des conflits d'usages (jamais, parfois, souvent, très souvent) relevés par les gestionnaires d'espaces marins entre les structures de plongée et les usagers (données à l'échelle de la façade méditerranéenne).

→ Thème 4 : les mesures de gestion.

Sur les 22 gestionnaires ayant répondu au questionnaire, les 2/3 (n = 15) ont indiqué avoir mis en place des mesures de gestion concernant les activités de plongée. La grande majorité a mis en place des chartes de plongée (87%), de l'information et de la sensibilisation auprès des structures (87% des AMP) et des bouées d'amarrage sur des sites de plongée (80%) de leur territoire. L'information auprès des plongeurs (53% des AMP) et les études et suivis de la fréquentation (60%) et écologiques (40%) sont des mesures moyennement répandues à l'échelle de la façade. Enfin, les mesures comme l'interdiction d'accès à un site, les quotas d'accès ou l'immersion de récifs artificiels restent peu répandues en Méditerranée française (Figure 53).

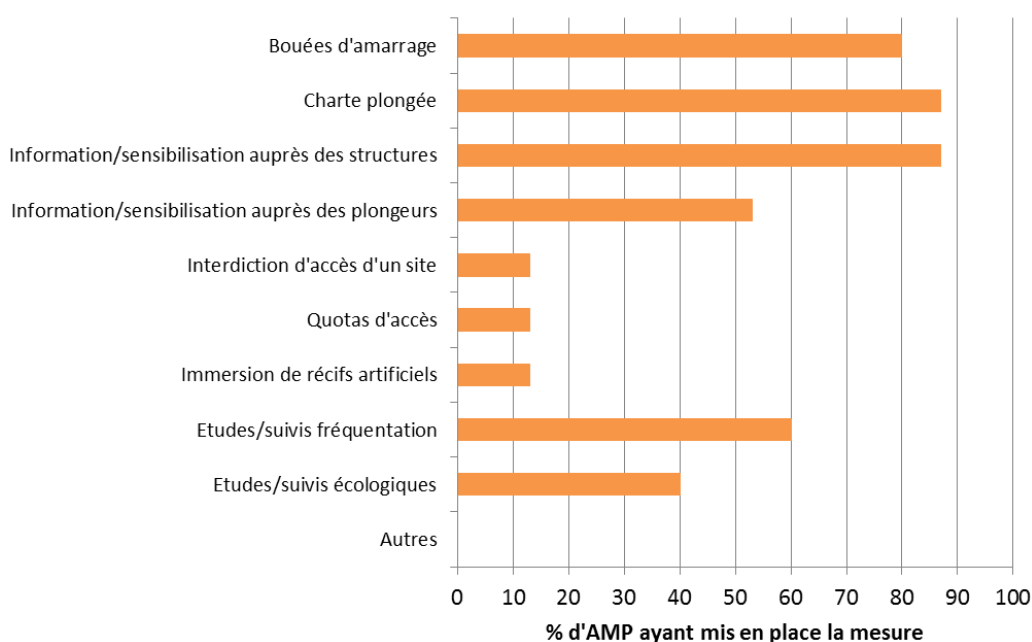
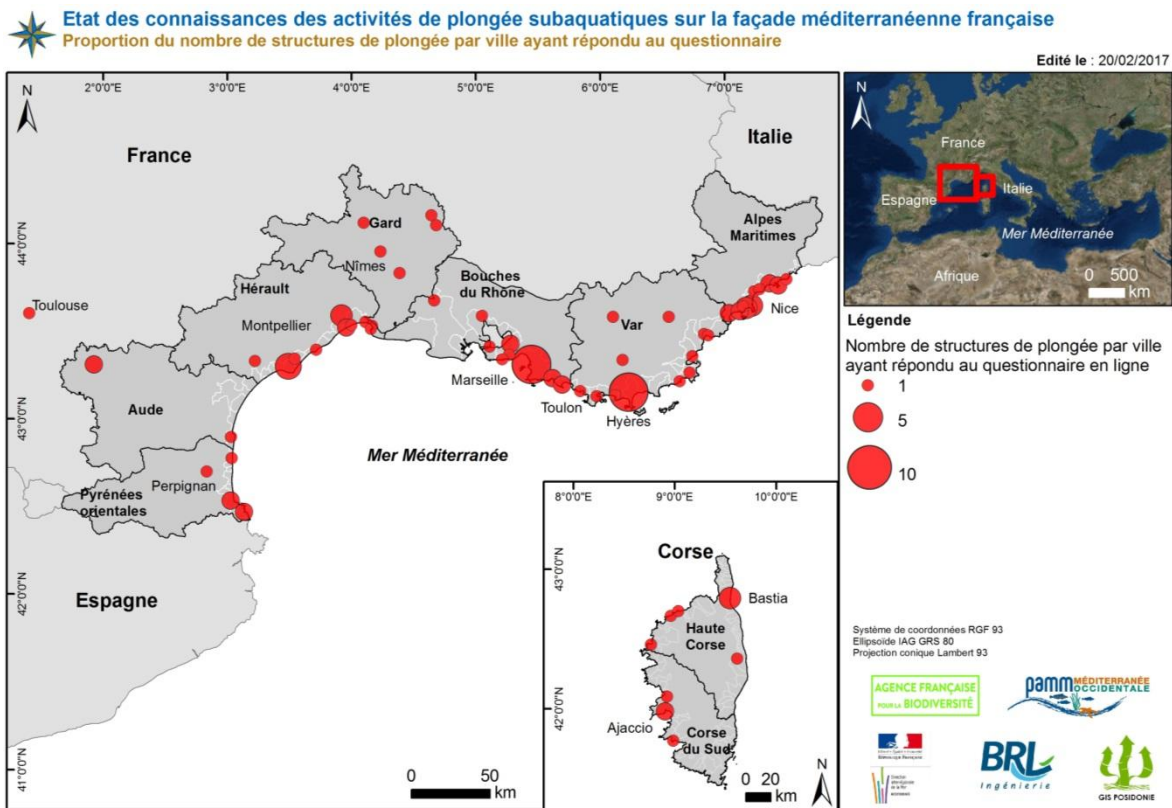


Figure 53. Part (en %) d'aire marine protégée ayant mis en place la mesure de gestion (réponses obtenues auprès de 15 gestionnaires sur les 22 ayant répondu au questionnaire ; données à l'échelle de la façade méditerranéenne).

A travers cette question sur les mesures de gestion en place, il ressort une disparité géographique, avec des régions bien dotées en terme de gestion, alors que d'autres en sont dépourvues. En effet, le tiers des gestionnaires ayant indiqué qu'aucune mesure de gestion concernant les activités de plongée subaquatiques n'avait été mise en place sur leur territoire est localisé dans le département des Alpes-Maritimes et en Corse ; la plongée sous-marine est interdite dans la Réserve Naturelle de Scandola, et la Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio est un des territoires corses où les activités de plongée sont gérées.

10.3.2. Auprès des structures de plongée

Le questionnaire en ligne à destination des structures de plongée situées dans les régions méditerranéennes (Occitanie, PACA et Corse) a été diffusé par l'ANMP et la FFESSM à partir de mi-octobre et pour une durée d'1 mois. Cette période n'était pas des plus opportunes car de nombreux clubs de plongée avaient déjà terminé leur saison. Néanmoins, sur 500 structures contactées, 101 ont répondu : 31 en Occitanie, 59 en PACA et 11 en Corse (Carte 26) ; la Corse reste tout de même sous-représentée. Toutes les structures ne sont pas basées dans des villes littorales, à l'instar de structures continentales situées à Castelnaudary (Aude) ou à Draguignan (Var). Néanmoins, une grande partie de leurs activités en mer se déroule sur la façade méditerranéenne.



Carte 26. Localisation des structures de plongée ayant répondu au questionnaire en ligne.

Après avoir questionné l'identité des structures de plongée, le questionnaire abordait 5 grands thèmes.

→ Thème 1 : le centre de plongée et les activités de plongée subaquatiques

Des données concernant les périodes d'activité (saisonnière, annuelle) et le nombre d'encadrants (qu'ils soient bénévoles pour les associations ou professionnels) ont été recueillies pour respectivement 99 et 95% des structures de plongée ayant répondu au questionnaire. Puis, sur la base d'une liste prédéfinie (formation/exploration en plongée loisir, tek, randonnée subaquatique et apnée), les structures ont renseigné les activités qu'elles proposent à leurs adhérents ou clients. Les parts (en pourcentage) de plongées baptême, de formation et d'exploration encadrée ont été demandées afin de déterminer le type d'activités pratiquées. Les taux de réponse pour ces questions se situent autour de 93%. Enfin, pour appréhender la part de plongeurs d'autres régions ou d'autres pays, la proportion de plongeurs extérieurs venant plonger dans les structures a été demandée. Le taux de réponse est ici de 98%.

La majorité des structures ayant répondu au questionnaire sont des professionnels (46%), centres et travailleurs indépendants confondus. Les clubs associatifs représentent 36% des structures ayant répondu et 18% n'ont pas précisé leur statut.

L'âge des structures de plongée a été demandé afin d'appréhender le recul que peuvent avoir les personnes qui ont répondu au questionnaire. Cette information permet d'évaluer par l'expérience, leur connaissance des sites et leur perception des évolutions temporelles, aussi bien de l'état de conservation des sites que de leur fréquentation par les plongeurs. L'âge médian des structures ayant

répondu au questionnaire est 10 ans. Les plus récentes ont tout juste 1 an, alors que les plus anciennes existent depuis 40 ans. Les structures les plus anciennes ne sont pas forcément des clubs associatifs. En Occitanie, PACA et Corse, les structures commerciales les plus anciennes exercent leur activité depuis respectivement 38, 30 et 25 ans.

Concernant l'exercice des activités des structures de plongée ayant répondu au questionnaire, 3 périodes peuvent être définies : de juin à septembre, d'avril à novembre et toute l'année. La Figure 54 indique la part que représente chaque période dans l'activité annuelle des structures de plongée. Chacune des 3 régions de la façade présente des spécificités. L'Occitanie regroupe autant de centres de plongée ouverts d'avril à novembre que de centres ouverts toute l'année. Il s'agit aussi d'une région où la part des structures associatives et commerciales ayant répondu au questionnaire est équivalente. Les clubs associatifs sont plus facilement ouverts toute l'année en proposant des créneaux en piscine et/ou en milieu naturel.

La région PACA est caractérisée par une forte proportion de structures de plongée ouvertes toute l'année. En hiver, les conditions de plongée y sont plus aisées qu'en Occitanie ; le golfe du Lion est sous l'influence du Rhône et la visibilité est souvent très altérée. De plus, la côte rocheuse provençale offre davantage d'abris et donc de possibilités de sorties qu'en Occitanie. Enfin, avec les lignes TGV qui proposent des trajets Paris-Marseille en 3h ou Lyon-Marseille en 1h30, les accès à la plongée en mer le temps d'un week-end sont facilités. Enfin, en Corse, les structures de plongée semblent exercer une activité saisonnière avec une part non négligeable de structures ouvertes uniquement les 3 mois d'été. Même si ces résultats sont à prendre avec précaution du fait du faible nombre de réponses ($n = 11$), ils semblent quand même dessiner la tendance générale (OEC, *comm. pers.*). Le tourisme en Corse est très saisonnier et l'accès y est plus compliqué du fait des transferts de passagers par avion ou par bateau.

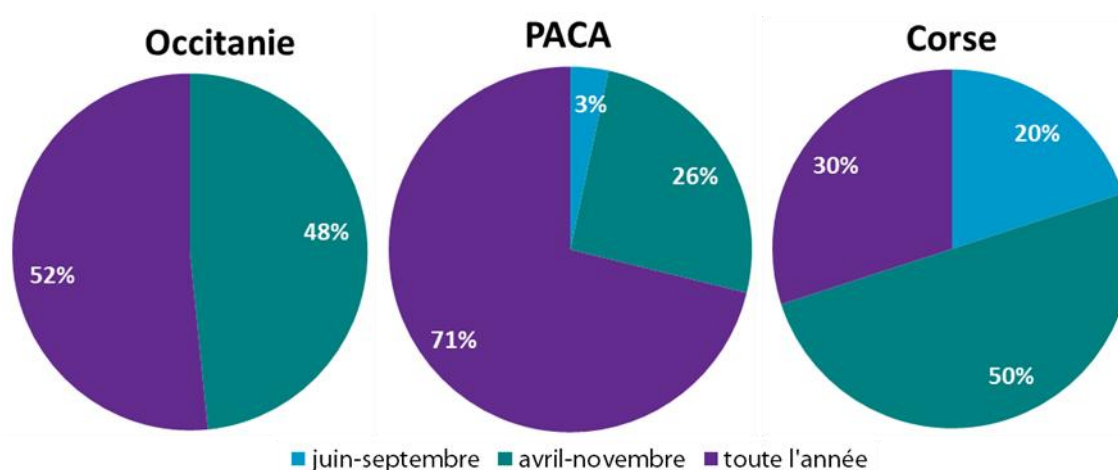


Figure 54. Périodes d'activités des structures de plongée (exprimées en pourcentage).

La très grande majorité des structures de plongée ayant répondu au questionnaire propose de la formation et de l'exploration en plongée loisir, et ce, quelle que soit la région considérée (Figure 55). La part de plongées baptêmes est plus élevée en Occitanie (21%) qu'en Corse (16%) et en PACA (13%), alors que les plongées de formation aux différents niveaux représentent $\frac{1}{4}$ des plongées dans les 3 régions. Lorsque l'on considère uniquement les plongées d'exploration, en Occitanie et en PACA, elles sont réalisées à parts égales avec un encadrement par un moniteur ou en autonomie. En Corse,

par contre, la part des plongées d'exploration encadrées est de 61%, ce qui peut indiquer un nombre plus important de plongeurs débutants.

Concernant la plongée tek, les centres proposant de la formation sont davantage situés en PACA (32% des structures ayant répondu au questionnaire) alors que les explorations en plongée tek sont proposées à parts égales dans les 3 régions (Figure 55). Etant donné le caractère rocheux du littoral et l'accès à la profondeur plus aisée, les activités de randonnées subaquatiques et d'apnée sont surtout proposées en PACA et en Corse (Figure 55).

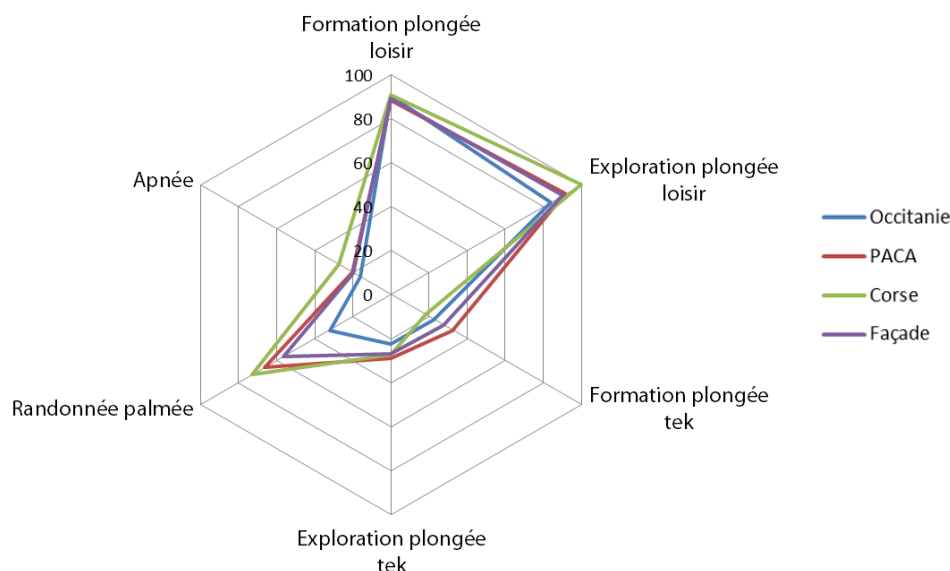


Figure 55. Part (en %) des prestations de plongée proposées par les structures au regard de leur activité générale.

Sur la base de critères de choix relatifs aux obligations sécuritaires, réglementaires, techniques, écologiques/biologiques et de fréquentation, les structures de plongée ont qualifié les critères selon leur influence dans leur choix d'un site de plongée (Figure 56). Il apparaît que les critères sécuritaires et réglementaires sont les facteurs ayant le plus d'influences ; les activités de plongée sont encadrées par la loi (voir chapitre 3.2) et les structures ont, en effet, une obligation de moyens. La richesse écologique d'un site au travers notamment de l'abondance des poissons ou la présence d'espèces emblématiques comme le mérou brun ou le corail rouge, mais aussi le souhait des plongeurs (bien souvent lié à la présence d'espèces patrimoniales et de sites de plongée réputés) sont des critères secondaires dans le choix du site. En revanche, la fréquentation du site par d'autres plongeurs ou d'autres usages, mais aussi la présence de bouées d'amarrage facilitant l'accès sont des critères plutôt tertiaires dans l'influence du choix du site de plongée.

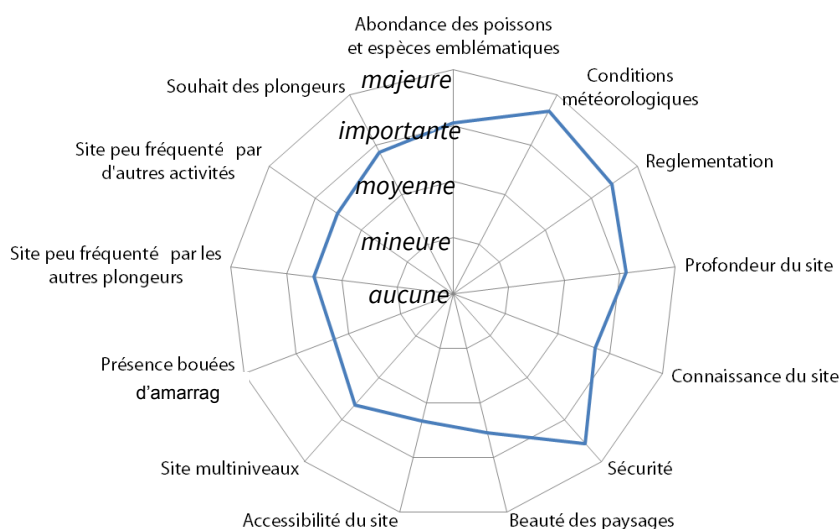


Figure 56. Qualification des critères influençant (aucune, mineure, moyenne, importante, majeure) le choix d'un site de plongée des centres de plongée ayant répondu au questionnaire (données à l'échelle de la façade méditerranéenne).

→ Thème 2 : la capacité d'accueil et la fréquentation

Ce thème a été abordé afin de renseigner la fréquentation des sites de plongée, qui est un des critères permettant de définir la typologie des sites (voir chapitre 4) et de calculer la priorisation (voir chapitre 6). En effet, ce critère est, pour la majorité des sites de plongée, méconnu ou très mal évalué. La précision n'a pas été recherchée ici, mais nous avons plutôt essayé de disposer d'ordres de grandeur. Pour cela, plusieurs approches complémentaires ont été développées et abordées : (i) la capacité d'accueil des structures de plongée par sortie, (ii) le nombre de plongées réalisées par an et en haute saison, (iii) le pourcentage que représente les sorties sur les 5 principaux sites fréquentés par la structure de plongée, et (iv) l'évolution temporelle de la fréquentation. Ceci permet de croiser les données et de s'affranchir, autant que faire se peut, de valeurs aberrantes. Au total, les données de fréquentation collectées concernent 215 sites (ou zones²⁷) de plongée. Globalement les grandes destinations de plongée du littoral méditerranéen ont été renseignées mis à part la Corse pour laquelle nous avons eu très peu de retours.

La capacité d'accueil en nombre de plongeurs par sortie est plus importante en Corse (en moyenne 27 ± 32 plongeurs), puis à parts égales en Occitanie (21 ± 14 plongeurs) et en PACA (21 ± 14 plongeurs). À l'échelle de la façade, la capacité d'accueil des structures de plongée est de 21 ± 17 plongeurs par sortie (les gestionnaires de territoire indiquent quant à eux une capacité d'accueil moyenne de 31 ± 11 plongeurs/sortie à l'échelle de la façade ; voir chapitre 10.3.1). Ces chiffres sont corrélés avec le nombre de plongées réalisées annuellement²⁸. En effet, en Corse, les structures de plongée ayant répondu au questionnaire réalisent en moyenne $3\,604 \pm 7\,652$ plongées/an, mais il convient de rester prudent quant à l'utilisation de ce chiffre (seulement 11 ont répondu au questionnaire). Sur le continent, ce chiffre est 2 fois moins important ; en PACA il est de $1\,779 \pm 3\,032$ plongeurs/an et en Occitanie de $1\,616 \pm 2\,456$ plongeurs/an. Sur l'ensemble de la façade, en moyenne, un centre de

²⁷ Parfois la réponse concernait une zone et non un site de plongée en particulier (ex : Agde, Villefranche sur mer)

²⁸ Le coefficient de corrélation entre la capacité d'accueil des structures et le nombre de plongées réalisées annuellement est : $R^2 = 0.74$.

plongée réalise $1\,914 \pm 3\,683$ plongées/an. Concernant le nombre moyen d'encadrants par structure, qui peut aussi renseigner sur le dimensionnement de l'activité, les 3 régions présentent un nombre équivalent. En moyenne, à l'échelle de la façade, les structures comptent 5 ± 5 encadrants par structure.

→ Thème 3 : l'état de conservation des principaux sites de plongée

A l'instar du questionnaire à destination des gestionnaires d'espaces marins, des informations concernant l'évaluation de l'état de conservation des principaux sites de plongée ont été demandées aux représentants des structures de plongée. Sur 5 des principaux sites de plongée fréquentés par la structure de plongée, une évaluation de l'état de conservation au travers de l'amélioration ou de la dégradation de l'environnement au cours du temps a été demandée. Le taux de réponses à ces questions est de 99%.

Les centres de plongée ont répondu à propos de l'état d'amélioration/dégradation de leurs principaux sites de plongée. Ces données complètent les évaluations collectées auprès des différents réseaux, rapports et avis des gestionnaires. Les résultats sont intégrés dans les chapitres 4 typologie et 6 classification et priorisation.

→ Thème 4 : les conflits d'usages

La thématique des conflits d'usages a été abordée dans le questionnaire à destination des gestionnaires d'espaces marins, mais il nous a semblé intéressant de récolter le point de vue des structures de plongée. De la même façon, les représentants des structures de plongée ont renseigné s'il existait ou non des conflits d'usages entre leur activité de plongée et les autres usagers (pêcheur professionnel, récréatif, chasseur, plaisancier, autres structures de plongée, jet-ski, loisirs nautiques légers). Ils ont précisé s'ils étaient parfois, souvent, très souvent ou jamais confrontés à ces conflits.

La présence de nombreuses activités sur l'eau peut être source de conflits. Globalement, la moitié des structures de plongée ayant répondu au questionnaire déclare ne pas avoir de conflits. Les résultats différents observés en Corse sont à prendre avec précaution, car seulement 11 structures ont répondu. Par contre, lorsque l'on met en regard les réponses recueillies via le questionnaire auprès des gestionnaires d'espaces marins, les résultats sont tout autre puisque 95% d'entre eux en mentionnent sur leur territoire. Cette différence peut être expliquée par une minimisation de ces conflits du point de vue des structures de plongée, et/ou par une amplification de la perception des gestionnaires qui sont sollicités aussi par les autres usagers. D'autre part, ces résultats encourageants obtenus auprès des structures de plongée peuvent refléter à la fois la bonne entente avec les autres usagers sur le plan d'eau, mais aussi le travail de gestion quotidien mené par les différentes équipes.

Sur l'ensemble des centres de plongée ayant déclaré avoir des conflits avec les autres activités marines, les plaisanciers et les pêcheurs de loisir apparaissent être les acteurs les plus souvent mentionnés. Les pêcheurs professionnels, les chasseurs sous-marins, les jet-ski et les autres centres de plongée sont moins souvent mentionnés. Enfin, les activités de loisir nautique (planche à voile et kite surf) sont peu mentionnées.

→ Thème 5 : les actions environnementales

Au-delà de la technicité de la plongée et de la découverte du milieu, les activités de plongée subaquatiques sont un vecteur important dans le paysage des actions environnementales en faveur du milieu marin. Qu'ils soient de grande ampleur (pilotes au niveau national par les fédérations par exemple), locaux (organisés par un gestionnaire local ou une association) ou d'initiative personnelle, depuis plusieurs années, les pratiquants s'investissent de plus en plus dans des projets environnementaux et de science participative. Par ailleurs, les acteurs de la plongée, qui sont confrontés à la réalité du milieu, peuvent également avoir un regard constructif et nourrir les réflexions autour de la mise en place et de la gestion des actions environnementales. Le taux de réponses aux questions relatives à cette thématique est de l'ordre de 75%.

La mise en place d'actions environnementales au sein de structures de plongée est de plus en plus commune : 86% des centres de plongée qui ont répondu au questionnaire déclarent mener des actions environnementales. La participation au nettoyage de sites est l'action la plus répandue puisque 43% des centres déclarent mener cette action (Figure 57). La participation aux comptages d'espèces (ex : mérou, corb, grande nacre) et à des réseaux de plongeurs sentinelles sont des actions pratiquées par respectivement 16% et 15% des centres de plongée. Les sciences participatives ne sont pratiquées que dans 12% des centres.

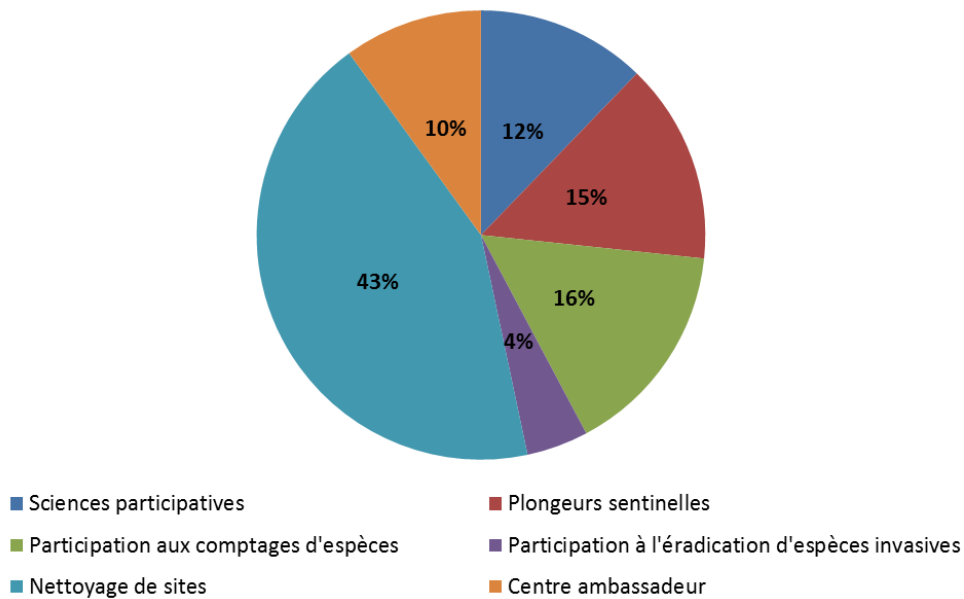


Figure 57. Taux de participation à différentes actions environnementales menées dans les centres de plongée.

10.4. Détails des chiffres du secteur plongée

10.4.1. Part des départements et régions méditerranéennes par rapport au nombre total de licenciés FFESSM en France métropolitaine en 2016 (source : FFESSM).

Départements	Adultes	Jeunes	Enfants	Hommes	Femmes	TOTAL	% régional	% France métropole
Corse	2 254	456	148	1 899	959	2 858	100%	2.2%
PACA littoraux	13 373	1 345	516	10 553	4 681	15 234	89.9%	11.7%
PACA intérieur	1 555	124	37	1 161	555	1 716	10.1%	1.3%
Total PACA	14 928	1 469	553	11 714	5 236	16 950	100%	13%
Occitanie littoraux	4 940	523	259	4 014	1 708	5 722	49.4%	4.4%
Occitanie intérieur	5 249	367	244	3 997	1 863	5 860	50.6%	4.5%
Total Occitanie	10 189	890	503	8 011	3 571	11 582	100%	8.9%
Total départements littoraux	20 567	2 324	923	16 466	7 348	23 814	75.9%	18.3%
Total Occitanie / PACA / Corse	27 371	2 815	1 204	21 624	9 766	31 390	100%	24.2%
Total France métropolitaine	114 874	10 241	4 801	89 725	40 191	129 916		100%
Part des départements littoraux méditerranéens en France métropolitaine	18%	23%	19%	18%	18%			

10.4.2. Estimations totales des plongeurs de la façade méditerranéenne et des régions correspondantes sur la base des données FFESSM 2016 et les ratios de l'étude nationale de 2005

Départements	TOTAL licenciés FFESSM	Autres plongeurs français	Plongeurs étrangers	Plongeurs individuels	plongeurs occasionnels/ packages, autres titres participation	Total estimé moyenne	Total estimé élevée
Corse	2 858	2 382	1 143	1 048	1 143	7 431	8 574
PACA Littoraux	15 234	12 695	6 094	5 586	6 094	39 608	45 702
PACA intérieur	1 716	1 430		629	686	3 775	4 462
Total PACA	16 950	14 125	6 780	6 215	6 780	44 070	50 850
Occitanie littoraux	5 722	4 768	2 289	2 098	2 289	14 877	17 166
Occitanie intérieur	5 860	4 883		2 149	2 344	12 892	15 236
Total Occitanie	11 582	9 652	4 633	4 247	4 633	30 113	34 746
Total départements littoraux	23 814	19 845	9 526	8 732	9 526	61 916	71 442
Total Occitanie / PACA / Corse	31 390	26 158	9 526	11 510	12 556	78 584	91 140
Total France métropolitaine	129 916	108 000	52 000	47 600	52 000	338 000	390 000

10.4.3. Nombre de structures de plongée sous-marine exerçant une activité dans les départements méditerranéens français en 2015 (source : FFESSM).

Départements	structures commerciales (SCA) affiliés FFESSM	clubs associatifs (FFESSM)	TOTAL	% France métropole
Corse	40	35	75	3.3%
PACA littoraux	93	207	300	13.3%
PACA intérieur	2	32	34	10.2%
Total PACA	95	239	334	100%
Occitanie littoraux	41	109	150	6.6%
Occitanie intérieur	7	107	114	43.2%
Total Occitanie	48	216	264	100%
Total départements littoraux	174	351	673	23.3%
Total Occitanie / PACA / Corse	183	490	673	100%
Total France métropolitaine	283	1975		
Part des départements littoraux en France métropolitaine	12.5%	87.5%		

10.4.4. Estimation de l'emploi direct généré par l'activité de plongée subaquatique en scaphandre autonome

Départements / Régions	Centre professionnel (SCA FFESSM)			Clubs associatifs (FFESSM)			TOTAL (FFESSM)		
	Nb structures	Estimation de l'emploi/an		Nb structures	Estimation de l'emploi/an		Nb structures	Estimation de l'emploi/an	
		Nb	Equiv. ETP		Nb	Equiv. ETP		Nb	Equiv. ETP
Corse	40	117 à 160	73 à 100	35	3	2	75	120 à 163	75 à 102
PACA littoral	93	272 à 372	170 à 233	207	19	9	300	291 à 391	180 à 241
PACA intérieur	2	6 à 8	4 à 5	32	3	1	34	9 à 11	5 à 6
Total PACA	95	278 à 380	174 à 238	239	21	10	334	300 à 400	185 à 245
Occitanie littoral	41	120 à 164	75 à 103	109	10	5	150	130 à 174	80 à 108
Occitanie intérieur	7	21 à 28	13 à 18	107	10	5	114	31 à 38	18 à 23
Total Occitanie	48	141 à 192	88 à 120	216	20	10	264	160 à 212	100 à 130
Total départements littoraux	174	509 à 696	318 à 435	351	32	16	525	539 à 730	334 à 450
Total Occitanie / PACA / Corse	183	536 à 732	335 à 458	490	44	22	673	580 à 775	357 à 480
Total France métropolitaine	283	821 à 1132	517 à 713	1 975	177	88	2 258	990 à 1300	600 à 700

10.4.5. Estimation des chiffres d'affaires (CA) générés par l'activité de plongée subaquatique en scaphandre autonome en 2016 dans les régions méditerranéennes

Départements / Régions	Centres professionnels (SCA FFESSM)		Clubs associatifs (FFESSM)	TOTAL (FFESSM)				
	CA estimé (en k€)		CA estimé (k€)	Nb structures	CA estimé (K€)		% des CA rapportés aux CA de métropole	
	Faible	Elevé			Faible	Elevé	Faible	Elevé
Corse	3 600	5 800	525	75	4 125	6 325	7.5%	9.0%
PACA littoral	8 370	13 485	3 105	300	11 475	16 590	20.8%	23.5%
PACA intérieur	180	280	480	34	660	760	1.2%	1.1%
Total PACA	8 550	13 765	3 585	334	12 135	17 350	22.0%	24.6%
Occitanie littoral	3 690	4 500	1 635	150	5 325	6 135	9.7%	8.7%
Occitanie intérieur	630	900	1 605	114	2 235	2 505	4.1%	3.5%
Total Occitanie	4 320	5 400	3 240	264	7 560	8 640	13.7%	12.2%
Total départements littoraux	15 660	23 785	5 265	525	20 925	29 050	38.0%	41.1%
Total Occitanie / PACA / Corse	16 470	24 965	7 350	673	23 820	32 315	43.2%	45.7%
Total France métropolitaine	25 500	41 000	29 600	2 258	55 000	71 000		25 500

10.5. Typologie des sites de plongée sous-marine recensés (non exhaustif) le long de la façade méditerranéenne française.

ID	Nom du site de plongée	Latitude N	Longitude E	CARACTERISTIQUE DU SITE			FREQUENTATION ET PUBLIC CONCERNE			ECOLOGIE DU SITE			GESTION EN PLACE							
				Région et Département	Profondeur (m) maximale	Classe	Type de site	Caractéristiques pratiques	Activités concernées	Niveau minimal requis	Répartition (nb plongeurs/an)	Intérêt de la plongée	Précision de l'intérêt	Habitats présents	Etat de conservation	Périmètre de protection/ gestion	Structure de gestion	Mesures en place	Conflits d'usages	
1	Grand Roc	42.7776833	3.08086667	Occitanie - 66	41	40 - 60 m	Naturel	Tous vents	Saphandre	Niveau 3 et +	Très faible : < 100	Paysage	C, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
2	Roc du Poule	42.77705	3.06916667	Occitanie - 66	28	20 - 40 m	Naturel	Tous vents	Saphandre	Niveau 2	Faible : 100 à 250	Paysage	RIAP, C, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
3	Roc de David	42.7688333	3.079	Occitanie - 66	26	20 - 40 m	Naturel	Tous vents	Saphandre	Niveau 2	Faible : 100 à 250	Paysage	RIAP, C, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
4	Alice Robert (Banancier)	42.5895	3.1295	Occitanie - 66	47	40 - 60 m	Epave	Tous vents	Saphandre	Niveau 3 et +	Moyenne : 250 à 1 000	Epave	A	ND	PNM	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
5	Roche Tavac	42.5513333	3.07216667	Occitanie - 66	21	20 - 40 m	Naturel	Tous vents	Saphandre	Niveau 2	Faible : 100 à 250	Paysage et espèces	Plateau rocheux, éboulis, s	RIAP, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
6	Pointe du Racou	42.5367833	3.05933333	Occitanie - 66	8	6 - 12 m	Naturel	Tous vents	Saphandre et rando sub.	Baptême	Faible : 100 à 250	Paysage	Eboulis	RIAP, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
7	La Moulade	42.5315667	3.08333333	Occitanie - 66	22	20 - 40 m	Naturel	N et E	Saphandre et rando sub.	Baptême	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage et espèces	Eboulis, faille, surplomb	RIAP, C, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
8	La Mauresque	42.52565	3.08603333	Occitanie - 66	22	20 - 40 m	Naturel	N et E	Saphandre et rando sub.	Baptême	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Faillies	RIAP, C, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
9	Le Pytheas	42.52225	3.12158333	Occitanie - 66	15	12 - 20 m	Epave	N	Saphandre	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Epave	A, RIAP	Bon	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
10	L'Astrée	42.5278333	3.13333333	Occitanie - 66	45	40 - 60 m	Epave	Tous vents	Saphandre	Niveau 3 et +	Moyenne : 250 à 1 000	Epave	A	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
11	Le Saumur	42.5253333	3.13316667	Occitanie - 66	44	40 - 60 m	Epave	Tous vents	Saphandre	Niveau 3 et +	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Epave	A	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
12	Le Saint-Lucien	42.5187667	3.14031667	Occitanie - 66	40	20 - 40 m	Epave	Tous vents	Saphandre	Niveau 3 et +	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Epave	A	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
13	Pointe Nord Cap Béar	42.5161667	3.14066667	Occitanie - 66	16	12 - 20 m	Naturel	N	Saphandre	Baptême	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Tombant, éboulis, gorgones	RIAP, C, GSD	Moyen	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
14	Cap Béar	42.5153333	3.14833333	Occitanie - 66	23	20 - 40 m	Naturel	Tous vents	Saphandre	Baptême	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Tombant, éboulis, gorgones	RIAP, C, GSD	Moyen	PNM, N2000	PNMGL	Technique	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
15	Sainte Catherine	42.5131667	3.139	Occitanie - 66	24	20 - 40 m	Naturel	E	N	Saphandre et rando sub.	Baptême	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	Eboulis, grotte	RIAP, C, GSD	Moyen	PNM, N2000	PNMGL	Technique	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois
16	Sec de Valenti	42.5090167	3.13355	Occitanie - 66	20	12 - 20 m	Naturel	E	N	Saphandre	Baptême	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Sec, tombant	RIAP, C, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Technique	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois
17	Roches de la Llose	42.5058667	3.13003333	Occitanie - 66	13	12 - 20 m	Naturel	E	N	Saphandre	Niveau 1	Faible : 100 à 250	Paysage	RIAP, HP, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
18	Cap Quilstrer	42.4973333	3.13633333	Occitanie - 66	22	20 - 40 m	Naturel	E	N	Saphandre	Baptême	Faible : 100 à 250	Paysage et espèces	RIAP, C, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
19	Cap Castell	42.4925	3.13416667	Occitanie - 66	12	6 - 12 m	Naturel	E	N	Saphandre et rando sub.	Baptême	Faible : 100 à 250	Paysage	RIAP, HP, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
20	Ile Grosse	42.482	3.1375	Occitanie - 66	15	12 - 20 m	Naturel	N et E	S	Saphandre et rando sub.	Baptême	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	RIAP, GSD	Moyen	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
21	Cap du Troc	42.4805	3.14366667	Occitanie - 66	23	20 - 40 m	Naturel	N et E	S	Saphandre et rando sub.	Baptême	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	RIAP, C, GSD	ND	PNM, N2000	PNMGL	Concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + autres clubs de plongée + jet-ski = parfois	
22	Trois Moines	42.4786667	3.15183333	Occitanie - 66	20	12 - 20 m	Naturel	X	N et E	S	Saphandre et rando sub.	Baptême	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	RIAP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	PNMGL	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + autres clubs de plongée + jet-ski = parfois
23	Cap l'Abelle Nord	42.478	3.15616667	Occitanie - 66	22	20 - 40 m	Naturel	X	N et E	S	Saphandre	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	Paysage et espèces	RIAP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	PNMGL	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + autres clubs de plongée + jet-ski = parfois
24	Pointe Cap l'Abelle	42.4761667	3.15733333	Occitanie - 66	22	20 - 40 m	Naturel	X	N et E	S	Saphandre	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	Paysage et espèces	RIAP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	PNMGL	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + autres clubs de plongée + jet-ski = parfois
25	Les Tynes	42.4752333	3.15733333	Occitanie - 66	23	20 - 40 m	Naturel	X	E	Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	PNMGL	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + autres clubs de plongée + jet-ski = parfois	
26	Sec d'Arès	42.4809667	3.15673333	Occitanie - 66	38	20 - 40 m	Naturel	Tous vents	Saphandre	Niveau 2	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	C, GSD	Excellent	PNM, N2000	PNMGL	Concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + autres clubs de plongée + jet-ski = parfois		
27	Cavall Bernat	42.4684667	3.15885	Occitanie - 66	22	20 - 40 m	Naturel	E	S	Saphandre	Baptême	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	RIAP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	PNMGL	Concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + autres clubs de plongée + jet-ski = parfois	
28	Cap Peyrellette	42.4554167	3.16635	Occitanie - 66	20	12 - 20 m	Naturel	E et S	N	Saphandre	Baptême	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	RIAP, C, GSD	Bon	PNM, N2000	PNMGL	Technique	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
29	La Ramère	42.4557667	3.16728333	Occitanie - 66	21	20 - 40 m	Naturel	E et S	N	Saphandre et rando sub.	Baptême	Faible : 100 à 250	Paysage et espèces	RIAP, HP, C, GSD	Bon	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
30	Canadell	42.4474667	3.17095	Occitanie - 66	35	20 - 40 m	Naturel	E	S	Saphandre	Baptême	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	Bon	PNM, N2000	PNMGL	Technique	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
31	Les Chambres	42.4415	3.17275	Occitanie - 66	23	20 - 40 m	Naturel	E	S	Saphandre et rando sub.	Baptême	Faible : 100 à 250	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	Bon	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
32	Sec de Joli	42.4410667	3.17876667	Occitanie - 66	40	20 - 40 m	Naturel	Tous vents	Saphandre	Niveau 2	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	C, GSD	Bon	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
33	Corailigène de Cerbère	42.4438333	3.17906667	Occitanie - 66	50	40 - 60 m	Naturel	Tous vents	Saphandre	Niveau 2	Faible : 100 à 250	Paysage	C, GSD	Bon	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois		
34	Cap Nègre	42.4386833	3.17725	Occitanie - 66	28	20 - 40 m	Naturel	E	N	Saphandre	Baptême	Faible : 100 à 250	Paysage et espèces	RIAP, C, GSD	Bon	PNM, N2000	PNMGL	Aucune	chasse + jet ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
35	Banc Rocheux de Vendres	43.1991667	3.26066667	Occitanie - 11	21	20 - 40 m	Naturel	Tous vents	Saphandre	Niveau 2	Faible : 100 à 250	Paysage	RIAP, GSD	ND	N2000	N2000 CIA	Aucune	ND		
36	L'Athéna	43.07225	3.07616667	Occitanie - 11	12	6 - 12 m	Epave	Tous vents	Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Epave	A	ND	N2000	N2000 CSL	Aucune	ND		
37	Récifs artificiels	43.05215	3.1139	Occitanie - 11	27	20 - 40 m	Récif artificiel	Tous vents	Saphandre	Niveau 2	Très faible : < 100	Epave	A	ND	N2000	N2000 CSL	Aucune	ND		
38	Le Hollandais	42.995	3.08	Occitanie - 11	20	12 - 20 m	Epave	Tous vents	Saphandre	Niveau 2	Faible : 100 à 250	Epave	A	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND		

ID	CARACTÉRISTIQUES DU SITE						FREQUENTATION ET PUBLIC CONCERNÉ				ÉCOLOGIE DU SITE				GESTION EN PLACE						
	Nom du site de plongée	Latitude N	Longitude E	Région et Département	Profondeur (m) maximale	Classe	Type de site	Caractéristiques pratiques Dispositif d'amarrage	Exposition aux vents	Site abrité aux vents	Activités concernées	Niveau minimal requis	Ré fréquentation (nb plongeurs/an)	Intérêt de la plongée	Précision de l'intérêt	Habitats présents	Etat de conservation	Périmètre de protection/ gestion	Structure de gestion	Mesures en place	Conflits d'usages
100	Grotte du Chinois	43.3375	5.25642	PACA-13	17	12 - 20 m	Naturel				Saphandre	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage et espèces	Grotte, corail	RIAP, GSD, GO	Moyen	N2000	PMCB	Concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	pêche professionnelle + kite = jamais / pêche de loisir + chasse + plaisance + autres clubs de plongée = parfois / jet-ski = souv
101	Jouillers	43.3368	5.25338	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel		Eet S	N et NO	Saphandre et rando sub.	Baptême	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage		RIAP, GSD	Moyen	N2000	PMCB	Concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	pêche professionnelle + kite = jamais / pêche de loisir + chasse + plaisance + autres clubs de plongée = parfois / jet-ski = souv
102	Pierre du figuier	43.3338	5.24752	PACA-13	38	20 - 40 m	Naturel		Eet S	N et NO	Saphandre	Niveau 2	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage		RIAP, C, GSD	Bon	N2000	PMCB	Concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	pêche professionnelle + kite = jamais / pêche de loisir + chasse + plaisance + autres clubs de plongée = parfois / jet-ski = souv
103	Calanque de Figuerolles	43.3429	5.26632	PACA-13	17	12 - 20 m	Naturel		Eet S	N et NO	Saphandre et rando sub.	Baptême	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage		RIAP, GSD	Moyen	N2000	PMCB	Concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	pêche professionnelle + kite = jamais / pêche de loisir + chasse + plaisance + autres clubs de plongée = parfois / jet-ski = souv
104	Frapau	43.329	5.23002	PACA-13	40	20 - 40 m	Naturel		Eet S	N et NO	Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Arche, gorgones, corail	RIAP, C, GSD	Bon	N2000	PMCB	Concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	pêche professionnelle + kite = jamais / pêche de loisir + chasse + plaisance + autres clubs de plongée = parfois / jet-ski = souv
105	Les yeux de chat	43.3282	5.22237	PACA-13	40	20 - 40 m	Naturel		Eet S	N et NO	Saphandre	Niveau 2	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	N2000	PMCB	Concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	pêche professionnelle + kite = jamais / pêche de loisir + chasse + plaisance + autres clubs de plongée = parfois / jet-ski = souv
106	Le Saint Dominique	43.3102	5.34667	PACA-13	33	20 - 40 m	Epave				Saphandre	Niveau 2	Bevée : 2 500 à 5 000	Epave		A	ND	Aucun	Aucune	ND	
107	La Drome	43.2307167	5.31991667	PACA-13	52	40 - 60 m	Epave		Tous les vents	E	Saphandre	Niveau 3 et +	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Epave		A	ND	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
108	Le Ker-Bihan	43.2303333	5.31666667	PACA-13	56	40 - 60 m	Epave		Tous les vents	E	Saphandre	Niveau 3 et +	Moyenne : 250 à 1 000	Epave		A	ND	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
109	Le Miquelon	43.2369167	5.313	PACA-13	53	40 - 60 m	Epave		Tous les vents	E	Saphandre	Niveau 3 et +	ND	Epave		A	ND	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
110	Faïlle du Soldat	43.2845533	5.29988333	PACA-13	34	20 - 40 m	Naturel		O et NO	E	Saphandre	Niveau 1	ND	Paysage	Faïlles	RIAP, HP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
111	Le Junker 88	43.2745533	5.28601667	PACA-13	53	40 - 60 m	Epave		Tous vents		Saphandre	Niveau 3 et +	Faïlle : 100 à 250	Epave		A	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
112	Tiboulon de Froul	43.26	5.287	PACA-13	40	20 - 40 m	Naturel	X	N et NO	E	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Tombant, gorgones, mérou	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Technique, concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
113	Les Eglades	43.2823	5.29734	PACA-13	38	20 - 40 m	Naturel		N et NO	E	Saphandre	Niveau 1	ND	Paysage		RIAP, C, GSD	ND	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
114	Grand Salaman	43.2829333	5.29195	PACA-13	30	20 - 40 m	Naturel		N et NO	E	Saphandre	Niveau 2	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	Tombant, gorgones, lanou	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
115	Pierre fendue	43.2647	5.2843	PACA-13	50	40 - 60 m	Naturel		Tous les vents	E	Saphandre	Niveau 3 et +	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	Sec, mérous, gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
116	Rocher du cap Cavau	43.2638333	5.28505	PACA-13	30	20 - 40 m	Naturel		Tous les vents	E	Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage		RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
117	Cap Cavau	43.2603	5.29	PACA-13	40	20 - 40 m	Naturel		Eet S	N et NO	Saphandre	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	Paysage		RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
118	Pierre à la Baque	43.196	5.2238	PACA-13	25	20 - 40 m	Epave	X	Tous vents		Saphandre	Niveau 1	ND	Epave		A	ND	PN, N2000	PNCAI	Technique, concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
119	Arche de Planier	43.197	5.2233	PACA-13	55	40 - 60 m	Naturel		Tous vents		Saphandre	Niveau 3 et +	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	Arche, gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
120	Le Chaouen	43.1990333	5.22861667	PACA-13	32	20 - 40 m	Epave		Tous les vents	E	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Epave		RIAP, C, GSD	ND	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
121	Tombant de Planier	43.1995167	5.22963333	PACA-13	38	20 - 40 m	Naturel		Tous vents		Saphandre	Niveau 2	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Tombant, mérous, gorgone	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
122	Le Messerschmitt BF 109	43.1996	5.23021	PACA-13	42	40 - 60 m	Epave		Tous vents		Saphandre	Niveau 3 et +	Bevée : 2 500 à 5 000	Epave		A	ND	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
123	Le Dallon	43.19975	5.23065	PACA-13	30	20 - 40 m	Epave		Tous vents		Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Epave		A	ND	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
124	Le Sauraut	43.1995333	5.23425	PACA-13	40	20 - 40 m	Naturel		Tous vents		Saphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	Faïlles, mérous, gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
125	Grottes du Veyron	43.2072167	5.25388333	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel		Tous vents		Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	Grotte, mérous, bancarouds	RIAP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
126	Tombant du Veyron	43.2073667	5.25246667	PACA-13	40	20 - 40 m	Naturel		Tous vents		Saphandre	Niveau 2	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	Tombant, mérous, bancarouds	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
127	Tiboulon de Maire	43.214	5.325	PACA-13	22	20 - 40 m	Naturel		Tous les vents	E	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	Canyon	RIAP, GSD	Excellent	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
128	Passe de Maire	43.2126667	5.32868333	PACA-13	22	20 - 40 m	Naturel		Tous les vents	E	Saphandre	Baptême	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	Tombant, failles	RIAP, GSD	Excellent	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
129	La Cathédrale	43.213	5.334	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel		Tous les vents	S	Saphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	Arche, gorgones, corail	RIAP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
130	Grotte à corail	43.20895	5.33573333	PACA-13	18	12 - 20 m	Naturel	X		N, NO et E	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	grotte, corail	RIAP, C, GSD, GO	Bon	PN, N2000	PNCAI	Technique, concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
131	Le Liban	43.2075833	5.33685	PACA-13	38	20 - 40 m	Epave		O	N, NO et E	Saphandre	Niveau 2	Très élevée : > 5 000	Epave		A	ND	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
132	Les Farillons	43.2078	5.33865	PACA-13	45	40 - 60 m	Naturel	X	Eet S	N et NO	Saphandre	Niveau 2	Très élevée : > 5 000	Paysage et espèces	Arche, tombant, gorgones	RIAP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNCAI	Technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
133	Les Fromages	43.2088167	5.34003333	PACA-13	37	20 - 40 m	Naturel		Eet S	N et NO	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Tombant, gorgones	RIAP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
134	Cap Jaron	43.20145	5.35535	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel		N et NO		Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Canyon	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
135	Passe Jarre-Jaron	43.1995833	5.35856667	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel		S	N et NO	Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Canyon	RIAP, HP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
136	Pierre de Briongon	43.1967333	5.36186667	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel	X	S	N, NO et E	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Arche, grotte, gorgones	RIAP, HP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Technique, concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
137	Grotte Arc-en-ciel	43.1966167	5.36323333	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel		S	N, NO et E	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	grotte, corail	RIAP, GSD, GO	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
138	Grotte mystérieuse	43.1951333	5.36606667	PACA-13	22	20 - 40 m	Naturel		S	N, NO et E	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	grotte, corail	RIAP, GSD, GO	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
139	La Batavia	43.1923333	5.37468333	PACA-13	20	12 - 20 m	Epave		Tous vents		Saphandre	Niveau 1	ND	Epave		A	ND	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
140	La pierre qui tramolle	43.191	5.382	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel		Tous les vents sauf Sud		Saphandre	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage et espèces		RIAP, HP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
141	Port de Plane	43.188	5.385	PACA-13	20	12 - 20 m	Naturel		Tous vents		Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Grotte	RIAP, HP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
142	Tunnel de Pouars	43.189	5.385	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel		E		Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Canyon	RIAP, HP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
143	Grotte à Pérez	43.186	5.391	PACA-13	40	20 - 40 m	Naturel		E	N et NO	Saphandre	Niveau 2	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	grotte, corail	RIAP, GSD, GO	Excellent	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
144	Arches de Joseph	43.18565	5.3905	PACA-13	18	12 - 20 m	Naturel		Eet S	N et NO	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Arche, gorgones	RIAP, HP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Technique, concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
145	Les pierres à Anse	43.1845667	5.38928333	PACA-13	20	12 - 20 m	Naturel	X	Eet O	N et NO	Saphandre et rando sub.	Baptême	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	Faïlles, gorgones	RIAP, HP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Technique, concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
146	L'écueil du milieu	43.1818833	5.38816667	PACA-13	25	20 - 40 m	Naturel		Tous vents		Saphandre	Niveau 1	ND	Paysage		RIAP, HP, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
147	Moyadons	43.179333	5.3691	PACA-13	40	20 - 40 m	Naturel	X	Tous vents		Saphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	Tombant, mérous, gorgone	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNCAI	Technique, concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
148	Moyades	43.1763833	5.371	PACA-13	45	40 - 60 m	Naturel	X	Tous vents		Saphandre	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	Paysage et espèces	Tombant, gorgones, mérou	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNCAI	Technique, concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
149	Grotte Boulegrade	43.1773333	5.37233333	PACA-13	24	20 - 40 m	Naturel		S	N, NO et E	Saphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	grotte, corail	RIAP, HP, GSD, GO	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
150	Pierre à Daniel	43.1751	5.3783	PACA-13	55	40 - 60 m	Naturel				Saphandre	Niveau 3 et +	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage et espèces	Eboulis	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNCAI	Concertation, pédagogie	pêche professionnelle + jet-ski = jamais / pêche de loisir + plaisance = parfois / chasse + autres clubs de plongée = souvent
151	Pierres tombées	43.174266																			

ID	Nom du site de plongée	CARACTERISTIQUE DU SITE						FREQUENTATION ET PUBLIC CONCERNE				ÉCOLOGIE DU SITE				GESTION EN PLACE			
		Latitude N	Longitude E	Région et Département	Profondeur (m)	Type de site	Caractéristiques pratiques	Activités concernées	Niveau minimal requis	Répartition (nb plongeurs/an)	Intérêt de la plongée	Précision de l'intérêt	Habitats présents	Etat de conservation	Périmètre de protection/gestion	Structure de gestion	Mesures en place	Conflits d'usages	
200	Sec d'Alon	43.1444833	5.7085833	PACA - 83	20	12 - 20 m	Naturel	N et NO	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage et espèces	Sec, gorgones, corail	RIAP, HP, GSD	Bon	N2000, DPM	Mairie S Oly	Pédagogie	ND	
201	Ile Rousse	43.1329436	5.728843	PACA - 83	25	20 - 40 m	Naturel	N et NO	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	F	Tombant, grotte, langoustes	RIAP, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
202	Bendor	43.1286139	5.7457152	PACA - 83	25	20 - 40 m	Naturel	N et NO	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	Paysage et espèces		RIAP, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
203	Pointe de la Oride	43.1153437	5.7659319	PACA - 83	15	12 - 20 m	Naturel	Tous vents	Niveau 1	Très faible : < 100	F		RIAP, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
204	Port-Isol	43.113	5.788	PACA - 83	10	6 - 12 m	Naturel	N et NO	Baptême	ND	F		RIAP, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
205	Pierre à Muret	43.0639884	5.8069651	PACA - 83	40	20 - 40 m	Naturel	E	N et NO	Niveau 1	Paysage	Tombant, failles	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	CATPM	Aucune	pêche professionnelle = parfois	
206	Basse Reinette	43.0844	5.7675	PACA - 83	20	12 - 20 m	Naturel	X	N et NO	Niveau 1	Paysage	Faillies	RIAP, C, GSD	Bon	N2000, DPM	AAMP	Technique	ND	
207	Rate aux Mérous	43.0806333	5.75085	PACA - 83	33	20 - 40 m	Naturel	N et NO	Niveau 2	Moyenne : 250 à 1 000	Epèces	Faillies, mérous, gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	N2000	AAMP	Aucune	ND	
208	Pierre du Jas	43.08138	5.75083	PACA - 83	40	20 - 40 m	Naturel	N et NO	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Sec, mérous, gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
209	Pierre à Christian	43.06845	5.7710333	PACA - 83	45	40 - 60 m	Naturel	N et NO	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Sec, mérous, gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	N2000	AAMP	Aucune	ND	
210	La Merveilleuse	43.071	5.75265	PACA - 83	30	20 - 40 m	Naturel	N et NO	Niveau 2	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage et espèces	Sec, mérous, gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	N2000	AAMP	Aucune	ND	
211	Bas de Moulinières	43.0752	5.7483333	PACA - 83	25	20 - 40 m	Naturel	N et NO	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage et espèces	Canyon, mérous, barracuda	RIAP, HP, GSD	Bon	N2000	AAMP	Aucune	ND	
212	Base des Magnons	43.073167	5.7571167	PACA - 83	20	12 - 20 m	Naturel	X	N et NO	Niveau 1	Paysage	Éboulis	RIAP, HP, GSD	Bon	N2000	AAMP	Technique	ND	
213	Piscine des Magnons	43.0794	5.7616	PACA - 83	6	0 - 6 m	Naturel	X	N et NO	Baptême	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Faillies	RIAP, HP, GSD	Bon	N2000, DPM	AAMP	Technique	ND	
214	Stèche de Guénard	43.0738333	5.77635	PACA - 83	20	12 - 20 m	Naturel	X	N et NO	Niveau 1	Paysage	Canyon	RIAP, HP, GSD	Bon	N2000, DPM	AAMP	Technique	ND	
215	La Mona	43.0587333	5.8098333	PACA - 83	35	20 - 40 m	Epave	Tous vents	Niveau 2	ND	Epave		A	ND	N2000	CATPM	Aucune	pêche professionnelle = parfois	
216	Le Gapeau	43.0544	5.79027	PACA - 83	72	> 60 m	Epave	Tous vents	Niveau 3 et +	ND	Epave		A	ND	N2000	CATPM	Aucune	pêche professionnelle = parfois	
217	Le Maraudier B26	43.04361	5.84527	PACA - 83	47	40 - 60 m	Epave	Tous vents	Niveau 3 et +	ND	Epave		A	ND	N2000	CATPM	Aucune	pêche professionnelle = parfois	
218	Stèche de Scié	43.0436	5.8602	PACA - 83	45	40 - 60 m	Naturel	X	Tous vents	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	Sec, gorgones	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	CATPM	Aucune	pêche professionnelle = parfois
219	Vallée aux gorgones	43.04305	5.8627	PACA - 83	38	20 - 40 m	Naturel	Tous vents	Niveau 2	ND	Paysage	Sec, gorgones	RIAP, C, GSD	Excellent	N2000	CATPM	Aucune	pêche professionnelle = parfois	
220	Roche Fendue	43.04638	5.8672	PACA - 83	43	40 - 60 m	Naturel	Tous vents	Niveau 2	ND	Paysage		RIAP, C, GSD	Excellent	N2000	CATPM	Aucune	pêche professionnelle = parfois	
221	Tombant des deux Frères	43.0483263	5.867708	PACA - 83	34	20 - 40 m	Naturel	X	E	N et NO	Paysage et espèces	Tombant, mérous	RIAP, C, GSD	Excellent	N2000	CATPM	Technique	pêche professionnelle = parfois	
222	L'Arroyo	43.0475	5.869	PACA - 83	39	20 - 40 m	Epave	X	E	N et NO	Epave		A	ND	N2000	CATPM	Technique	pêche professionnelle = parfois	
223	Jardins de l'Arroyo	43.047	5.871	PACA - 83	50	40 - 60 m	Naturel	N et NO	Niveau 3 et +	ND	Paysage	Sec, gorgones	RIAP, C, GSD	Excellent	N2000	CATPM	Aucune	pêche professionnelle = parfois	
224	Roche de l'Arche	43.0467	5.8681167	PACA - 83	45	40 - 60 m	Naturel	N et NO	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Arche, gorgones	RIAP, C, GSD	Excellent	N2000	CATPM	Aucune	pêche professionnelle = parfois	
225	La Verne	43.071	5.879	PACA - 83	3	0 - 6 m	Naturel	N et NO	Baptême	ND	Paysage		RIAP, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
226	Le Domier 24	43.0624667	5.9006667	PACA - 83	46	40 - 60 m	Epave	E	N et NO	Niveau 2	Epave		A	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
227	Stèche de Saint-Erme	43.0688667	5.8961333	PACA - 83	18	12 - 20 m	Naturel	X	E	N et NO	Paysage		RIAP, HP, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
228	Pin Rolland	43.0711	5.9066	PACA - 83	3	0 - 6 m	Naturel	E	N et NO	Baptême	ND	F	RIAP, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
229	Sainte Marguerite	43.1031363	5.992295	PACA - 83	18	12 - 20 m	Naturel	N et NO	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage		RIAP, GSD, GO	Bon	PN	PNPC	Aucune	ND	
230	Tombant de la Fourmigue	43.0394445	6.0684514	PACA - 83	35	20 - 40 m	Naturel	X	O et NO	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNPC	Aucune	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
231	Fourmigue & Fourmignon de Gens	43.0401512	6.067786	PACA - 83	35	20 - 40 m	Naturel	X	O et NO	M	Paysage et espèces	Tombant, failles	RIAP, C, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNPC	Technique	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
232	L'Amoire	43.0448667	6.0619167	PACA - 83	55	40 - 60 m	Naturel	O et NO	Niveau 2	ND	Paysage et espèces		RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNPC	Aucune	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
233	Le Mustang	43.03735	6.0796333	PACA - 83	56	40 - 60 m	Epave	O et NO	Niveau 3 et +	ND	Epave		A	ND	PN, N2000	PNPC	Aucune	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
234	Anse au Blé	43.033	6.097	PACA - 83	40	20 - 40 m	Naturel	X	O et NO	Baptême	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	RIAP, HP, GSD, GO	Excellent	PN, N2000	PNPC	Technique	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
235	Escampobianou	43.0281667	6.0978	PACA - 83	35	20 - 40 m	Naturel	X	O et NO	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	RIAP, HP, GSD, GO	ND	PN, N2000	PNPC	Technique	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
236	Pointe Chevalier	43.036	6.091	PACA - 83	20	12 - 20 m	Naturel	X	O et NO	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, HP, GSD, GO	ND	PN, N2000	PNPC	Technique	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
237	Riches du Nidant	43.0288667	6.1079755	PACA - 83	20	12 - 20 m	Naturel	X	O et NO	Baptême	ND	F	RIAP, HP, GSD	ND	PN, N2000	PNPC	Technique	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
238	Grand Ribaud	43.0170365	6.1413966	PACA - 83	20	12 - 20 m	Naturel	X	O	Baptême	ND	F	RIAP, HP, GSD	ND	PN, N2000	PNPC	Technique	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
239	Sec du Langoustier	42.9989667	6.15525	PACA - 83	36	20 - 40 m	Naturel	X	O et NO	Niveau 2	Bevée : 2 500 à 5 000	Epèces	Sec, tombant	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNPC	Technique, concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois
240	Stèche aux Murènes	43.0024167	6.15215	PACA - 83	39	20 - 40 m	Naturel	O et NO	Niveau 2	ND	Epèces	Sec, tombant	RIAP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
241	Roche à Corail	42.9949833	6.16165	PACA - 83	49	40 - 60 m	Naturel	O et NO	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Corail	C, GSD	Bon	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
242	Le Spathis	43.1059296	6.4035019	PACA - 83	25	20 - 40 m	Epave	E	O et NO	Niveau 1	ND	Epave	A	ND	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
243	Le Wildcat	43.103	6.398	PACA - 83	53	40 - 60 m	Epave	E	O et NO	Niveau 3 et +	Epave		A	ND	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
244	Le Cimetière de la Jaume Garde	43.0715	6.1604167	PACA - 83	15	12 - 20 m	Epave	O et NO	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	Epave		A	Bon	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
245	Le Michel C	43.0115	6.1409333	PACA - 83	40	20 - 40 m	Epave	O et NO	Niveau 2	ND	Epave		A	ND	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
246	La Ville de Grasse	43.0108333	6.1410333	PACA - 83	50	40 - 60 m	Epave	O et NO	Niveau 3 et +	ND	Epave		A	ND	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
247	Sec du Gendarme	43.0304	6.2412167	PACA - 83	27	20 - 40 m	Naturel	Tous vents	Niveau 1	ND	Paysage	Sec, gorgones	RIAP, HP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
248	Cap des Médies	43.028	6.242	PACA - 83	30	20 - 40 m	Naturel	X	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	Paysage	Tombant, mérous, corbis	RIAP, HP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNPC	Technique, concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
249	Sec des Cernières	42.9943833	6.1726167	PACA - 83	40	20 - 40 m	Naturel	X	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Sec, tombant	RIAP, HP, GSD, GO	ND	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
250	Sec du Cap d'Armes	42.9715	6.1875	PACA - 83	63	> 60 m	Naturel	Tous vents	Niveau 3 et +	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	Sec, tombant	C, GSD	ND	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
251	Stèche Samariens	42.9881	6.29185	PACA - 83	45	40 - 60 m	Naturel	Tous vents	Niveau 2	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	Sec, mérous, gorgones	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
252	Le Donator	42.9930667	6.2737667	PACA - 83	52	40 - 60 m	Epave	Tous vents	Niveau 3 et +	ND	Epave		A	Excellent	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
253	Le Grec	42.9938167	6.2789833	PACA - 83	47	40 - 60 m	Epave	Tous vents	Niveau 2	Très élevée : > 5 000	Epave		A	Excellent	PN, N2000	PNPC	Concertation, pédagogie	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
254	Dalles de Bagaud	43.017	6.368	PACA - 83	12	6 - 12 m	Naturel	X	N et NO	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	Dalles rocheuses	RIAP, HP, GSD	Excellent	PN, N2000	PNPC	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois
255	Barge aux Congres	43.0206667	6.3586667	PACA - 83	48	40 - 60 m	Epave	Tous les vents sauf Sud	Niveau 3 et +	ND	Epave		A	ND	PN, N2000	PNPC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
256	Montémrian	43.0188301	6.3628957	PACA - 83	30	20 - 40 m	Naturel	X	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Tombant, mérous, gorgones	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNPC	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
257	Pointe du Bau	43.019	6.369	PACA - 83	20	12 - 20 m	Naturel	Tous les vents sauf Sud	Niveau 1	ND	Paysage		RIAP, HP, GSD	Excellent	PN, N2000	PNPC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
258	La Galère	43.0212528	6.4091858	PACA - 83	40	20 - 40 m	Naturel	X	Baptême	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Tombant, faille, mérous, corail	RIAP, HP, C, GSD	Bon	PN, N2000	PNPC	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
259	Le Vasseau	42.9953484	6.4067679	PACA - 83	38	20 - 40 m	Naturel	X	E	N et NO	Paysage et espèces	Tombant, mérous, gorgones	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNPC	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
260	La Croix	42.9932472	6.4026493	PACA - 83	30	20 - 40 m	Naturel	X	E	N et NO	Paysage et espèces	Tombant, mérous, gorgones	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PN, N2000	PNPC	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
261	Gallinette Ouest	42.989	6.336	PACA - 83	25	20 - 40 m	Naturel	X	E	N et NO	Paysage et espèces	Éboulis, mérous, corbis	RIAP, HP, GSD	Excellent	PN, N2000	PNPC	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + jet ski = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance + autres clubs de plongée = parfois	
262	Gallinette Est	42.986	6.3966	PACA - 83	45	40 - 60 m	Naturel	N et NO	Niveau 2	Très élevée : > 5 000	Paysage et espèces	Tombant, gorgones, mérous	RIAP						

ID	CARACTERISTIQUE DU SITE						Caractéristiques pratiques			FREQUENTATION ET PUBLIC CONCERNE			ECOLOGIE DU SITE				GESTION EN PLACE				
	Nom du site de plongée	Latitude N	Longitude E	Région et Département	Profondeur (m)	Type de site	Dispositif d'amarrage	Exposition aux vents	Site abrité aux vents	Activités concernées	Niveau minimal requis	Fréquentation (nb plongeurs/an)	Intérêt de la plongée	Précision de l'intérêt	Habitats présents	Etat de conservation	Périmètre de protection/gestion	Structure de gestion	Mesures en place	Conflits d'usages	
300	Péniches d'Anthéonor	43.4230333	6.90548333	PACA - 83	32	20 - 40 m	Epave	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Epave		A	Excellent	N2000	Mairie S. Rap	Technique	ND	
301	Sec de l'île d'Or	43.4089	6.84396667	PACA - 83	40	20 - 40 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Sec, éboulis	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie S. Rap	Technique	ND	
302	Sec des Suisses	43.4094833	6.85083333	PACA - 83	38	20 - 40 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	Sec, éboulis	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	Mairie S. Rap	Technique	ND	
303	Pierre à Sica	43.4074833	6.85008333	PACA - 83	35	20 - 40 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Dalles rocheuses	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	Mairie S. Rap	Technique	ND	
304	La Christienne	43.4127167	6.77315	PACA - 83	30	20 - 40 m	Epave	S		Scaphandre	Niveau 2	Bevée : 2 500 à 5 000	Epave		A	Excellent	Aucun	Aucune	Technique	ND	
305	Le Village	43.4113157	6.85673333	PACA - 83	24	20 - 40 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 1	ND	F.V	Eboulis	RIAP, HP, GSD	Excellent	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
306	Cathédrale du Trayes	43.4175	6.93	PACA - 83	20	12 - 20 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	Eboulis, grotte	RIAP, HP, GSD	Bon	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
307	Poisson Lune	43.40694	6.84138	PACA - 83	55	40 - 60 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
308	Arche du Dramont	43.40916	6.84611	PACA - 83	28	20 - 40 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	Arche	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	Mairie S. Rap	Technique	ND	
309	Roche aux serpents	43.4083	6.85083	PACA - 83	43	40 - 60 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
310	La Vitrine	43.40805	6.85583	PACA - 83	42	40 - 60 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
311	Tombant des Allemands	43.44055	6.92027	PACA - 83	65	> 60 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
312	Sec à Alain	43.4449	6.9327	PACA - 83	40	20 - 40 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
313	Portes de l'Atlantide	43.44305	6.9255	PACA - 83	40	20 - 40 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
314	Aiguilles de Tayat	43.454166	6.93083	PACA - 83	42	40 - 60 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
315	Sec à Amandine	43.46166	6.9325	PACA - 83	45	40 - 60 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie S. Rap	Aucune	ND	
316	La Fourmigue	43.5397	7.08303333	PACA - 06	48	40 - 60 m	Naturel	S		Scaphandre	Baptême	Très élevée : > 5 000	F, P		RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	Mairie AJP	Technique	ND	
317	Le Masque	43.6127778	7.2725	PACA - 06	55	40 - 60 m	Naturel	Tous vents		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
318	Le Vengeur	43.52277	7.05611	PACA - 06	42	40 - 60 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
319	Grotte Le Prieur	43.5386333	7.08346667	PACA - 06	20	12 - 20 m	Naturel	S		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, HP, GSD	RIAP, HP, GSD	Bon	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
320	Carbonnelle	43.5131333	7.0696	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
321	La Vaquette	43.4833333	6.954	PACA - 06	35	20 - 40 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
322	Bâtéguier	43.5486111	7.1588889	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
323	Bâtéguier Sud	43.5652778	7.2527778	PACA - 06	45	40 - 60 m	Naturel	Tous vents	SE	Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
324	Tombant du Vengeur	43.52305	7.06608333	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
325	Fouillée	43.5427	7.0047	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel		E	Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
326	Tradielière (Grotte à Corail)	43.5134	7.07158333	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
327	Petite Française	43.52583	7.1911	PACA - 06	42	40 - 60 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
328	La Roue	43.5420333	7.0055	PACA - 06	55	40 - 60 m	Naturel		E	Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
329	Pointe de St-Ferréol	43.6144444	7.2736111	PACA - 06	35	20 - 40 m	Naturel	Tous vents		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
330	Faillies du Vengeur	43.50835	7.06788333	PACA - 06	50	40 - 60 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 2	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
331	Les Moines	43.4986667	7.05648333	PACA - 06	42	40 - 60 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 2	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
332	Rnié	43.5453333	6.99516667	PACA - 06	35	20 - 40 m	Naturel		E	Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
333	L'AT6	43.5302667	7.02383333	PACA - 06	41	40 - 60 m	Epave			Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Epave	A		ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
334	Le Barbier	43.5103333	7.03261667	PACA - 06	40	20 - 40 m	Epave	Eet S		Scaphandre	Niveau 2	Bevée : 2 500 à 5 000	Epave	A		ND	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
335	Pigeonnier	43.541	7.00706667	PACA - 06	45	40 - 60 m	Naturel		E	Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
336	L'Enfer de Dante	43.5475167	7.08553333	PACA - 06	50	40 - 60 m	Naturel		E	Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
337	Cap Gros	43.5520833	7.14555	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000, DFM	Mairie AJP	Aucune	ND	
338	Grailon	43.5493833	7.11588333	PACA - 06	17	12 - 20 m	Naturel		E	Scaphandre	Baptême	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	RIAP, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000, DFM	Mairie AJP	Aucune	ND	
339	Boule	43.5413333	7.12011667	PACA - 06	42	40 - 60 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Baptême	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000, DFM	Mairie AJP	Aucune	ND	
340	Love	43.547	7.139	PACA - 06	32	20 - 40 m	Naturel	X	Eet S	Scaphandre	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000, DFM	Mairie AJP	Technique	ND	
341	Rescoul	43.544	7.11795	PACA - 06	35	20 - 40 m	Naturel	X	E	Scaphandre	Niveau 1	Très élevée : > 5 000	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000, DFM	Mairie AJP	Technique	ND	
342	Pequeurolles	43.6630556	7.3747222	PACA - 06	50	40 - 60 m	Naturel	Tous vents		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	MNCA	Aucune	ND	
343	Le Robuste	43.547	7.085	PACA - 06	25	20 - 40 m	Epave			Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	A		ND	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
344	Sicmon	43.5418167	7.10081667	PACA - 06	35	20 - 40 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
345	Sec à Pierre	43.5362667	7.0846	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	RIAP, HP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
346	Sec à Violets	43.5413833	7.10805	PACA - 06	45	40 - 60 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
347	Calafate	43.539667	7.12543333	PACA - 06	75	> 60 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
348	Arenas	43.6816667	7.2938889	PACA - 06	50	40 - 60 m	Naturel	O et NO	E	Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
349	Tombant Arenas	43.658611	7.28388	PACA - 06	90	> 60 m	Naturel	O et NO	E	Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Moyen	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
350	Reventurier	43.5534167	7.16625	PACA - 06	50	40 - 60 m	Naturel	Eet S		Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	Mairie AJP	Aucune	ND	
351	Tombant du Reventurier	43.58361	7.1966	PACA - 06	75	> 60 m	Naturel	Tous vents		Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
352	Cap de Nice	43.68499	7.29527	PACA - 06	35	20 - 40 m	Naturel	S	E	Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
353	Tombant des Américains	43.6844	7.30222	PACA - 06	110	> 60 m	Naturel	S	E	Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage et espèces	C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
354	Grotte à Corail	43.68944	7.3063	PACA - 06	35	20 - 40 m	Naturel	S	E	Scaphandre et rando sub.	Baptême	Très élevée : > 5 000	Paysage	Grotte	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
355	Grande Bête	43.6853	7.322	PACA - 06	60	40 - 60 m	Naturel	S	E	Scaphandre et rando sub.	Baptême	Très élevée : > 5 000	Paysage	Grotte	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	MNCA	Aucune	ND	
356	Grotte du Sémaphore	43.6838	7.32277	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel	S	E	Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	MNCA	Aucune	ND	
357	Tombant de Villefranche	43.6844	7.32277	PACA - 06	45	40 - 60 m	Naturel	S	E	Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	ND	N2000	MNCA	Aucune	ND	
358	Crau de Nao	43.680277	7.32305	PACA - 06	50	40 - 60 m	Naturel	S	E	Scaphandre	Niveau 2	Très élevée : > 5 000	Epèces	Tombant, gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	N2000	MNCA	Aucune	ND	
359	Pointe Causinière	43.67416	7.33083	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel	Tous vents		Scaphandre	Niveau 2	Très élevée : > 5 000	Paysage	Tombant, gorgones	RIAP, C, GSD	Bon	N2000	MNCA	Aucune	ND	
360	Pointe de la Rescasse	43.68805	7.30833	PACA - 06	45	40 - 60 m	Naturel	S	E	Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND	
361	Sec à Merlo	43.67527	7.3466	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	RIAP, C, GSD	RIAP, HP, C, GSD	Bon	N2000	MNCA	Aucune	ND	
362	Grotte du Cap Estel	43.71722	7.37416	PACA - 06	40	20 - 40 m	Naturel		N et NO	Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Grotte	RIAP, C, GSD, GO	Bon	N2000	MNCA	Aucune	ND	
363	Le Heinkel	43.75361	7.495	PACA - 06	60	40 - 60 m	Epave	E													

ID	Nom du site de plongée	CARACTERISTIQUE DU SITE					Caractéristiques pratiques			FREQUENTATION ET PUBLIC CONCERNE			ECOLOGIE DU SITE				GESTION EN PLACE				
		Latitude N	Longitude E	Région et Département	Profondeur maximale	Classe	Type de site	Dispositif d'amarrage	Exposition aux vents	Site abrité aux vents	Activités concernées	Niveau minimal requis	Fréquentation (nb plongeurs/an)	Intérêt de la plongée	Précision de l'intérêt	Habitats présents	Etat de conservation	Périmètre de protection/gestion	Structure de gestion	Mesures en place	Conflits d'usages
400	Pertusato	41.3651	9.18205	Corse - 2A	35	20 - 40 m	Naturel				Scaphandre	Baptême	ND	Paysage	Tombant	RIAP, HP, C, GSD	ND	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
401	Tête de Cheval	41.338	9.24233	Corse - 2A	40	20 - 40 m	Naturel		O		Scaphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Sec, mérous, gorgones	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
402	Les Cloches	41.339	9.248	Corse - 2A	20	12 - 20 m	Naturel			Tous vents	Scaphandre	Baptême	ND	Paysage	Sec	RIAP, HP, GSD	Excellent	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
403	Baïse de Sperduto	41.37	9.30667	Corse - 2A	25	20 - 40 m	Naturel	X	E		Scaphandre	Baptême	ND	Espèces	Sec, mérous, barracudas	RIAP, HP, GSD	ND	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
404	Mérouville	41.3459	9.27436	Corse - 2A	34	20 - 40 m	Naturel	X	E		Scaphandre	Niveau 2	Très élevée : > 5 000	Espèces	Sec, mérous	RIAP, HP, C, GSD	Bon	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
405	Danger du Toro	41.50833	9.39205	Corse - 2A	40	20 - 40 m	Naturel				Scaphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage et espèces	Sec, mérous, langoustes	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
406	Le Toro	41.51043	9.38241	Corse - 2A	25	20 - 40 m	Naturel		E		Scaphandre	Baptême	ND	Paysage	Sec	RIAP, HP, GSD	ND	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
407	Les Arches	41.524	9.4016	Corse - 2A	50	40 - 60 m	Naturel		E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Arche, mérous, corbis	RIAP, HP, GSD	ND	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
408	Pain de sucre	41.5302	9.3902	Corse - 2A	32	20 - 40 m	Naturel		E		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage		RIAP, HP, C, GSD	ND	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
409	Danger de la Vacca	41.5493	9.3967	Corse - 2A	35	20 - 40 m	Naturel		E		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	Sec, barracudas	RIAP, HP, C, GSD	ND	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
410	La Vacca	41.56468	9.38685	Corse - 2A	25	20 - 40 m	Naturel	X	E		Scaphandre	Baptême	Très élevée : > 5 000	Paysage et espèces	Tombant, mérous, barracuda	RIAP, HP, GSD	Excellent	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, technique, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
411	La tortue	41.527	9.393	Corse - 2A	52	40 - 60 m	Naturel		E		Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage	C, GSD	ND	PNM, N2000	OEC	Règlementaire, concertation, pédagogie, acquisition de connaissance	chasse + autres clubs de plongée + jet-ski + kite = jamais / pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois	
412	La Pinella	41.61305	9.3677	Corse - 2A	14	12 - 20 m	Epave		E		Scaphandre	Niveau 1	ND	Epave	Epave	A	Moyen	N2000	OEC	Aucune	ND
413	La Ruscana	41.68365	9.40108	Corse - 2A	20	12 - 20 m	Naturel		E		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	Tombant	RIAP, HP, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
414	Le sec de Tarco	41.7416	9.419	Corse - 2A	62	> 60 m	Naturel		E		Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Paysage et espèces	Tombant, mérous	C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
415	Pyramide de Favone	41.774	9.4079	Corse - 2A	40	20 - 40 m	Naturel		E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Tombant, mérous, gorgone	RIAP, HP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
416	Pain de sucre	41.76551	9.4107	Corse - 2A	21	20 - 40 m	Naturel		E		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	Canyon, mérous	RIAP, HP, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
417	Le Vagabond	41.8416	9.4229	Corse - 2A	45	40 - 60 m	Epave				Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Epave	Epave	A	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
418	Haut-fond de Centuri	42.98935	9.29196	Corse - 2B	40	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	Sec, mérous	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	AAMP/OEC	Aucune	autres clubs de plongée + kite = jamais / pêche professionnel et de loisir + chasse + plaisance = parfois / jet ski = souvent
419	Punta Canella	42.8326	9.30748	Corse - 2B	25	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N	E		Scaphandre	Baptême	ND	Paysage et espèces	Tombant, mérous	RIAP, HP, GSD	Excellent	PNM, N2000	AAMP/OEC	Aucune	autres clubs de plongée + kite = jamais / pêche professionnel et de loisir + chasse + plaisance = parfois / jet ski = souvent
420	Chapeau de Cendarme	42.71728	9.26576	Corse - 2B	38	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N	E		Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Sec, mérous, barracudas	RIAP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	AAMP/OEC	Aucune	autres clubs de plongée + kite = jamais / pêche professionnel et de loisir + chasse + plaisance = parfois / jet ski = souvent
421	Noriza	42.7825	9.33861	Corse - 2B	45	40 - 60 m	Naturel	O, NO et N	E		Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	Sec	RIAP, HP, C, GSD	Bon	PNM, N2000	AAMP/OEC	Aucune	autres clubs de plongée + kite = jamais / pêche professionnel et de loisir + chasse + plaisance = parfois / jet ski = souvent
422	Benguigui	42.69138	9.2894	Corse - 2B	20	12 - 20 m	Naturel	N			Scaphandre	Niveau 1	ND	F, P		RIAP, HP, GSD	Excellent	PNM, N2000	AAMP/OEC	Aucune	autres clubs de plongée + kite = jamais / pêche professionnel et de loisir + chasse + plaisance = parfois / jet ski = souvent
423	Le Sphinx	42.72186	9.24701	Corse - 2B	20	12 - 20 m	Naturel	N		O	Scaphandre	Baptême	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Plateau rocheux	RIAP, HP, GSD	Excellent	PNM, N2000	AAMP/OEC	Aucune	autres clubs de plongée + kite = jamais / pêche professionnel et de loisir + chasse + plaisance = parfois / jet ski = souvent
424	Le Naeau	42.6497333	8.94765	Corse - 2B	38	20 - 40 m	Naturel	O, NO et O			Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Tombant, mérous, gorgone	RIAP, HP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
425	Grand tombant	42.6511167	8.946	Corse - 2B	40	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	Tombant, mérous, gorgone	RIAP, HP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
426	Punta Vellitone	42.63	8.8788	Corse - 2B	18	12 - 20 m	Naturel	O, NO et O			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage		RIAP, HP, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
427	Danger d'Algajola	42.6260167	8.8389833	Corse - 2B	40	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	Sec	RIAP, C, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND
428	Petra Mula	42.6125	8.858	Corse - 2B	15	12 - 20 m	Naturel	O, NO et O			Scaphandre	Baptême	ND	F, P		RIAP, HP, GSD	Excellent	Aucun	Aucune	Aucune	ND
429	Punta Spanu	42.6005	8.79666	Corse - 2B	20	12 - 20 m	Naturel	O, NO et O			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage		RIAP, HP, GSD	Bon	Aucun	Aucune	Aucune	ND
430	Sec du clocher	42.588667	8.7777	Corse - 2B	42	40 - 60 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage et espèces	Sec, mérous, gorgones	RIAP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
431	Roche aux Corbis	42.6043333	8.79121667	Corse - 2B	40	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 2	ND	Espèces	Corb	RIAP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
432	Sec du Charbonnier	42.5991833	8.79831667	Corse - 2B	30	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Baptême	ND	Paysage	Tombant	RIAP, HP, C, GSD	ND	Aucun	Aucune	Aucune	ND
433	La Barge	42.5768667	8.76195	Corse - 2B	53	40 - 60 m	Epave	O, NO et O			Scaphandre	Niveau 3 et +	ND	Epave	Epave	A	ND	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
434	Le BL7	42.5702	8.76193333	Corse - 2B	26	20 - 40 m	Epave	N			Scaphandre	Niveau 2	ND	Epave	Epave	A	ND	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
435	Saint François	42.57	8.758	Corse - 2B	33	20 - 40 m	Naturel	N			Scaphandre et rando sub.	Baptême	ND	F, P		RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
436	La Bibliothèque	42.5686333	8.74043333	Corse - 2B	25	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Baptême	Très élevée : > 5 000	Paysage	Eboulis, grotte	RIAP, HP, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
437	La Revellata	42.5852667	8.72731667	Corse - 2B	40	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	Canyon	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
438	Sec du Belge	42.5825	8.72638	Corse - 2B	30	20 - 40 m	Naturel	O, NO et O			Scaphandre	Baptême	ND	Paysage		RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
439	Punta Rosa	42.57	8.70583	Corse - 2B	45	40 - 60 m	Naturel	O, NO et O			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage		RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
440	Punta Bianca	42.570016	8.70585	Corse - 2B	40	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	Tombant	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
441	Capu di Vela	42.48158	8.6521	Corse - 2B	50	40 - 60 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	Tombant, gorgones	RIAP, C, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
442	Monsetta Est	42.47138	8.65	Corse - 2B	35	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 2	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage	Sec	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
443	Perril	42.38636	8.59251	Corse - 2B	40	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	Tombant	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
444	Le tunnel	42.42116	8.62675	Corse - 2B	20	12 - 20 m	Naturel	O, NO et O			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces		RIAP, HP, GSD, GO	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
445	Sgulletti	42.4216	8.6072	Corse - 2B	35	20 - 40 m	Naturel	O, NO et N			Scaphandre	Niveau 1	Bevée : 2 500 à 5 000	Paysage	Plateau rocheux, mérous	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	N2000	OEC	Aucune	pêche professionnelle et de loisir + plaisance = parfois
446	La Graplia	43.02866	9.4035	Corse - 2B	30	20 - 40 m	Naturel	Tous vents			Scaphandre	Baptême	ND	Paysage et espèces	Eboulis, mérous	RIAP, HP, C, GSD	Excellent	PNM, N2000	AAMP/OEC	Aucune	ND
447	Grigione	42.734	9.462	Corse - 2B	12	6 - 12 m	Naturel				Scaphandre et rando sub.	Baptême	ND	F, P		RIAP, HP, GSD	ND	PNM	AAMP/OEC	Aucune	ND
448	Grand Pain de sucre	42.7135167	9.45968333	Corse - 2B	44	40 - 60 m	Naturel	E			Scaphandre	Niveau 2	ND	Paysage	Sec	RIAP, C, GSD	Moyen	PNM	AAMP/OEC	Aucune	ND
449	Petit Pain de sucre	42.74458	9.4669	Corse - 2B	22	20 - 40 m	Naturel	E			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage	Sec	RIAP, HP, GSD	ND	PNM	AAMP/OEC	Aucune	ND
450	Roche Mimosa	42.7076667	9.46101667	Corse - 2B	48	40 - 60 m	Naturel	E			Scaphandre	Niveau 3 et +	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	Sec	C, GSD	Moyen	PNM	AAMP/OEC	Aucune	ND
451	Danger de Sainte Marie	43.00173	9.474283	Corse - 2B	18	12 - 20 m	Naturel	Tous vents			Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage		RIAP, HP, GSD	Excellent	PNM, N2000	AAMP/OEC	Aucune	ND
452	B26 de Lavasina	42.7516	9.4775	Corse - 2B	63	> 60 m	Epave	E			Scaphandre	Niveau 3 et +	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Epave	Epave	A	ND	PNM	AAMP/OEC	Aucune	ND
453	Lavasina	42.7598167	9.47645	Corse - 2B	25	20 - 40 m	Naturel	E			Scaphandre	Niveau 1	Peu élevée : 1 000 à 2 500	Paysage et espèces	Sec, mérous	RIAP, HP, GSD	Excellent	PNM	AAMP/OEC	Aucune	ND
454	P47 de Momo	42.7475	9.47683333	Corse - 2B	18	12 - 20 m	Epave	E			Scaphandre	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Epave	Epave	A	ND	PNM	AAMP/OEC	Aucune	ND
455	Capu Sagnu	42.7873333	9.48726667	Corse - 2B	12	6 - 12 m	Naturel				Scaphandre	Niveau 1	ND	Paysage et espèces	Tombant, cigales	RIAP, HP, GSD	ND	PNM	AAMP/OEC	Aucune	ND
456	Uinauma (La canonnière)	42.8688	9.49413333	Corse - 2B	43	40 - 60 m	Epave	E			Scaphandre	Niveau 3 et +	Bevée : 2 500 à 5 000	Epave	Epave	A	Excellent	PNM, N2000	AAMP/OEC	Aucune	ND
457	Arches de Riva Bella	42.160883	9.56715	Corse - 2B	20	12 - 20 m	Naturel		E		Scaphandre	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	Arche, surplomb	RIAP, HP, GSD	ND	N2000	OEC	Aucune	ND
458	Les grottes de Riva Bella	42.1602833	9.5697	Corse - 2B	20	12 - 20 m	Naturel	E			Scaphandre	Niveau 1	Moyenne : 250 à 1 000	Paysage	Grotte	RIAP, HP, GSD, GO	Excellent	N2000	OEC	Aucune	ND
459	Alicone C	42.30527	9.57638	Corse - 2B	34	20 - 40 m	Epave														

10.6. Détails des nombres et pourcentages de sites de plongée sous-marine des différentes catégories de la typologie

10.6.1. Nombre et pourcentage de sites de plongée sous-marine en fonction de la profondeur maximale.

Profondeur maximale	Nombre (%) de sites								
	66	11	34	13	83	06	2A	2B	Façade
0 - 6 m			2 (0.5%)		3 (0.5)		1 (0.25%)	1 (0.25%)	7 (1.5%)
6 - 12 m	2 (0.5%)	2 (0.5%)	19 (3.5%)	1 (0.5%)	4 (1%)		4 (1%)	5 (1%)	37 (7.5%)
12 - 20 m	7 (1.5%)	2 (0.5%)	18 (3.5%)	21 (4%)	20 (4%)	2 (0.5%)	8 (1.5%)	16 (3%)	94 (19%)
20 - 40 m	20 (4%)	4 (1%)	7 (1.5%)	53 (10.5%)	51 (10%)	24 (5%)	32 (6.5%)	24 (5%)	215 (43.5%)
40 - 60 m	5 (1%)			30 (6%)	37 (7%)	22 (4.5%)	25 (5%)	9 (2%)	128 (26%)
> 60 m			1 (0.25%)	2 (0.5%)	3 (0.5)	4 (1%)	1 (0.25%)	1 (0.25%)	12 (2.5%)

10.6.2. Nombre et pourcentage de sites accessibles selon le niveau de plongée minimum requis.

Niveau minimal requis	Nombre (%) de sites								
	66	11	34	13	83	06	2A	2B	Façade
Baptême	18 (3.5%)		5 (1%)	15 (3%)	15 (3%)	7 (1.5%)	22 (4.5%)	13 (2.5%)	95 (19%)
Niveau 1	5 (1%)	3 (0.5%)	32 (6.5%)	48 (9.5%)	44 (9%)	20 (4%)	26 (5.5%)	23 (4.5%)	201 (41%)
Niveau 2	6 (1%)	5 (1%)	8 (1.5%)	28 (5.7%)	46 (9%)	16 (3%)	17 (3.5%)	16 (3%)	142 (29%)
Niveau 3 et +	5 (1%)		2 (0.5%)	14 (3%)	14 (3%)	9 (2%)	7 (1.5%)	4 (1%)	55 (11%)

10.6.3. Nombre et pourcentage de sites selon l'état de conservation.

Etat de conservation	Nombre (%) de sites								
	66	11	34	13	83	06	2A	2B	Façade
Excellent	6 (1%)			29 (6%)	39 (8%)		23 (4.5%)	27 (5.5%)	124 (25%)
Bon	8 (1.5%)		5 (1%)	54 (11%)	44 (9%)	18 (3.5%)	4 (1%)	8 (1.5%)	141 (28.5%)
Moyen	4 (1%)		9 (2%)	10 (2%)		25 (5%)	1 (0.25%)	5 (1%)	54 (11%)
Non évalué	16 (3%)	8 (1.5%)	33 (6.5%)	13 (3%)	36 (7%)	9 (2%)	43 (9%)	16 (3.25%)	174 (35.5%)

10.6.4. Nombre et pourcentage de sites de plongée concernés par classe de fréquentation (nombre de plongeurs/an).

Fréquentation (nombre de plongeurs/an)	Nombre (%) de sites								
	66	11	34	13	83	06	2A	2B	Façade
Très faible : < 100	1 (0.2%)	1 (0.2%)	1 (0.2%)	1 (0.2%)	1 (0.2%)			1 (0.2%)	7 (1.5%)
Faible : 100 à 250	11 (2.5%)	3 (0.5%)	26 (5%)	4 (1%)	1 (0.2%)				45 (9%)
Moyenne : 250 à 1000	9 (1.8%)	3 (0.5%)	7 (1.5%)	16 (3%)	14 (2.8%)		4 (1%)	10 (2%)	63 (13%)
Peu élevée : 1 000 à 2500	9 (1.8%)	1 (0.2%)	12 (2.5%)	31 (6%)	12 (2.5%)		8 (2%)	5 (1%)	78 (16%)
Elevée : 2 500 à 5000	2 (0.5%)		1 (0.2%)	35 (7%)	19 (3.5%)	9 (2%)	3 (0.5%)	3 (0.5%)	72 (14.5%)
Très élevée : > 5000	2 (0.5%)			5 (1%)	12 (2.5%)	7 (1.5%)	2 (0.5%)	1 (0.2%)	29 (5.5%)
ND				14 (2.8%)	60 (12%)	36 (7%)	54 (10.5%)	36 (7.5%)	200 (40.5%)

10.6.5. Nombre et pourcentage de sites concernés par chaque type de mesures de gestion.

Type de mesures de gestion en place	Nombre (%) de sites								
	66	11	34	13	83	06	2A	2B	Façade
Juridique / Règlementaire	4 (1%)		2 (0.5%)		11 (2%)		16 (3%)		33 (6.5%)
Technique	5 (1%)			18 (3.5%)	26 (5.3%)	3 (0.5%)			52 (13.5%)
Concertation	7 (1.5%)		34 (7%)	105 (21%)	47 (9%)		16 (3%)		209 (42.4%)
Pédagogie	7 (1.5%)		34 (7%)	10 (21%)	47 (9%)		16 (3%)		209 (42.4%)
Acquisition de connaissance	7 (1.5%)		34 (7%)	17 (3.5%)	25 (5%)		16 (3%)		99 (20%)
Aucune	22 (4.5%)	8 (1.5%)	13 (2.5%)	1 (0.5%)	51 (10%)	49 (10%)	55 (11.5%)	56 (11.5%)	255 (51.7%)

10.7. Méthode d'évaluation de l'état de conservation.

La méthode d'évaluation de l'état de conservation utilisée dans le cadre de cette étude est celle développée par la DIREN-PACA (2007). Trois critères sont pris en compte pour l'évaluer au niveau d'un site de plongée :

1. le degré de conservation de la structure nécessaire à son maintien, selon trois niveaux :
 - (A) structure excellente,
 - (B) structure bien conservée,
 - (C) structure moyennement ou partiellement dégradée.
2. le degré de conservation des fonctions des biocénoses au travers de la capacité de l'habitat à maintenir sa structure au vu des influences défavorables éventuelles, selon trois niveaux :
 - (A) perspectives excellentes,
 - (B) perspectives bonnes,
 - (C) perspectives moyennes ou défavorables.
3. les possibilités de restauration, envisageables d'un point de vue scientifique et d'un coût requis acceptable, selon trois niveaux :
 - (A) restauration facile,
 - (B) restauration possible avec un effort moyen,
 - (C) restauration difficile ou impossible.

En combinant les différents critères (Tableau 20), on obtient ainsi 3 classes d'évaluation de l'état de conservation qui sont notées comme suit :

Conservation excellente	= 1
Conservation bonne	= 2
Conservation moyenne ou réduite	= 3

Tableau 20. Synthèse de l'évaluation des différents états de conservation des biocénoses. Pour la conservation des structures et des fonctions A : excellent, B : bon, C : moyen à dégradé/défavorable. Pour les possibilités de restauration A : facile, B : possible avec un effort moyen, C : difficile ou impossible.

Etat de conservation	Conservation structure	Conservation fonction	Possibilités restauration
Conservation excellente = 1	A B	A	
Conservation bonne = 2	B B B B B C C C	B B B C C A A B	A B C A B A B A
Conservation moyenne = 3	B C C C C C C	C A B B C C C	C C B C A B C

10.8. Evaluation de la sensibilité des habitats benthiques de Méditerranée soumis aux pressions physiques que pourraient engendrer les activités de plongée subaquatiques (d'après La Rivière et al. 2016).

Biocénose	Pression	Sensibilité	Indice de confiance	Description de l'évaluation
Roche médiolittorale inférieure	Abrasion superficielle	Haute	Moyen	Certaines espèces caractéristiques de cette biocénose (algues, gastéropodes, crustacés, etc.) sont des espèces fixées qui seront donc totalement perdues si l'habitat est soumis à une pression d'abrasion. Les espèces mobiles seront arrachées. Dans la mesure où (i) toutes les espèces ont des cycles de vie courts et une forte capacité de recrutement et de dispersion et où (ii) l'habitat est naturellement soumis à un fort hydrodynamisme, le temps nécessaire à la recolonisation du substrat mis à nu par les espèces pionnières puis les espèces sessiles caractéristiques est estimé à environ 5 ans si des individus matures se trouvent à proximité. Certaines espèces mobiles pourront également migrer si un peuplement sain existe à proximité.
	Abrasion peu profonde	Haute	Moyen	
	Abrasion profonde	Haute	Moyen	
Roche médiolittorale inférieure - association à <i>Lithophyllum byssoides</i>	Abrasion superficielle	Modérée	Haut	L'abrasion superficielle ne touche que la couche externe vivante de l'encorbellement et entraîne donc des modifications notables de l'association, qui peut récupérer en 5 à 10 ans, si la pression cesse.
	Abrasion peu profonde	Variable	Haut	L'abrasion sub-surface peu profonde détruit la couche externe vivante et peut altérer les couches internes des encorbellements et ainsi les détruire complètement. La résilience dépend de la position de l'encorbellement par rapport au niveau de l'eau. Si il est haut (en mode battu), la récupération sera rapide (résilience haute ; sensibilité modérée). Si il est bas (en mode calme), aucune résilience ne sera possible car l'encorbellement passera dans l'étage infralittoral (résilience aucune ; sensibilité très haute).
	Abrasion profonde	Très haute	Haut	L'abrasion sub-surface profonde détruit totalement l'association en affectant la couche externe vivante et les couches internes des encorbellements, dont le noyau cimenté. Dans ces cas, le temps nécessaire à la résilience des encorbellements est de l'ordre du siècle, voire irréversible, la croissance des thalles étant estimée à 2-3 cm par an.
Algues infralittorales (groupe A : espèces longévives et possédant des caractéristiques intrinsèques de résistance à des pressions temporaires d'intensité modérée)	Abrasion superficielle	Très haute	Moyen	Les espèces constitutives des associations et faciès de ce groupe sont fixées et seront donc totalement éliminées si l'habitat est soumis à l'abrasion. Dans la mesure où ces espèces sont longévives (cycles de vie très longs), la recolonisation du substrat prendrait plus de 25 ans. La résilience est fortement influencée par l'échelle spatiale d'exercice de la pression : si la pression est très localisée par rapport à l'étendue de l'habitat, la résilience pourra être qualifiée de "haute".
	Abrasion peu profonde	Très haute	Moyen	
	Abrasion profonde	Très haute	Moyen	
Algues infralittorales (groupe C : espèces à développement rapide)	Abrasion superficielle	Haute	Faible	Les espèces caractéristiques sont des espèces fixées qui seront donc totalement perdues si l'habitat est soumis à une pression d'abrasion. Dans la mesure où ces espèces ont des cycles de vie courts et une forte capacité de recrutement et de dispersion, le temps nécessaire à la recolonisation du substrat mis à nu par les espèces pionnières puis les espèces caractéristiques est estimé à 2 à 5 ans si des individus matures se trouvent à proximité. La résilience est fortement influencée par l'échelle spatiale d'exercice de la pression (si la pression est très localisée par rapport à l'étendue de l'habitat, la résilience pourra être qualifiée de "haute").
	Abrasion peu profonde	Haute	Faible	
	Abrasion profonde	Haute	Faible	

Biocénose	Pression	Sensibilité	Indice de confiance	Description de l'évaluation
Coralligène	Abrasion superficielle	Haute	Haut	L'abrasion superficielle n'altère pas le concrétionnement, ni les organismes de la faune cavitaire, mais a pour effet d'éliminer les espèces érigées caractéristiques des associations/faciès particuliers. Les organismes érigés qui sont blessés sans être arrachés seront rapidement colonisés par des organismes épibiontes dont le poids finira par casser les organismes supports. La résistance globale de la biocénose est qualifiée de modérée à l'abrasion superficielle, car le substrat n'est pas atteint. Les organismes atteints par l'abrasion superficielle sont longévifs et mettront plusieurs décennies à récupérer. Cette pression est susceptible d'induire des changements de faciès/association particulier sans changer la biocénose en elle-même. Attention : les différentes associations et faciès de cette biocénose ne présentent pas les mêmes caractéristiques de résistance et de résilience à l'abrasion superficielle. Associations à <i>Cystoseira zosteroides</i> (Syn. <i>C. opuntoides</i>), à <i>Sargassum</i> spp., à <i>Laminaria rodriguezii</i> sur roche et Faciès à <i>Eunicella cavolini</i> , à <i>E. singularis</i> / <i>E. verrucosa</i> , à <i>Leptogorgia sarmentosa</i> et à <i>Paramuricea davata</i> : résistance aucune ; résilience aucune - Sensibilité très haute Associations à <i>Flabellia petiolata</i> et <i>Peyssonnelia squamaria</i> , à <i>Rodriguezella</i> spp., à <i>Lithophyllum</i> spp. et <i>Mesophyllum</i> spp. et Faciès à <i>Parazoanthus axinellae</i> : résistance modérée ; résilience modérée - Sensibilité modérée.
	Abrasion peu profonde	Très haute	Haut	L'abrasion sub-surface altère les espèces érigées, la faune cavitaire, ainsi que la partie active du concrétionnement coralligène qui met plusieurs dizaines voire centaines d'années à se mettre en place en décapant la roche ou en retournant les blocs. Dans la mesure où les espèces caractéristiques du concrétionnement ont des cycles de vie longs et une faible capacité de recrutement et de dispersion, le temps nécessaire à la construction du substrat puis sa colonisation par les espèces pionnières puis les espèces caractéristiques est supérieur à 25 ans (de l'ordre du siècle). De plus l'altération de la partie active du concrétionnement permet l'installation d'organismes foreurs augmentant le temps de résilience du substrat et donc de la biocénose.
	Abrasion profonde	Très haute	Haut	L'abrasion sub-surface altère les espèces érigées, la faune cavitaire, ainsi que la partie active du concrétionnement coralligène qui met plusieurs dizaines voire centaines d'années à se mettre en place en décapant la roche ou en retournant les blocs. Dans la mesure où les espèces caractéristiques du concrétionnement ont des cycles de vie longs et une faible capacité de recrutement et de dispersion, le temps nécessaire à la construction du substrat puis sa colonisation par les espèces pionnières puis les espèces caractéristiques est supérieur à 25 ans (de l'ordre du siècle). De plus l'altération de la partie active du concrétionnement permet l'installation d'organismes foreurs augmentant le temps de résilience du substrat et donc de la biocénose.
Coralligène de plateau	Abrasion superficielle	Haute	Moyen	L'abrasion superficielle n'altère pas le concrétionnement, mais a pour effet d'éliminer les espèces érigées caractéristiques. La résistance globale de la biocénose est qualifiée de modérée à l'abrasion superficielle, car le substrat n'est pas atteint. Les organismes atteints par l'abrasion superficielle sont longévifs et mettront plusieurs décennies à récupérer.
	Abrasion peu profonde	Très haute	Moyen	L'abrasion sub-surface altère les espèces érigées ainsi que la partie active du concrétionnement coralligène qui met plusieurs dizaines voire centaines d'années à se mettre en place en décapant la roche ou en retournant les blocs. Dans la mesure où les espèces caractéristiques du concrétionnement ont des cycles de vie longs et une faible capacité de recrutement et de dispersion, le temps nécessaire à la construction du substrat puis sa colonisation par les espèces pionnières puis les espèces caractéristiques est supérieur à 25 ans (de l'ordre du siècle). De plus l'altération de la partie active du concrétionnement permet l'installation d'organismes foreurs augmentant le temps de résilience du substrat et donc de la biocénose.
	Abrasion profonde	Très haute	Moyen	L'abrasion sub-surface altère les espèces érigées ainsi que la partie active du concrétionnement coralligène qui met plusieurs dizaines voire centaines d'années à se mettre en place en décapant la roche ou en retournant les blocs. Dans la mesure où les espèces caractéristiques du concrétionnement ont des cycles de vie longs et une faible capacité de recrutement et de dispersion, le temps nécessaire à la construction du substrat puis sa colonisation par les espèces pionnières puis les espèces caractéristiques est supérieur à 25 ans (de l'ordre du siècle). De plus l'altération de la partie active du concrétionnement permet l'installation d'organismes foreurs augmentant le temps de résilience du substrat et donc de la biocénose.

Biocénose	Pression	Sensibilité	Indice de confiance	Description de l'évaluation
Grottes médiolittorales	Abrasion superficielle	Faible	Faible	Les espèces caractéristiques de cette biocénose sont encroûtantes et donc très résistantes à l'abrasion superficielle. Néanmoins, si l'intégrité et la fonctionnalité de l'habitat est perturbé (par une pression fréquente par exemple), le temps nécessaire à la récupération est estimé à environ 5 ans. Attention : une pression chronique risque de diminuer les capacités de résistance et de résilience de l'habitat.
	Abrasion peu profonde	Haute	Faible	La pénétration et abrasion du substrat détruit la biocénose dominée par des espèces vivant à la surface du substrat. Les données disponibles ne permettent pas de connaître précisément le temps de récupération de cet habitat face à ce type de pression. Dans la mesure où les espèces caractéristiques de la biocénose sont des espèces pionnières et que l'habitat est caractérisé par un mode hydrodynamique agité, le temps nécessaire à la recolonisation du substrat mis à nu est estimé à 2 à 10 ans.
	Abrasion profonde	Haute	Faible	
Grottes semi-obscures	Abrasion superficielle	Haute	Moyen	L'abrasion de surface entraînerait une perte majeure des caractéristiques de l'habitat car les organismes vivant sur substrat rocheux sont épigés et la fraction la plus diversifiée de méiofaune vivant en substrat meuble est enfouie dans les premiers millimètres perturbés par l'abrasion superficielle. La dynamique de résilience globale de l'habitat est inconnue mais présumée faible en raison de la dynamique des populations.
	Abrasion peu profonde	Haute	Moyen	L'habitat serait totalement détruit par l'abrasion sub-surface car les substrats seraient décapés. La résilience est qualifiée de faible en raison de la dynamique lente des peuplements, du temps nécessaire à la stabilisation de la fraction meuble et de la configuration abritée de l'habitat qui limite l'apport de nouvelles recrues.
	Abrasion profonde	Haute	Moyen	
Grottes semi-obscures - faciès à <i>Corallium rubrum</i>	Abrasion superficielle	Très haute	Haut	L'abrasion de surface ou l'abrasion sub-surface entraînerait une perte totale des colonies de corail rouge et des autres espèces caractéristiques (spongiaires, bryozoaires, cnidaires) épigées. Le temps nécessaire à la récupération est estimé à plus de 25 ans en raison du cycle de développement très long et de la faible capacité de recrutement des espèces caractéristiques.
	Abrasion peu profonde	Très haute	Haut	
	Abrasion profonde	Très haute	Haut	
Grottes et boyaux à obscurité totale dans le circalittoral	Abrasion superficielle	Haute	Moyen	La plupart des espèces caractéristiques de la partie rocheuse de cette biocénose (spongiaires, bryozoaires...) sont des espèces fixées qui seront donc perdues si l'habitat est soumis à une pression d'abrasion. Sur fond meuble, l'abrasion superficielle retirerait 80% de la méiofaune (résistance faible). Dans la mesure où (i) ces espèces ont des cycles de vie longs et une faible capacité de recrutement et de dispersion et que (ii) l'habitat est très peu soumis au mélange de l'eau susceptible d'apporter de nouvelles larves, le temps nécessaire à la recolonisation du substrat par les espèces pionnières puis les espèces caractéristiques devrait prendre de 10 à 25 ans si des individus matures se trouvent à proximité.
	Abrasion peu profonde	Très haute	Moyen	L'abrasion sub-surface décape entièrement le substrat rocheux, mettant de la roche vierge à nu. Sur substrat meuble, l'abrasion sub-surface perturbe la couche superficielle anoxique du sédiment qui met plusieurs dizaines d'années à se mettre en place. La résistance est donc qualifiée de nulle. La résilience est qualifiée de nulle en raison du temps nécessaire pour que les espèces recolonisent le substrat vierge et que les successions biologiques aboutissent à la biocénose fonctionnelle (dynamique lente des peuplements et configuration abritée de l'habitat qui limite l'apport de nouvelles recrues).
	Abrasion profonde	Très haute	Moyen	

Biocénose	Pression	Sensibilité	Indice de confiance	Description de l'évaluation
Herbier de posidonie	Abrasion superficielle	Faible	Haut	L'abrasion superficielle a pour effet d'arracher les feuilles de Posidonie (ainsi que les espèces qui y sont fixées) sans pénétrer dans la matre. La matre et l'endofaune qu'elle abrite restent intactes. Ainsi certaines associations particulières sont affectées par l'abrasion superficielle, mais la biocénose reste reconnaissable (passage de Récif barrière, herbier tigré, atoll à Association de la matre morte de <i>Posidonia oceanica</i> ou Association de la matre morte de <i>Posidonia oceanica</i> à <i>Caulerpa prolifera</i> , <i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Penicillus capitatus</i>).
	Abrasion peu profonde	Très haute	Haut	L'abrasion sub-surface arrache les feuilles et les rhizomes et élimine les espèces associées, affectant chaque association particulière de la biocénose. La structure tridimensionnelle, et donc fonctionnelle, de la biocénose ainsi que ses espèces caractéristiques sont perdues (aucune résistance). Le temps nécessaire à la récupération de l'herbier est supérieur à 25 ans, si la pression cesse.
	Abrasion profonde	Très haute	Haut	
Sables et graviers sous influence des courants de fond - en position infralittorale	Abrasion superficielle	Très faible	Moyen	Cet habitat se trouve dans des zones de courants forts qui créent une abrasion superficielle naturelle quasi-continue. La résistance et la résilience sont donc qualifiées de haute et très haute respectivement.
	Abrasion peu profonde	Modérée	Faible	Cette biocénose est caractérisée par des espèces épigées et de l'endofaune ayant une faible résistance à une perturbation sub-surface. Le temps de récupération est estimé à 5 à 10 ans en raison du cycle de vie court des espèces caractéristiques et de l'hydrodynamisme naturel permettant l'apport de nouveaux individus.
	Abrasion profonde	Modérée	Faible	

10.9. Principales étapes de la démarche de la construction de la formule de priorisation.

Une trentaine de formules de priorisation ont été testées dans le cadre de cette étude sur 16 sites répartis sur l'ensemble de la façade et sélectionnés pour leurs caractéristiques variées. Nous présentons ci-après les principales étapes ayant mené à la proposition de la formule de priorisation finale. Chaque étape présentée est commentée et les raisons de son abandon argumentées. Le calcul permettant de passer de la valeur de priorisation P à l'indice de priorisation IP est présenté dans le chapitre 6.1.6.

- **Formule n°1 : IP1**

$$P_1 = \ln\left(\frac{EUV}{GC}\right)$$

Dans la formule IP1, le critère usages utilisé est $U = P_p + P_u$, c'est-à-dire que l'on affecte le même poids aux pressions de la plongée P_p et aux pressions des autres usages P_u . Etant donné que cette étude vise à déterminer les sites à prioriser en matière de gestion des activités de plongée subaquatiques, il semble préférable d'augmenter le poids de la P_p par rapport à la P_u , tel que $U = 2P_p + P_u$.

Les poids de C (niveau de connaissance) et de G (gestion) sont importants et conditionnent fortement la priorisation. La valeur paysagère V est comprise entre 0 et 5.

L'IP1 est discriminant. Lorsque l'on considère les 215 sites pour lesquels la priorisation est possible (ensemble des critères renseignés), l'IP1 est compris entre 2.48 et 8.36. La Figure 58 illustre le calcul de l'IP1 sur une sélection de sites.

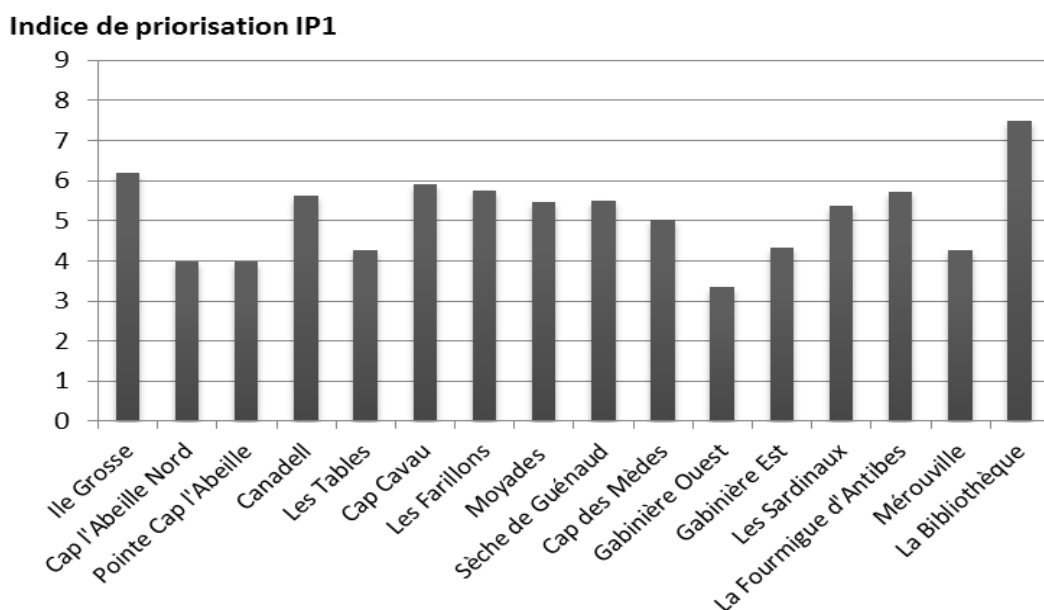


Figure 58. Indice de priorisation IP1 calculé sur une sélection de sites de plongée.

- **Formule n°2 : IP16**

$$P_{16} = \ln\left(\frac{UV}{\sqrt{GC}}\right)$$

Cette formule IP16, n'intégrant pas le critère écologique E, permet l'évaluation d'un plus grand nombre de sites. En raison des objectifs de la DCSMM, visant à l'amélioration de la qualité écologique des habitats marins, la prise en compte d'un critère écologique est impérative. Bien que la formule sous cette forme apparaisse suffisamment discriminante (valeurs comprises entre 2.57 et 7.84), elle doit être modifiée en conservant le critère E (Figure 59).

Indice de priorisation IP16

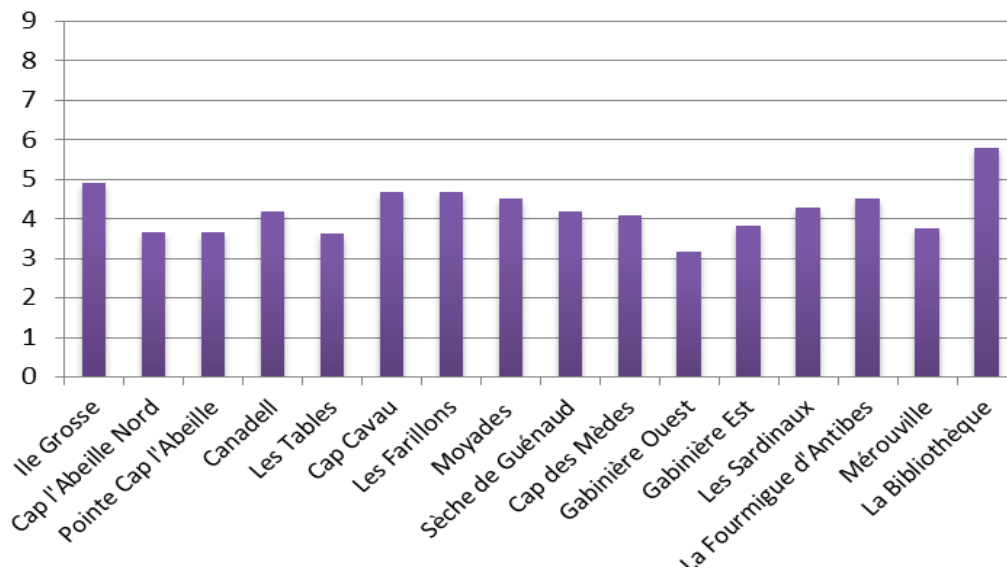


Figure 59. Indice de priorisation IP16 calculé sur une sélection de sites de plongée.

- **Formule n°3 : IP17**

$$P_{17} = \ln\left(\frac{EUV}{\sqrt{GC}}\right)$$

L'objectif de cette formule IP17 était de tester les conséquences de la diminution du poids du dénominateur (gestion G et connaissance C). Les critères G et C, malgré la racine carrée, ont un poids encore trop important qui priorise des sites aux niveaux de gestion et de connaissance faibles ; l'importance de la fréquentation (critère usage U) en devient secondaire (Figure 60).

Il en ressort un besoin d'ajustement du critère écologique E (en retirant la sensibilité S des habitats) et de diminution de l'amplitude des critères gestion G et connaissance C.

Indice de priorisation IP17

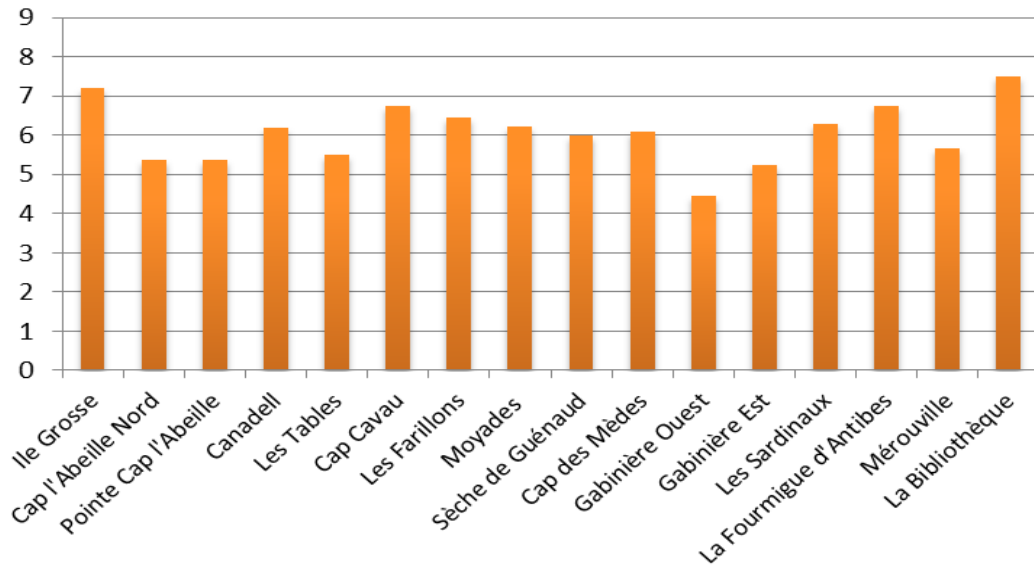


Figure 60. Indice de priorisation IP17 calculé sur une sélection de sites de plongée.

- **Formule n°4 : IP20**

$$P_{20} = \ln\left(\frac{EcUV}{\sqrt{(G + C)}}\right)$$

Dans la formule n°4 pour le calcul de l'IP20, le critère écologique E correspond uniquement à l'état de conservation (Ec) ; la sensibilité des habitats S a été supprimée.

L'IP20 reste très discriminant. Il priorise des sites dégradés par d'autres activités humaines que les activités de plongée subaquatiques (Figure 61).

Le fait d'additionner les niveaux de gestion G et de connaissance C diminue sensiblement le poids de ces descripteurs, en particulier en raison de la racine carrée. Cette dernière n'est peut-être plus indispensable.

Indice de priorisation IP20

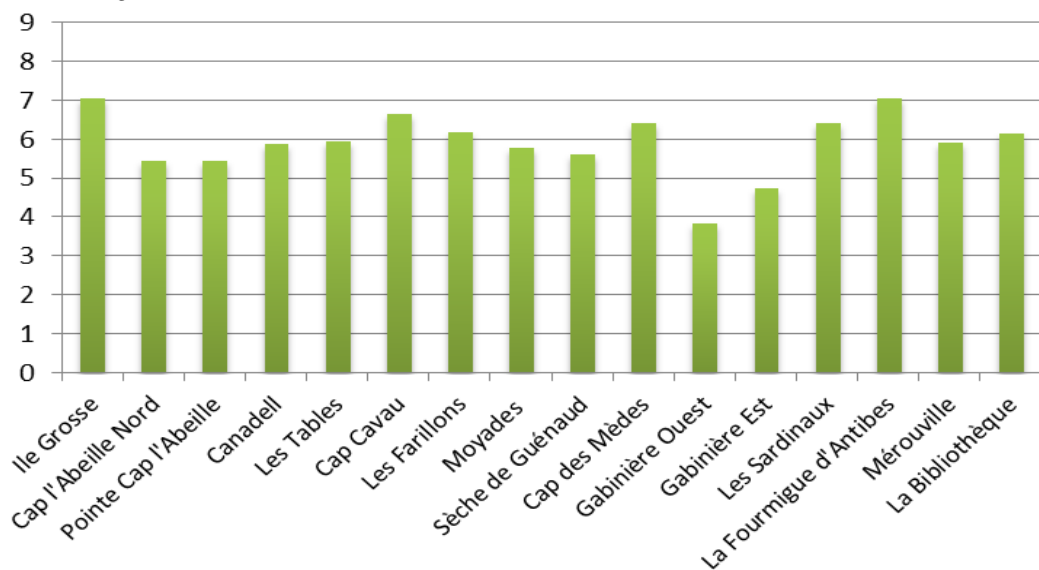


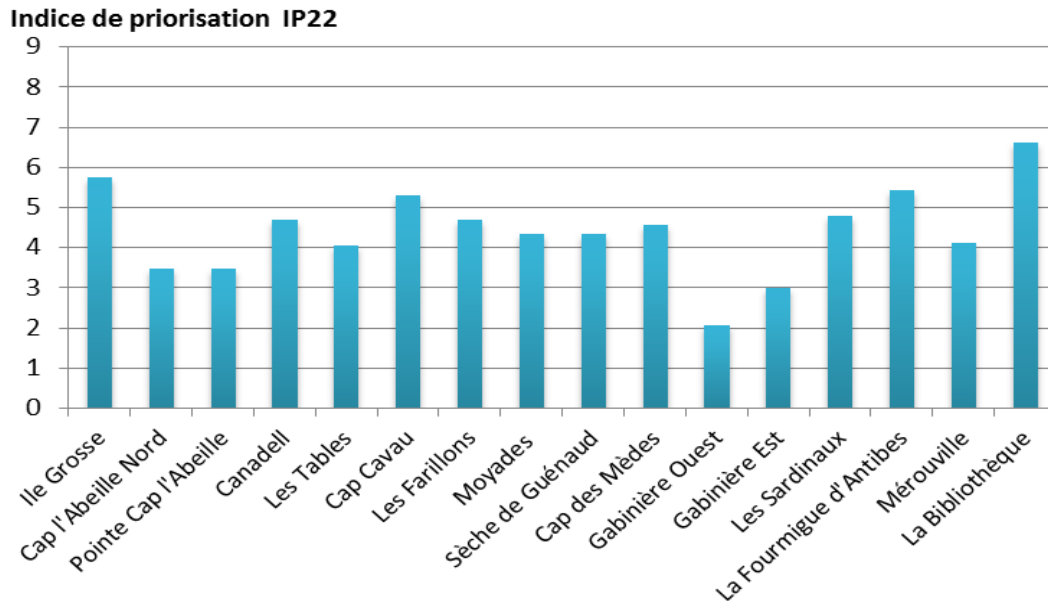
Figure 61. Indice de priorisation IP20 calculé sur une sélection de sites de plongée.

- **Formule n°5 : IP22**

$$P_{22} = \ln\left(\frac{UV}{G + C} + 2E\right)$$

Malgré une structure différente, la formule n°5 pour le calcul de l'IP22 est bien corrélée avec celle de la formule n°1 pour le calcul de l'IP1²⁹. L'IP1 donnait un poids important et relativement équilibré à l'ensemble des critères (écologique, usages, gestion et connaissance), mais la valeur paysagère V était trop discriminante (Figure 62).

L'IP22 est relativement discriminant.

**Figure 62. Indice de priorisation IP22 calculé sur une sélection de sites de plongée.**

Au cours de cette réflexion, nous avons testé une multitude de combinaisons de formules (29 au total). Il en ressort deux points importants :

- la formule IP1 est la plus discriminante (la gamme de valeurs étant la plus large) ;
- une simplification de la formule est nécessaire.

L'intérêt de la démarche à l'échelle de la façade est double. Tout d'abord, il s'agit d'identifier les sites à fort enjeux de conservation au regard des activités de plongée subaquatiques, puis de définir ceux qui sont prioritaires en termes de gestion (en tenant compte de la gestion déjà en place). Pour cela, 2 étapes sont alors nécessaires :

- première étape : identification des sites à enjeux sur la base des critères écologique (E), usages (U) et de la Valeur paysagère (V) ;
- deuxième étape : soustraction de la gestion en place (G) à cette première formule.

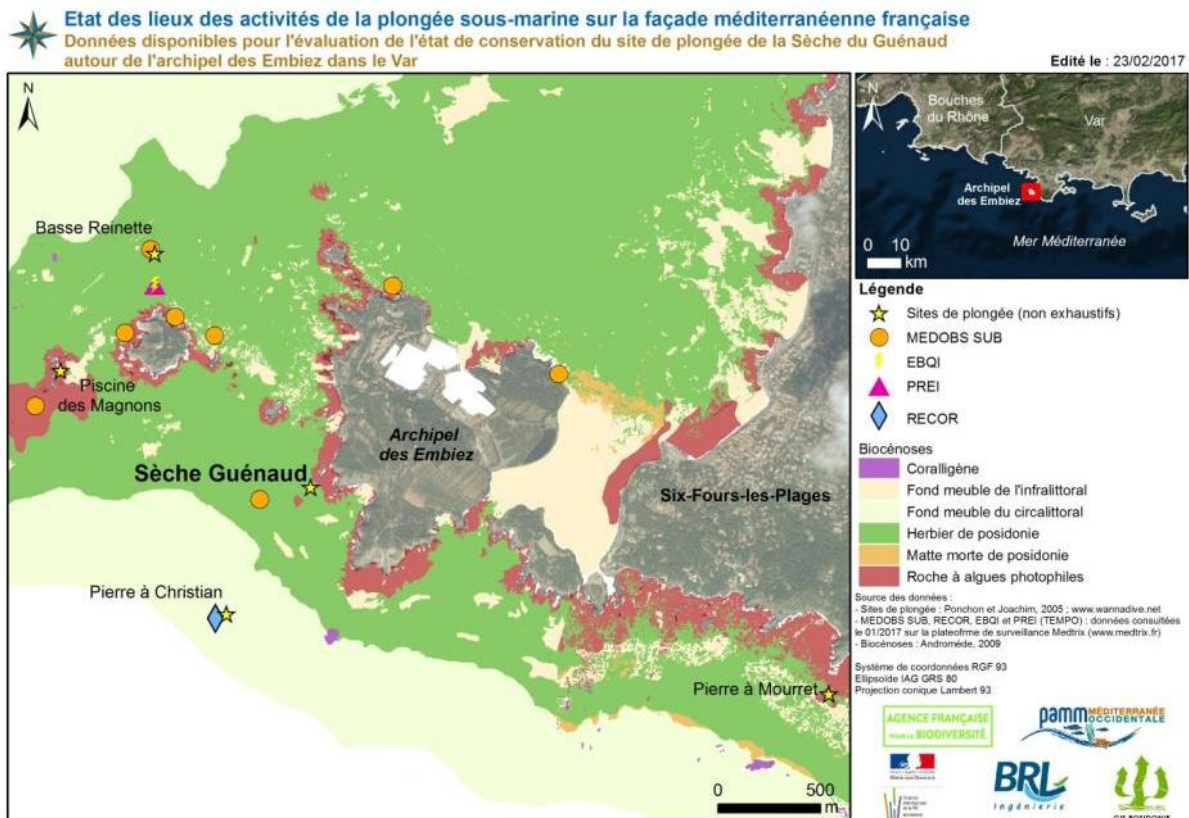
²⁹ Le coefficient de corrélation R² est égal à 70%.

Le classement de la note obtenue permet alors de faire ressortir les sites prioritaires.

10.10. Limites de la méthode de priorisation.

La méthode de priorisation proposée présente des limites essentiellement liées à la disponibilité et à la qualité des données existantes et qui sont utilisées dans le calcul de la formule. Aucune nouvelle acquisition de données sur le terrain n'était prévue dans le cadre de la présente étude et seules les données déjà acquises et disponibles ont été utilisées. Il est important de rappeler ici que, bien souvent, une donnée a été acquise selon un échantillonnage conçu pour répondre à une question posée. Les données disponibles ne répondent donc pas forcément à d'autres questions qui peuvent être posées par la suite.

Concernant le critère écologique, **l'évaluation précise de l'état de conservation de chaque site de plongée n'existe pas à ce jour**. Aussi l'évaluation utilisée ici est basée sur une multitude de sources de données différentes afin de correspondre le plus fidèlement possible à la réalité. Pour cela, nous avons utilisé des données globales acquises à l'échelle d'un site Natura 2000 ou d'une masse d'eau selon la Directive Cadre sur l'Eau. Ces évaluations globales ont été réalisées sur des sites de référence qui ne sont pas forcément des sites de plongée. La Carte 27 illustre bien ce propos. Le site de plongée de la Sèche Guénaud, dans l'archipel des Embiez dans le Var est situé dans le site Natura 2000 de la Lagune du Bruscat et dans la masse d'eau FRDC07e. Les données disponibles ne sont pas à une échelle spatiale aussi précise que celle des sites de plongée. L'étude repose donc sur une extrapolation à partir des sites de référence proches dans lesquels des indices EBQI, PREI et CAI (RECOR) ont été calculés, mais pas sur le site en question. Aussi l'évaluation de l'état de conservation de ce site est basée sur l'ensemble de ces données complété par les avis d'experts recueillis grâce aux questionnaires auprès des gestionnaires et des clubs de plongée et aux connaissances de spécialistes écologues.



Carte 27. Exemple de données disponibles pour l'évaluation de l'état de conservation du site de plongée de la Sèche du Guénaud autour de l'archipel des Embiez dans le Var.

La méthode d'évaluation de la **sensibilité des habitats** benthiques aux pressions anthropiques, développée par le MNHN, présente également des limites liées au développement méthodologique. La Rivière *et al.* (2015, 2016) précisent que les limites de cet exercice sont essentiellement liées au caractère générique de la méthode (produite pour une évaluation de la sensibilité cohérente à l'échelle nationale), et au manque de connaissances sur les habitats benthiques et les pressions auxquelles ils sont soumis.

Il en est de même pour les critères **usages**. La qualité et la précision des valeurs de pression de plongée qualifiées par la fréquentation des plongeurs sont très hétérogènes le long de la façade. Dans la très grande majorité des cas, nous disposons de données globales à l'échelle d'un territoire. L'avis de l'ensemble des experts pour ces sites a été également recueilli grâce aux questionnaires soumis aux gestionnaires et aux clubs de plongée et la connaissance des écologues qui permet d'affiner cette évaluation.

Enfin, l'évaluation de la valeur des **pressions anthropiques** autres que celles de la plongée et de la **valeur paysagère** des sites présente des biais liés aux méthodologies développées. Pour la première, il s'agit de la qualité et de la précision des données disponibles et utilisées, ainsi que de la méthode d'extrapolation appliquée. Pour la seconde, il s'agit de la construction de la méthode qui est actuellement retravaillée par les équipes qui l'ont développée afin de l'améliorer (S. Thorin, *comm. pers.*). Par ailleurs, comme elle a été utilisée par de nombreux observateurs différents, un biais peut exister, lié essentiellement à la sensibilité de chaque plongeur. Il y a également un problème d'échelle de l'indice paysager. Même les sites évalués avec la meilleure valeur paysagère sont encore loin du

maximum théorique. De plus certaines évaluations peuvent être discutées (épaves, sites de la côte catalane ou de Corse, etc.).

Ce n'est cependant pas parce que la précision n'est pas parfaite qu'il faut s'interdire toute évaluation. Mais au final, la méthode va dans un premier temps faire ressortir les sites à enjeux majeurs (forte fréquentation, état de conservation dégradé, forte valeur paysagère) pour dans un second temps prioriser les sites où le niveau de gestion sera réduit. Le niveau de connaissance traduira souvent la qualité de l'évaluation des paramètres usages, écologiques et paysagers.

Les résultats issus de cet exercice de priorisation de sites de plongée ne remettent en aucun cas en question les enjeux locaux que peut identifier un gestionnaire local. Il s'agit d'une évaluation à l'échelle de la façade méditerranéenne. L'implication et les objectifs du gestionnaire local peuvent être très variés. Par exemple, des gestionnaires actifs vis-à-vis de la gestion de la plongée comme la Réserve Naturelle de Cerbère-Banyuls, le Parc national de Port-Cros et ou encore la Ville d'Agde ou la Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio ont des sites considérés comme présentant des enjeux de conservation importants ($2 \leq Ne < 3$). Etant donné le niveau de gestion important sur ces sites, ils ne ressortent pas comme prioritaires dans le cadre de notre exercice, bien que des sites comme la pointe du Cap l'Abeille, la Gabinière Est, les Tables ou Mérouville soient parmi ceux où la fréquentation est la plus grande. Sur ces sites, les objectifs de gestion, localement, sont axés sur la conservation des habitats ; en conséquence, les enjeux en seront bien plus grands selon le point de vue du gestionnaire local. Ces sites sont considérés comme des modèles de gestion où les mesures en place peuvent inspirer d'autres sites le long de la façade.

Evolution d'un site de plongée dans le temps : cas des Moyades (Marseille)

Dans le Parc national des calanques, le site de plongée des Moyades est un site particulièrement réputé de la zone, il est très prisé par les plongeurs pour la gamme de profondeur qu'il propose et pour sa qualité paysagère (tombant de gorgones, zones de blocs, peuplement de poissons abondant). Depuis la création du Parc national des Calanques en 2012, le site des Moyades est localisé dans une zone de non prélèvement (ZNP) où toute forme de pêche est interdite. En parallèle, plusieurs dispositifs d'amarrage écologique ont été mis en place pour limiter l'ancrage répété des bateaux dans le secteur. Le niveau de gestion a donc évolué depuis la création du Parc.

Comment réagissent le niveau d'enjeux et l'indice de priorisation suite à l'évolution de la gestion ?

Si l'exercice d'évaluation du niveau d'enjeux et de la priorisation avait été réalisé avant la création du Parc national et la mise en place de la gestion actuelle, le site des Moyades se serait classé parmi les sites prioritaires avec un indice de priorisation égal à 1.86, alors qu'aujourd'hui il est de -0.92, c'est-à-dire d'une priorité modérée. Le niveau des enjeux est cependant légèrement plus élevé en 2017, et ce en raison d'une fréquentation qui aurait augmentée depuis la création du Parc (Figure 63).

Il s'agit d'un exemple intéressant qui met en évidence les conséquences de la gestion sur la valeur de l'indice de priorisation d'un site indépendamment de son niveau d'enjeux.

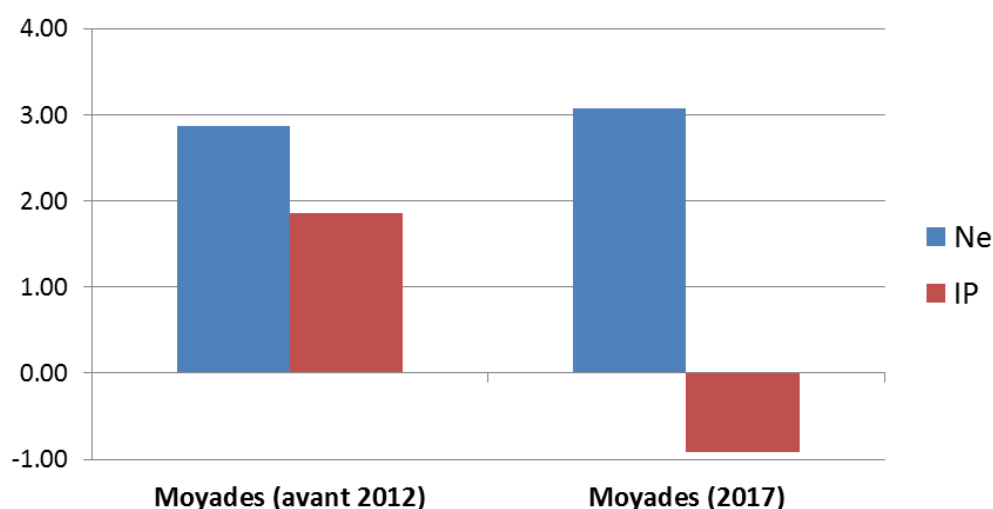


Figure 63. Niveau d'enjeux (Ne) et indice de priorisation (IP) évalués sur le site des Moyades avant et après la création du Parc national (en 2012 et en 2017).

10.11. Synthèse des sites de plongée naturels ayant fait l'objet d'une évaluation de l'indice de priorisation IP.

Dpt : Département ; Pp : pression liée à l'activité de plongée ; Pu : pression liée aux autres usages que la plongée ; U : critère 'usages' ; Ec : Etat de conservation ; S : Sensibilité ; G : gestion ; Cat : catégorie * : sites correspondant à des sentiers sous-marins ; Les coordonnées géographiques sont en degrés décimales (WGS84).

Détails sites					Critère Ecologique			Critère Usages			Paysa-ge	Niveau de connaissance			Ges-tion	Niveau d'enjeux		Priorisation		Où agir?			
Nom des sites	Région	Dpt.	Latitude	Longitude	Ec	S	E	Pp	Pu	U	V	Ce	Cu	C	G	NE	enjeux	IP	priorité	G	C	U	Cat.
Grotte à Corail	PACA	06	43.68944	7.30830	2.5	4.2	9.2	6	5	17	1.84	1	3	2.0	1	4.77	majeurs	3.77	majeure	oui	E	Pp et Pu	2
Pointe Nord Cap Béar	Occitanie	66	42.51617	3.14067	3.0	4.2	10.2	5	4	14	1.70	3	2	2.5	1	4.00	majeurs	3.00	majeure	oui	U	Pp et Pu	2
Pointe Causinière	PACA	06	43.67416	7.33083	2.0	4.2	8.2	6	4	16	1.80	3	2	2.5	1	3.88	majeurs	2.88	majeure	oui	U	Pp et Pu	2
Crau de Nao	PACA	06	43.68028	7.32305	2.0	4.2	8.2	6	4	16	1.74	3	3	3.0	1	3.75	majeurs	2.75	majeure	oui	améliorer	Pp et Pu	2
La calanque	Corse	2B	42.64468	8.93744	3.0	4.0	10.0	5	2	12	1.90	1	1	1.0	1	3.74	majeurs	2.74	majeure	oui	E et U	Pp	2
Ile Grosse	Occitanie	66	42.48200	3.13750	2.5	4.0	9.0	5	6	16	1.40	3	3	3.0	1	3.29	majeurs	2.29	majeure	oui	améliorer	Pp et Pu	2
La Fourmigue	PACA	06	43.53970	7.08303	2.5	4.2	9.2	6	4	16	1.64	3	4	3.5	2	3.95	majeurs	1.95	majeure	oui	améliorer	Pp et Pu	2
Sec de Joël	Occitanie	66	42.44107	3.17877	2.0	4.1	8.1	4	4	12	1.80	2	2	2.0	1	2.82	importants	1.82	majeure	oui	E et U	Pp et Pu	2
La Mauresque	Occitanie	66	42.52565	3.08603	2.0	4.2	8.2	4	6	14	1.50	1	3	2.0	1	2.79	importants	1.79	majeure	oui	E	Pp et Pu	2
Boule	PACA	06	43.54133	7.12012	2.5	4.2	9.2	5	4	14	1.80	4	2	3.0	2	3.79	majeurs	1.79	majeure	oui	U	Pp et Pu	2
La Bibliothèque	Corse	2B	42.56863	8.74043	1.0	4.0	6.0	6	3	15	1.90	2	1	1.5	1	2.77	importants	1.77	majeure	oui	E et U	Pp	2
Tombant de la Fourmigue	PACA	83	43.03944	6.06845	2.0	4.2	8.2	4	3	11	1.82	2	4	3.0	1	2.64	importants	1.64	majeure	oui	E	Pp	2
Cap Gros	PACA	06	43.55208	7.14555	2.5	4.2	9.2	5	4	14	1.70	4	2	3.0	2	3.57	majeurs	1.57	majeure	oui	U	Pp et Pu	2
Balise du Rabiou	PACA	83	43.28717	6.68193	1.7	4.2	7.5	5	1	11	1.89	2	5	3.5	1	2.52	importants	1.52	majeure	oui	E	Pp	2
Rascoui	PACA	06	43.54400	7.11795	2.5	4.2	9.2	6	4	16	1.83	4	3	3.5	3	4.43	majeurs	1.43	majeure	surveiller	améliorer	Pp et Pu	5
Sainte Marguerite	PACA	83	43.10314	5.99230	2.0	3.7	7.7	3	5	11	1.74	2	4	3.0	1	2.35	importants	1.35	majeure	oui	E	Pu	3
Le Vengeur	PACA	06	43.52277	7.06611	2.5	4.2	9.2	5	4	14	1.60	3	2	2.5	2	3.35	majeurs	1.35	majeure	oui	U	Pp et Pu	2
Tombant du Vengeur	PACA	06	43.52305	7.06608	2.5	4.2	9.2	5	4	14	1.60	3	2	2.5	2	3.35	majeurs	1.35	majeure	oui	U	Pp et Pu	2
L'arche du Lion de mer	PACA	83	43.40600	6.77400	2.0	4.0	8.0	5	4	14	1.29	3	3	3.0	1	2.32	importants	1.32	majeure	oui	améliorer	Pp et Pu	2
Cap Cavau	PACA	13	43.26030	5.29000	2.0	4.2	8.2	6	3	15	1.63	2	3	2.5	2	3.27	majeurs	1.27	majeure	oui	E	Pp	2
Grotte à corail de Monte Rossu	Corse	2A	42.27243	8.68758	1.0	4.2	6.2	4	4	12	1.91	2	3	2.5	1	2.26	importants	1.26	majeure	oui	E	Pp et Pu	2
Le tombant du Lion de mer	PACA	83	43.40658	6.77366	2.0	4.2	8.2	5	3	13	1.29	3	3	3.0	1	2.20	importants	1.20	majeure	oui	améliorer	Pp	2
Castel viel	PACA	13	43.19688	5.50075	1.8	4.2	7.9	5	4	14	1.76	2	3	2.5	2	3.16	majeurs	1.16	majeure	oui	E	Pp et Pu	2
La Moulade	Occitanie	66	42.53157	3.08333	2.0	4.2	8.2	3	5	11	1.50	1	3	2.0	1	2.16	importants	1.16	majeure	oui	E	Pu	3
Taravo	Corse	2A	41.69580	8.79610	1.5	4.0	7.0	4	4	12	1.60	1	1	1.0	1	2.14	importants	1.14	majeure	oui	E et U	Pp et Pu	2
Graillon	PACA	06	43.54938	7.11588	2.0	4.0	8.0	5	5	15	1.60	4	2	3.0	2	3.13	majeurs	1.13	majeure	oui	U	Pp et Pu	2
Calanque de Figuerolles	PACA	13	43.16500	5.59600	2.5	4.0	9.0	4	4	12	1.77	2	3	2.5	2	3.11	majeurs	1.11	majeure	oui	E	Pp et Pu	2
Impérial du large	PACA	13	43.16937	5.39375	2.0	4.2	8.2	5	3	13	1.79	2	3	2.5	2	3.11	majeurs	1.11	majeure	oui	E	Pp	2

Détails sites					Critère Ecologique			Critère Usages			Paysa-ge	Niveau de connaissance			Ges-tion	Niveau d'enjeux		Priorisation		Où agir?			
Nom des sites	Région	Dpt.	Latitude	Longitude	Ec	S	E	Pp	Pu	U	V	Ce	Cu	C	G	NE	enjeux	IP	priorité	G	C	U	Cat.
Cap Béar	Occitanie	66	42.51533	3.14833	3.0	4.2	10.2	4	3	11	1.70	3	2	2.5	2	3.11	majeurs	1.11	majeure	oui	U	Pp	2
Le Sphinx	Corse	2B	42.72186	9.24701	1.5	4.0	7.0	4	4	12	1.54	2	2	2.0	1	2.06	importants	1.06	majeure	oui	E et U	Pp et Pu	2
Punta Mucchilina	Corse	2A	42.33173	8.55295	1.0	4.2	6.2	4	2	10	2.09	3	3	3.0	1	2.04	importants	1.04	majeure	oui	améliorer	Pp	2
Roche Mimosas	Corse	2B	42.70767	9.46102	3.0	4.1	10.1	3	3	9	1.40	1	1	1.0	1	2.01	importants	1.01	majeure	oui	E et U	surveiller	3
Beaume Rousse	PACA	13	43.33075	5.23928	2.5	4.0	9.0	5	4	14	1.89	2	4	3.0	3	3.92	majeurs	0.92	haute	surveiller	E	Pp et Pu	8
Les Moines	PACA	06	43.49867	7.05648	1.7	4.2	7.5	5	4	14	1.70	3	2	2.5	2	2.91	importants	0.91	haute	oui	U	Pp et Pu	2
Pointe du Racou	Occitanie	66	42.53678	3.05953	2.0	4.0	8.0	2	6	10	1.50	1	3	2.0	1	1.90	modérés	0.90	haute	oui	E	Pu	6
I Scuglietti	Corse	2B	42.42160	8.60720	1.0	4.2	6.2	5	2	12	1.60	2	2	2.0	1	1.86	modérés	0.86	haute	oui	E et U	Pp	2
Grotte Arc-en-ciel	PACA	13	43.19662	5.36323	2.0	3.7	7.7	5	2	12	1.90	2	1	1.5	2	2.83	importants	0.83	haute	oui	E et U	Pp	2
Grotte mystérieuse	PACA	13	43.19513	5.36607	2.0	3.7	7.7	5	2	12	1.90	2	1	1.5	2	2.83	importants	0.83	haute	oui	E et U	Pp	2
Coralligène de Cerbère	Occitanie	66	42.44348	3.17907	2.0	4.1	8.1	2	4	8	1.80	2	2	2.0	1	1.83	modérés	0.83	haute	oui	E et U	Pu	6
Grotte Boulegeade	PACA	13	43.17733	5.37233	1.7	3.8	7.1	5	2	12	2.00	2	1	1.5	2	2.75	importants	0.75	haute	oui	E et U	Pp	2
Grande vallée	Corse	2A	41.69590	8.77640	1.0	4.2	6.2	4	3	11	1.64	1	1	1.0	1	1.74	modérés	0.74	haute	oui	E et U	Pp	2
Petite vallée	Corse	2A	41.69562	8.79545	1.0	4.2	6.2	3	4	10	1.80	1	1	1.0	1	1.74	modérés	0.74	haute	oui	E et U	Pu	3
Le Jardin	PACA	13	43.20035	5.49398	1.8	4.2	7.9	4	4	12	1.79	2	3	2.5	2	2.73	importants	0.73	haute	oui	E	Pp et Pu	2
Morsetta Est	Corse	2B	42.47138	8.65000	1.3	4.2	6.7	4	3	11	1.48	2	1	1.5	1	1.70	modérés	0.70	haute	oui	E et U	Pp	2
Grotte à corail	PACA	13	43.19688	5.49938	1.8	4.2	7.7	4	4	12	1.78	2	3	2.5	2	2.66	importants	0.66	haute	oui	E	Pp et Pu	2
Lavasina	Corse	2B	42.75982	9.47645	1.0	4.0	6.0	4	3	11	1.60	1	1	1.0	1	1.65	modérés	0.65	haute	oui	E et U	Pp	2
Cap Oullestreil	Occitanie	66	42.49733	3.13633	2.0	4.2	8.2	2	4	8	1.60	1	3	2.0	1	1.64	modérés	0.64	haute	oui	E	Pu	6
Sainte Catherine	Occitanie	66	42.51317	3.13900	3.0	4.2	10.2	3	4	10	1.60	3	4	3.5	2	2.64	importants	0.64	haute	oui	améliorer	Pu	3
Les aiguilles	Corse	2A	41.69360	8.79638	1.5	4.2	7.2	3	3	9	1.60	1	1	1.0	1	1.61	modérés	0.61	haute	oui	E et U	surveiller	3
Roches de la Llose	Occitanie	66	42.50587	3.13003	2.0	4.0	8.0	2	4	8	1.60	1	3	2.0	1	1.60	modérés	0.60	haute	oui	E	Pu	6
Cap Castell	Occitanie	66	42.49250	3.13417	2.0	4.0	8.0	2	4	8	1.60	1	3	2.0	1	1.60	modérés	0.60	haute	oui	E	Pu	6
Vallée des Mérous	Corse	2A	41.70480	8.65663	1.0	4.2	6.2	3	3	9	1.80	1	1	1.0	1	1.56	modérés	0.56	haute	oui	E et U	surveiller	3
Pointe Cacao	PACA	13	43.19737	5.50997	2.0	4.2	8.2	4	4	12	1.61	2	3	2.5	2	2.55	importants	0.55	haute	oui	E	Pp et Pu	2
Les Trois Fours	PACA	83	43.14237	5.69742	1.7	4.1	7.4	4	4	12	1.77	2	2	2.0	2	2.53	importants	0.53	haute	oui	E et U	Pp et Pu	2
Tiboulen de Maire	PACA	13	43.21400	5.32500	1.5	4.0	7.0	5	4	14	1.60	2	2	2.0	2	2.53	importants	0.53	haute	oui	E et U	Pp et Pu	2
Grotte des Capélans	PACA	13	43.20500	5.42700	2.0	3.7	7.7	4	4	12	1.70	2	2	2.0	2	2.52	importants	0.52	haute	oui	E et U	Pp et Pu	2

Détails sites					Critère Ecologique			Critère Usages			Paysa-ge	Niveau de connaissance			Ges-tion	Niveau d'enjeux		Priorisation		Où agir?			
Nom des sites	Région	Dpt.	Latitude	Longitude	Ec	S	E	Pp	Pu	U	V	Ce	Cu	C	G	NE	enjeux	IP	priorité	G	C	U	Cat.
Petit Moure	PACA	13	43.15712	5.61987	1.5	4.2	7.2	5	4	14	1.56	2	3	2.5	2	2.52	importants	0.52	haute	oui	E	Pp et Pu	2
Tombant de Planier	PACA	13	43.19952	5.22963	1.8	4.2	7.9	5	1	11	1.80	2	3	2.5	2	2.51	importants	0.51	haute	oui	E	Pp	2
Porte de Rome	PACA	13	43.20673	5.43400	2.0	4.0	8.0	4	4	12	1.60	2	2	2.0	2	2.47	importants	0.47	haute	oui	E et U	Pp et Pu	2
Grand Salaman	PACA	13	43.28293	5.29195	2.0	4.2	8.2	4	3	11	1.69	2	3	2.5	2	2.45	importants	0.45	haute	oui	E	Pp	2
Petit Congloué	PACA	13	43.17860	5.39500	2.0	4.0	8.0	4	2	10	1.90	2	2	2.0	2	2.44	importants	0.44	haute	oui	E et U	Pp	2
Grand Congloué: couloir aux gorgones	PACA	13	43.17473	5.40120	1.5	4.1	7.1	5	1	11	1.96	2	3	2.5	2	2.44	importants	0.44	haute	oui	E	Pp	2
Pierre fendue	PACA	13	43.26470	5.28430	2.0	4.2	8.2	4	3	11	1.68	2	3	2.5	2	2.44	importants	0.44	haute	oui	E	Pp	2
Rocher du cap Cavau	PACA	13	43.26383	5.28505	2.0	4.2	8.2	4	3	11	1.68	2	3	2.5	2	2.44	importants	0.44	haute	oui	E	Pp	2
Sec d'Alon	PACA	83	43.14448	5.70858	2.0	4.0	8.0	3	4	10	1.89	2	2	2.0	2	2.43	importants	0.43	haute	oui	E et U	Pu	3
Cinquini	Corse	2B	42.70780	9.46150	1.5	4.2	7.2	3	2	8	1.60	1	1	1.0	1	1.42	modérés	0.42	haute	oui	E et U	surveiller	3
Tombant de Cassidaigne	PACA	13	43.14582	5.54580	1.8	4.2	7.7	4	3	11	1.77	2	3	2.5	2	2.41	importants	0.41	haute	oui	E	Pp	2
Tunnel de Pouars	PACA	13	43.18900	5.38500	2.0	4.0	8.0	4	3	11	1.70	2	1	1.5	2	2.40	importants	0.40	haute	oui	E et U	Pp	2
Piscine des Magnons	PACA	83	43.07940	5.76160	1.7	4.0	7.3	4	4	12	1.70	2	3	2.5	2	2.40	importants	0.40	haute	oui	E	Pp et Pu	2
Cassidaigne: la bigue	PACA	13	43.14528	5.54477	1.8	4.2	7.7	4	3	11	1.76	2	3	2.5	2	2.39	importants	0.39	haute	oui	E	Pp	2
Les grottes de Riva Bella	Corse	2B	42.16028	9.56970	1.3	3.9	6.6	3	2	8	1.72	2	1	1.5	1	1.39	modérés	0.39	haute	oui	E et U	surveiller	3
Grand Moure	PACA	13	43.15660	5.61862	1.7	4.2	7.5	5	3	13	1.53	2	3	2.5	2	2.39	importants	0.39	haute	oui	E	Pp	2
Grande Calanque	PACA	13	43.15773	5.61583	1.8	4.2	7.7	4	4	12	1.62	2	3	2.5	2	2.39	importants	0.39	haute	oui	E	Pp et Pu	2
Sec de Valenti	Occitanie	66	42.50902	3.13355	2.0	4.2	8.2	4	4	12	1.51	1	4	2.5	2	2.39	importants	0.39	haute	oui	E	Pp et Pu	2
Roche Tavec	Occitanie	66	42.55133	3.07217	2.0	4.0	8.0	2	4	8	1.40	1	3	2.0	1	1.38	modérés	0.38	haute	oui	E	Pu	6
Les Sardinaux	PACA	83	43.31300	6.68400	2.0	4.2	8.2	5	4	14	1.80	3	3	3.0	3	3.36	majeurs	0.36	haute	surveiller	améliorer	Pp et Pu	8
Bagheera	Corse	2B	42.21813	9.55717	1.3	4.0	6.7	3	4	10	1.32	2	1	1.5	1	1.35	modérés	0.35	haute	oui	E et U	Pu	3
Faillies du Vengeur	PACA	06	43.50635	7.06788	1.7	4.2	7.5	5	2	12	1.60	3	2	2.5	2	2.32	importants	0.32	haute	oui	U	Pp	2
Le Moulon	PACA	13	43.33092	5.24143	2.3	4.2	8.8	5	4	14	1.63	2	4	3.0	3	3.29	majeurs	0.29	haute	surveiller	E	Pp et Pu	8
Bec de l'Aigle	PACA	13	43.16008	5.60773	2.0	4.2	8.2	4	4	12	1.44	2	3	2.5	2	2.27	importants	0.27	haute	oui	E	Pp et Pu	2
Arches de Riva Bella	Corse	2B	42.16088	9.56715	1.3	4.0	6.7	3	3	9	1.36	2	1	1.5	1	1.24	modérés	0.24	haute	oui	E et U	surveiller	3
Roc du Poulpe	Occitanie	66	42.77050	3.06917	2.0	4.2	8.2	2	3	7	1.40	1	2	1.5	1	1.22	modérés	0.22	haute	oui	E et U	surveiller	6
Roc de David	Occitanie	66	42.76883	3.07900	2.0	4.2	8.2	2	3	7	1.40	1	2	1.5	1	1.22	modérés	0.22	haute	oui	E et U	surveiller	6
Tombant du Veyron	PACA	13	43.20737	5.25247	1.8	4.2	7.7	4	1	9	2.00	2	2	2.0	2	2.22	importants	0.22	haute	oui	E et U	Pp	2

Détails sites					Critère Ecologique			Critère Usages			Paysa-ge	Niveau de connaissance			Ges-tion	Niveau d'enjeux		Priorisation		Où agir?			
Nom des sites	Région	Dpt.	Latitude	Longitude	Ec	S	E	Pp	Pu	U	V	Ce	Cu	C	G	NE	enjeux	IP	priorité	G	C	U	Cat.
Port de Plane	PACA	13	43.18800	5.38500	1.7	4.0	7.3	4	3	11	1.70	2	1	1.5	2	2.19	importants	0.19	haute	oui	E et U	Pp	2
L'Elevine	PACA	13	43.32868	5.23710	2.3	4.2	8.8	5	3	13	1.70	2	4	3.0	3	3.18	majeurs	0.18	haute	surveiller	E	Pp	8
Grottes du Veyron	PACA	13	43.20722	5.25388	1.8	4.0	7.5	4	1	9	2.00	2	2	2.0	2	2.15	importants	0.15	haute	oui	E et U	Pp	2
Sentier sous-marin de Portissol*	PACA	83	43.11500	5.78900	2.0	4.0	8.0	4	4	12	1.40	1	2	1.5	2	2.14	importants	0.14	haute	oui	E et U	Pp et Pu	2
Canadell	Occitanie	66	42.44747	3.17095	2.0	4.2	8.2	3	4	10	1.60	2	2	2.0	2	2.09	importants	0.09	haute	oui	E et U	Pu	3
Grand Congloué: l'anse	PACA	13	43.17600	5.40300	1.0	4.1	6.1	5	1	11	1.96	2	3	2.5	2	2.08	importants	0.08	haute	oui	E	Pp	2
Sèche de Guénaud	PACA	83	43.07388	5.77635	1.7	4.0	7.3	3	4	10	1.77	2	3	2.5	2	2.06	importants	0.06	haute	oui	E	Pu	3
Grotte à Pérez	PACA	13	43.18600	5.39100	1.5	3.7	6.7	4	3	11	1.77	3	2	2.5	2	2.06	importants	0.06	haute	oui	U	Pp	2
Escampobariou	PACA	83	43.02817	6.09780	2.0	3.8	7.8	4	4	12	1.99	1	3	2.0	3	3.01	majeurs	0.01	haute	surveiller	E	Pp et Pu	1
Grotte de Callelongue	PACA	13	43.20962	5.35353	1.5	4.0	7.0	4	4	12	1.50	3	2	2.5	2	2.00	importants	0.00	haute	oui	U	Pp et Pu	2
Arche de Planier	PACA	13	43.19700	5.22330	2.0	4.2	8.2	4	1	9	1.70	2	3	2.5	2	1.99	modérés	-0.01	modérée	oui	E	Pp	2
Grotte du Figuier	PACA	13	43.20400	5.44700	1.0	3.7	5.7	4	3	11	2.01	3	3	3.0	2	1.99	modérés	-0.01	modérée	oui	améliorer	Pp	2
La Fourmigue de Giens	PACA	83	43.04015	6.06779	2.0	4.2	8.2	4	3	11	2.05	2	4	3.0	3	2.99	importants	-0.01	modérée	surveiller	E	Pp	8
Sentier sous-marin du Mugel*	PACA	13	43.16500	5.60600	2.0	4.0	8.0	6	3	15	1.53	1	4	2.5	3	2.98	importants	-0.02	modérée	surveiller	E	Pp	8
Les Farillons	PACA	13	43.20780	5.33865	1.3	4.2	6.9	6	3	15	2.32	2	3	2.5	4	3.93	majeurs	-0.07	modérée	surveiller	E	Pp	1
Mosquillon	PACA	13	43.34020	5.26195	2.5	4.0	9.0	5	4	14	1.43	3	4	3.5	3	2.93	importants	-0.07	modérée	surveiller	améliorer	Pp et Pu	8
Pierre de Cassis	PACA	13	43.17583	5.40277	1.5	4.1	7.1	5	1	11	1.55	2	3	2.5	2	1.90	modérés	-0.10	modérée	oui	E	Pp	2
Frapaou	PACA	13	43.32900	5.23002	2.0	4.2	8.2	4	4	12	1.80	4	3	3.5	3	2.87	importants	-0.13	modérée	surveiller	améliorer	Pp et Pu	8
Les yeux de chat	PACA	13	43.32820	5.22237	2.0	4.2	8.2	4	4	12	1.80	4	3	3.5	3	2.87	importants	-0.13	modérée	surveiller	améliorer	Pp et Pu	8
L'Eissadon	PACA	13	43.20302	5.48902	1.8	4.0	7.5	3	4	10	1.55	2	3	2.5	2	1.83	modérés	-0.17	modérée	oui	E	Pu	3
Grand Roc	Occitanie	66	42.77768	3.08087	2.0	4.1	8.1	1	3	5	1.40	1	2	1.5	1	0.81	secondaires	-0.19	modérée	oui	E et U	surveiller	6
La pierre qui tramolle	PACA	13	43.19100	5.38200	1.7	4.0	7.3	3	3	9	1.70	2	2	2.0	2	1.76	modérés	-0.24	modérée	oui	E et U	surveiller	3
Balise des Magnons	PACA	83	43.07732	5.75712	1.7	4.0	7.3	3	3	9	1.70	2	3	2.5	2	1.76	modérés	-0.24	modérée	oui	E	surveiller	3
Cap des Mèdes	PACA	83	43.02800	6.24200	2.0	4.2	8.2	6	3	15	1.87	2	5	3.5	4	3.75	majeurs	-0.25	modérée	surveiller	E	Pp	1
Grottes de la Fauconnière	PACA	83	43.15507	5.68362	1.3	3.8	6.4	4	3	11	1.57	4	2	3.0	2	1.74	modérés	-0.26	modérée	oui	U	Pp	2
Pierre du Jas	PACA	13	43.15610	5.62360	1.5	4.2	7.2	3	3	9	1.64	3	3	3.0	2	1.66	modérés	-0.34	modérée	oui	améliorer	surveiller	3
Barancan	PACA	13	43.15883	5.61053	1.7	4.2	7.5	3	4	10	1.40	2	3	2.5	2	1.65	modérés	-0.35	modérée	oui	E	Pu	3
Niolon	PACA	13	43.33743	5.25680	2.5	4.0	9.0	5	4	14	1.30	2	3	2.5	3	2.65	importants	-0.35	modérée	surveiller	E	Pp et Pu	8

Détails sites					Critère Ecologique			Critère Usages			Paysa-ge	Niveau de connaissance			Ges-tion	Niveau d'enjeux		Priorisation		Où agir?			
Nom des sites	Région	Dpt.	Latitude	Longitude	Ec	S	E	Pp	Pu	U	V	Ce	Cu	C	G	NE	enjeux	IP	priorité	G	C	U	Cat.
Les Fromages	PACA	13	43.20882	5.34003	1.5	4.2	7.2	5	4	14	1.60	4	2	3.0	3	2.60	importants	-0.40	modérée	surveiller	U	Pp et Pu	8
Calanque de l'Oule	PACA	13	43.20198	5.49428	1.8	4.0	7.5	2	4	8	1.67	2	3	2.5	2	1.56	modérés	-0.44	modérée	oui	E	Pu	6
Grande Quairolle	PACA	83	43.15407	6.63295	1.7	4.2	7.5	6	3	15	1.90	2	4	3.0	4	3.49	majeurs	-0.51	modérée	surveiller	E	Pp	1
Cap Peyrefitte	Occitanie	66	42.45542	3.16635	2.0	4.2	8.2	3	4	10	1.17	2	2	2.0	2	1.49	modérés	-0.51	modérée	oui	E et U	Pu	3
Pierre à Daniel	PACA	13	43.17510	5.37830	2.0	4.2	8.2	3	1	7	1.60	2	2	2.0	2	1.42	modérés	-0.58	modérée	oui	E et U	surveiller	3
Porri	Corse	2B	42.38636	8.58251	1.0	4.2	6.2	1	2	4	1.34	3	2	2.5	1	0.41	secondaire	-0.59	modérée	oui	U	surveiller	6
La Vesse	PACA	13	43.34083	5.26170	2.5	3.7	8.7	4	4	12	1.43	4	4	4.0	3	2.39	importants	-0.61	modérée	surveiller	améliorer	Pp et Pu	8
Grotte du Chinois	PACA	13	43.33750	5.25642	2.5	3.7	8.7	3	4	10	1.70	3	4	3.5	3	2.36	importants	-0.64	modérée	surveiller	améliorer	Pu	4
Capu Neru	Corse	2A	41.46695	9.03476	2.0	4.2	8.2	3	4	10	1.80	1	3	2.0	3	2.35	importants	-0.65	modérée	surveiller	E	Pu	7
Méjean	PACA	13	43.32680	5.21862	2.0	3.9	7.9	5	4	14	1.32	4	4	4.0	3	2.35	importants	-0.65	modérée	surveiller	améliorer	Pp et Pu	8
Sèche Sarraniers	PACA	83	42.98810	6.29185	1.5	4.2	7.2	5	2	12	1.70	2	3	2.5	3	2.34	importants	-0.66	modérée	surveiller	E	Pp	8
Ilot Dromadaire	PACA	13	43.20400	5.48100	1.8	4.0	7.5	2	4	8	1.43	2	3	2.5	2	1.31	modérés	-0.69	modérée	oui	E	Pu	6
Sec du Langoustier	PACA	83	42.99897	6.15525	2.0	4.2	8.2	5	3	13	1.90	2	2	2.0	4	3.31	majeurs	-0.69	modérée	surveiller	E et U	Pp	1
Arches de Plane	PACA	13	43.18565	5.39050	1.7	4.0	7.3	5	3	13	2.08	2	2	2.0	4	3.24	majeurs	-0.76	modérée	surveiller	E et U	Pp	1
Cousança Sud	Occitanie	34	43.51075	3.97498	2.0	4.0	8.0	4	4	12	1.41	1	3	2.0	3	2.16	importants	-0.84	modérée	surveiller	E	Pp et Pu	1
Petite Quairolle	PACA	83	43.15517	6.63323	1.5	4.2	7.2	6	3	15	1.80	2	4	3.0	4	3.15	majeurs	-0.85	modérée	surveiller	E	Pp	1
Anse au Blé	PACA	83	43.03300	6.09700	1.5	3.8	6.8	4	4	12	1.64	2	3	2.5	3	2.12	importants	-0.88	modérée	surveiller	E	Pp et Pu	8
Moyades	PACA	13	43.17638	5.37100	1.3	4.2	6.8	6	3	15	1.85	2	2	2.0	4	3.08	majeurs	-0.92	modérée	surveiller	E et U	Pp	1
Grotte des Tremies	PACA	13	43.20000	5.51200	1.0	3.7	5.7	3	2	8	1.55	4	2	3.0	2	1.05	modérés	-0.95	modérée	oui	U	surveiller	3
Moyadons	PACA	13	43.17793	5.36910	1.5	4.2	7.2	4	2	10	1.80	2	1	1.5	3	2.05	importants	-0.95	modérée	surveiller	E et U	Pp	1
Caramassaigne	PACA	13	43.17472	5.39806	1.5	4.2	7.2	5	3	13	1.98	2	3	2.5	4	3.01	majeurs	-0.99	modérée	surveiller	E	Pp	1
Sentier sous-marin de La Redonne*	PACA	13	43.33360	5.19750	2.5	4.0	9.0	3	4	10	1.40	2	2	2.0	3	2.00	importants	-1.00	modérée	surveiller	E et U	Pu	7
Trois Arches	Occitanie	34	43.53388	3.96327	2.0	4.0	8.0	4	4	12	1.30	3	3	3.0	3	1.98	modérés	-1.02	secondaire	surveiller	améliorer	Pp et Pu	8
Faillès de Cousança	Occitanie	34	43.50867	3.97978	2.0	4.0	8.0	4	3	11	1.41	3	3	3.0	3	1.97	modérés	-1.03	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	8
Calanque du Mugel	PACA	13	43.16372	5.60855	1.5	4.0	7.0	6	5	17	1.53	2	3	2.5	4	2.96	importants	-1.04	secondaire	surveiller	E	Pp et Pu	1
Pierre de Briançon	PACA	13	43.19673	5.36187	1.7	4.0	7.3	5	3	13	1.90	2	2	2.0	4	2.94	importants	-1.06	secondaire	surveiller	E et U	Pp	1
Sentier sous-marin de Port d'Alon*	PACA	83	43.14700	5.71000	2.0	4.0	8.0	3	4	10	1.51	2	3	2.5	3	1.91	modérés	-1.09	secondaire	surveiller	E	Pu	7
Impérial du milieu	PACA	13	43.17072	5.39395	1.5	4.2	7.2	5	3	13	1.85	2	3	2.5	4	2.81	importants	-1.19	secondaire	surveiller	E	Pp	1

Détails sites					Critère Ecologique			Critère Usages			Paysa-ge	Niveau de connaissance			Ges-tion	Niveau d'enjeux		Priorisation		Où agir?			
Nom des sites	Région	Dpt.	Latitude	Longitude	Ec	S	E	Pp	Pu	U	V	Ce	Cu	C	G	NE	enjeux	IP	priorité	G	C	U	Cat.
Tiboulou de Frioul	PACA	13	43.28000	5.28700	2.0	4.2	8.2	5	3	13	1.62	2	3	2.5	4	2.80	importants	-1.20	secondaire	surveiller	E	Pp	1
Grotte à corail	PACA	13	43.20895	5.33573	1.7	3.9	7.2	5	4	14	1.70	2	2	2.0	4	2.79	importants	-1.21	secondaire	surveiller	E et U	Pp et Pu	1
Grotte de la Vierge	PACA	13	43.16253	5.61338	1.5	4.0	7.0	5	4	14	1.73	2	3	2.5	4	2.74	importants	-1.26	secondaire	surveiller	E	Pp et Pu	1
Sentier sous-marin de Port-Cros*	PACA	83	43.01290	6.39160	2.0	4.0	8.0	6	3	15	1.40	2	3	2.5	4	2.72	importants	-1.28	secondaire	surveiller	E	Pp	1
Sentier sous-marin de Peyrefite*	Occitanie	66	42.46080	3.15723	2.0	4.0	8.0	6	4	16	1.30	3	3	3.0	4	2.69	importants	-1.31	secondaire	surveiller	améliorer	Pp et Pu	1
Grotte 3PP	PACA	13	43.16328	5.59997	1.0	3.7	5.7	1	4	6	1.40	4	2	3.0	2	0.66	secondaire	-1.34	secondaire	oui	U	Pu	6
Les Rosiers	PACA	13	43.15475	5.62338	1.8	4.2	7.7	5	3	13	1.64	3	3	3.0	4	2.65	importants	-1.35	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	1
Roustaud	PACA	13	43.15633	5.62160	1.7	4.2	7.5	5	3	13	1.67	3	3	3.0	4	2.62	importants	-1.38	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	1
Les Arches	Occitanie	34	43.43697	3.83693	2.5	4.0	9.0	2	3	7	1.61	2	3	2.5	3	1.58	modérés	-1.42	secondaire	surveiller	E	surveiller	6
La Grotte	Occitanie	34	43.43363	3.83430	2.5	4.0	9.0	2	3	7	1.61	2	3	2.5	3	1.58	modérés	-1.42	secondaire	surveiller	E	surveiller	6
Le Levant	PACA	13	43.15412	5.62340	2.0	4.2	8.2	5	2	12	1.61	3	3	3.0	4	2.55	importants	-1.45	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	1
La balise (Canonier sud)	PACA	13	43.15977	5.61212	1.7	4.2	7.5	5	4	14	1.49	2	3	2.5	4	2.53	importants	-1.47	secondaire	surveiller	E	Pp et Pu	1
Les Pierres	Occitanie	34	43.52833	3.96733	2.5	4.0	9.0	2	4	8	1.32	2	3	2.5	3	1.47	modérés	-1.53	secondaire	surveiller	E	Pu	6
Le Surf	Occitanie	34	43.52000	3.96997	2.5	4.0	9.0	2	3	7	1.50	2	2	2.0	3	1.46	modérés	-1.54	secondaire	surveiller	E et U	surveiller	6
Coulombray	Occitanie	34	43.48202	3.95683	2.0	4.0	8.0	3	3	9	1.30	3	3	3.0	3	1.45	modérés	-1.55	secondaire	surveiller	améliorer	surveiller	7
Sentier sous-marin de Carry*	PACA	13	43.32880	5.16027	2.5	4.0	9.0	3	6	12	1.40	2	4	3.0	4	2.43	importants	-1.57	secondaire	surveiller	E	Pu	7
La Vacca	Corse	2A	41.56468	9.38685	1.0	4.0	6.0	6	1	13	1.84	2	4	3.0	4	2.30	importants	-1.70	secondaire	surveiller	E	Pp	1
La Galère	PACA	83	43.02125	6.40919	2.0	4.2	8.2	5	2	12	2.01	4	5	4.5	5	3.21	majeurs	-1.79	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	5
Les Tables	Occitanie	34	43.27058	3.51475	2.0	4.0	8.0	5	4	14	1.75	3	5	4.0	5	3.20	majeurs	-1.80	secondaire	surveiller	améliorer	Pp et Pu	5
Cap l'Abeille Nord	Occitanie	66	42.47800	3.15617	1.5	4.2	7.2	6	4	16	1.66	4	5	4.5	5	3.12	majeurs	-1.88	secondaire	surveiller	améliorer	Pp et Pu	5
Pointe Cap l'Abeille	Occitanie	66	42.47617	3.15733	1.5	4.2	7.2	6	4	16	1.66	4	5	4.5	5	3.12	majeurs	-1.88	secondaire	surveiller	améliorer	Pp et Pu	5
Impérial de terre	PACA	13	43.17247	5.39315	1.0	4.2	6.2	5	2	12	1.77	2	3	2.5	4	2.10	importants	-1.90	secondaire	surveiller	E	Pp	1
Deuxième Banc	Occitanie	34	43.51237	3.95815	2.0	4.0	8.0	2	3	7	1.26	1	3	2.0	3	1.05	modérés	-1.95	secondaire	surveiller	E	surveiller	6
Sentier sous-marin des Lavezzi*	Corse	2A	41.33928	9.25290	2.0	4.0	8.0	3	4	10	1.60	1	3	2.0	4	2.03	importants	-1.97	secondaire	surveiller	E	Pu	7
Mérouville	Corse	2A	41.34590	9.27436	2.0	4.2	8.2	6	3	15	1.52	3	3	3.0	5	3.02	majeurs	-1.98	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	1
Sentier sous-marin du Cap d'Agde*	Occitanie	34	43.27400	3.51100	2.0	4.0	8.0	4	3	11	1.40	1	3	2.0	4	1.95	modérés	-2.05	secondaire	surveiller	E	Pp	1
Brescou	Occitanie	34	43.26330	3.50250	2.0	4.0	8.0	4	4	12	1.15	3	4	3.5	4	1.73	modérés	-2.27	secondaire	surveiller	améliorer	Pp et Pu	1
Gabinière Est	PACA	83	42.98800	6.39660	1.0	4.0	6.0	6	1	13	2.14	4	4	4.0	5	2.70	importants	-2.30	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	5

Détails sites					Critère Ecologique			Critère Usages			Paysa-ge	Niveau de connaissance			Ges-tion	Niveau d'enjeux		Priorisation		Où agir?			
Nom des sites	Région	Dpt.	Latitude	Longitude	Ec	S	E	Pp	Pu	U	V	Ce	Cu	C	G	NE	enjeux	IP	priorité	G	C	U	Cat.
Cap du Troc	Occitanie	66	42.48050	3.14367	1.5	4.2	7.2	4	6	14	1.60	2	3	2.5	5	2.60	importants	-2.40	secondaire	surveiller	E	Pp et Pu	1
Trois Moines	Occitanie	66	42.47867	3.15183	1.5	4.2	7.2	4	5	13	1.70	4	3	3.5	5	2.57	importants	-2.43	secondaire	surveiller	améliorer	Pp et Pu	1
Le Vaisseau	PACA	83	42.99535	6.40677	1.0	4.2	6.2	5	2	12	2.00	4	5	4.5	5	2.37	importants	-2.63	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	5
Montrémian	PACA	83	43.01883	6.36290	1.5	4.2	7.2	5	2	12	1.72	4	5	4.5	5	2.37	importants	-2.63	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	5
Sec de la Gabinière	PACA	83	42.98608	6.39420	1.0	4.2	6.2	5	1	11	2.13	4	5	4.5	5	2.31	importants	-2.69	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	5
Les Tynes	Occitanie	66	42.47523	3.15753	1.5	4.2	7.2	4	4	12	1.52	4	5	4.5	5	2.08	importants	-2.92	secondaire	surveiller	améliorer	Pp et Pu	5
Dalles de Bagaud	PACA	83	43.01700	6.36800	1.5	4.0	7.0	3	3	9	1.80	4	4	4.0	5	1.78	modérés	-3.22	secondaire	surveiller	améliorer	surveiller	4
La Croix	PACA	83	42.99325	6.40265	1.0	4.2	6.2	4	2	10	1.80	4	4	4.0	5	1.74	modérés	-3.26	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	5
Gabinière Ouest	PACA	83	42.98900	6.39500	1.0	4.0	6.0	5	1	11	1.62	4	4	4.0	5	1.67	modérés	-3.33	secondaire	surveiller	améliorer	Pp	5
Cavall Bernat	Occitanie	66	42.46847	3.15885	1.3	4.2	6.7	3	4	10	1.40	2	3	2.5	5	1.45	modérés	-3.55	secondaire	surveiller	E	Pu	7
Sec d'Ivan	Occitanie	66	42.48097	3.15673	1.5	4.1	7.1	3	4	10	1.32	2	4	3.0	5	1.44	modérés	-3.56	secondaire	surveiller	E	Pu	7

10.12. Synthèse des sites de plongée sur épave ayant fait l'objet d'une évaluation de l'indice de priorisation IP.

Dpt : Département ; Pp : pression liée à l'activité de plongée ; Pu : pression liée aux autres usages que la plongée ; U : critère 'usages' ; Ec : Etat de conservation ; S : Sensibilité ; G : gestion ; Cat : catégorie; Les coordonnées géographiques sont en degrés décimales (WGS84).

Détails sites					Critère Ecologique			Critère Usages			Paysa-ge	Niveau de connaissance			Ges-tion	Niveau d'enjeux		Priorisation		Où agir?			
Nom des sites	Région	Dpt.	Latitude	Longitude	Ec	S	E	Pp	Pu	U	V	Ce	Cu	C	G	NE	enjeux	IP	priorité	G	C	U	Cat.
Le Saint Dominique	PACA	13	43.31020	5.34667	2	4.7	8.7	5	3	13	1.5	1	3	2	1	2.75	importants	1.75	majeure	oui	E	Pp	2
Le Saint-Lucien	Occitanie	66	42.51877	3.14032	2	4.7	8.7	4	4	12	1.5	1	3	2	1	2.52	importants	1.52	majeure	oui	E	Pp et Pu	2
Le Donator	PACA	83	42.99307	6.27377	1.5	4.7	7.7	6	3	15	1.85	1	5	3	2	3.50	majeurs	1.50	majeure	oui	E	Pp	2
Le Pythéas	Occitanie	66	42.52225	3.12158	2	4.5	8.5	3	5	11	1.6	3	3	3	1	2.40	importants	1.40	majeure	oui	à surveiller	Pu	3
Le Saumur	Occitanie	66	42.52533	3.13317	2	4.7	8.7	4	2	10	1.6	1	3	2	1	2.23	importants	1.23	majeure	oui	E	Pp	2
Alice Robert (Bananier)	Occitanie	66	42.58950	3.12950	2	4.7	8.7	3	3	9	1.7	1	2	1.5	1	2.12	importants	1.12	majeure	oui	E et U	à surveiller	3
Le Grec	PACA	83	42.99382	6.27898	1.5	4.7	7.7	6	1	13	1.82	1	5	3	2	2.96	importants	0.96	haute	oui	E	Pp	2
Le Barbier	PACA	06	43.51033	7.03262	2	4.6	8.6	5	4	14	1.5	1	2	1.5	2	2.93	importants	0.93	haute	oui	E et U	Pp et Pu	2
Le Dalton	PACA	13	43.19975	5.23065	2	4.6	8.6	5	1	11	1.9	1	3	2	2	2.92	importants	0.92	haute	oui	E	Pp	2
P47 de Danta Severa	Corse	2B	42.88600	9.47960	2	4.5	8.5	4	2	10	1.4	1	1	1	1	1.88	modérés	0.88	haute	oui	E et U	Pp	2
B26 de Lavasina	Corse	2B	42.75160	9.47750	2	4.7	8.7	4	2	10	1.36	1	1	1	1	1.87	modérés	0.87	haute	oui	E et U	Pp	2
L'Astrée	Occitanie	66	42.52783	3.13333	2	4.7	8.7	3	2	8	1.6	1	3	2	1	1.75	modérés	0.75	haute	oui	E	à surveiller	3
Le P 38 Lightning	PACA	13	43.16872	5.67092	2	4.7	8.7	5	3	13	1.46	1	3	2	2	2.67	importants	0.67	haute	oui	E	Pp	2
Le Chaouen	PACA	13	43.19903	5.22862	2	4.6	8.6	5	1	11	1.7	1	2	1.5	2	2.60	importants	0.60	haute	oui	E et U	Pp	2
Le Messerschmitt BF 109	PACA	13	43.19960	5.23021	2.5	4.7	9.7	5	1	11	1.4	1	3	2	2	2.40	importants	0.40	haute	oui	E	Pp	2
Le Mimosa	Occitanie	34	43.22017	3.25767	2	4.5	8.5	2	4	8	1.32	1	2	1.5	1	1.38	modérés	0.38	haute	oui	E et U	Pu	6
P47 de Miomo	Corse	2B	42.74750	9.47683	2	4.5	8.5	3	2	8	1.32	1	1	1	1	1.38	modérés	0.38	haute	oui	E et U	à surveiller	3
Le combat aérien	Corse	2B	42.46995	9.55055	2	4.5	8.5	3	2	8	1.32	1	1	1	1	1.38	modérés	0.38	haute	oui	E et U	à surveiller	3
La Drome	PACA	13	43.23072	5.31992	1.5	4.7	7.7	4	3	11	1.7	1	3	2	2	2.31	importants	0.31	haute	oui	E	Pp	2
La Mortella	Corse	2B	42.73086	9.24761	2	4.7	8.7	3	2	8	1.2	1	1	1	1	1.27	modérés	0.27	haute	oui	E et U	à surveiller	3
Le Japonais (Shigizan Maru)	Occitanie	11	42.96117	3.07867	2	4.7	8.7	2	3	7	1.3	1	2	1.5	1	1.20	modérés	0.20	haute	oui	E et U	à surveiller	6
Le Cimentier de la Jaume Garde	PACA	83	43.00715	6.16042	2	4.5	8.5	6	4	16	1.44	2	4	3	3	3.19	majeurs	0.19	haute	à surveiller	E	Pp et Pu	8
L'Aile	Corse	2B	42.35885	9.54638	2	4.5	8.5	3	2	8	1.08	1	1	1	1	1.10	modérés	0.10	haute	oui	E et U	à surveiller	3
Le Ker-Bihan	PACA	13	43.23033	5.31667	2	4.7	8.7	3	3	9	1.6	1	3	2	2	1.99	importants	-0.01	modérée	oui	E	à surveiller	3

Détails sites					Critère Ecologique			Critère Usages			Paysa-ge	Niveau de connaissance			Ges-tion	Niveau d'enjeux		Priorisation		Où agir?			
Nom des sites	Région	Dpt.	Latitude	Longitude	Ec	S	E	Pp	Pu	U	V	Ce	Cu	C	G	NE	enjeux	IP	priorité	G	C	U	Cat.
Le Torpilleur 178	PACA	83	43.17048	6.59520	2.5	4.7	9.7	3	3	9	1.4	1	3	2	2	1.94	modérés	-0.06	modérée	oui	E	à surveiller	3
Le Togo	PACA	83	43.16873	6.59370	1.5	4.7	7.7	6	2	14	1.66	1	5	3	3	2.91	importants	-0.09	modérée	à surveiller	E	Pp	8
Le Liban	PACA	13	43.20758	5.33685	2.5	4.7	9.7	6	4	16	1.46	1	3	2	4	3.72	majeurs	-0.28	modérée	à surveiller	E	Pp et Pu	1
Le Hellcat	PACA	83	43.14250	6.45783	2	4.7	8.7	3	3	9	1.38	1	5	3	2	1.69	modérés	-0.31	modérée	oui	E	à surveiller	3
Le Rubis	PACA	83	43.18835	6.70063	1.5	4.7	7.7	6	2	14	1.52	2	5	3.5	3	2.65	importants	-0.35	modérée	à surveiller	E	Pp	8
La pilotine	PACA	13	43.16487	5.62673	2.5	4.7	9.7	3	2	8	1.22	1	3	2	2	1.46	modérés	-0.54	modérée	oui	E	à surveiller	3
L'Espingole	PACA	83	43.16237	6.60530	2	4.7	8.7	6	3	15	1.58	1	3	2	4	3.37	majeurs	-0.63	modérée	à surveiller	E	Pp	1
Le Junker 88	PACA	13	43.27453	5.28602	2.5	4.7	9.7	2	2	6	1.5	2	1	1.5	2	1.34	modérés	-0.66	modérée	oui	E et U	à surveiller	6
Le Prophète	PACA	83	43.15773	6.62840	2	4.7	8.7	4	3	11	1.4	1	3	2	3	2.14	importants	-0.86	modérée	à surveiller	E	Pp	1
Le Miquelon	PACA	13	43.23692	5.31300	2	4.7	8.7	1	3	5	1.6	1	1	1	2	1.04	modérés	-0.96	modérée	oui	E et U	à surveiller	6
Barge de Carro	PACA	13	43.31640	5.03313	2	4.7	8.7	3	3	9	1.53	1	4	2.5	3	1.89	modérés	-1.11	secondaire	à surveiller	E	à surveiller	7
Barge aux Congres	PACA	83	43.02067	6.35867	2.5	4.7	9.7	2	1	5	1.4	2	1	1.5	3	1.01	modérés	-1.99	secondaire	à surveiller	E et U	à surveiller	6

