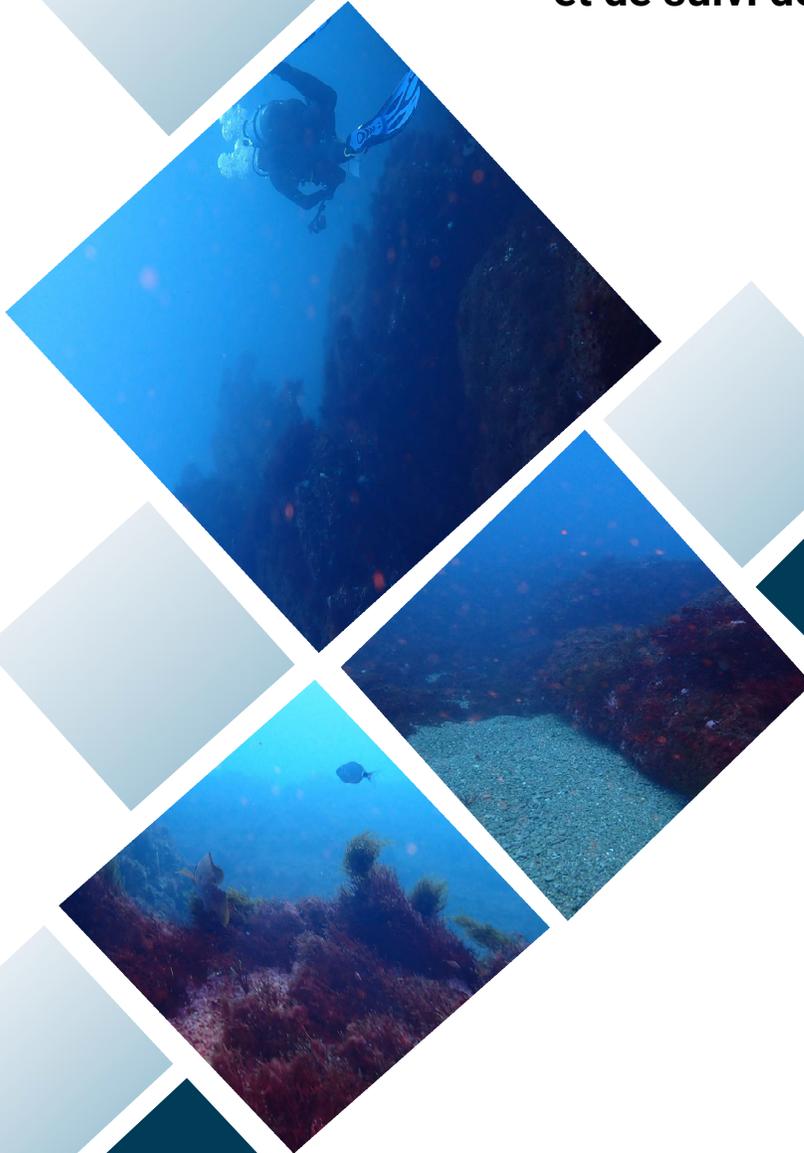


Indice Paysager

Développement d'un outil opérationnel de présentation et de suivi des fonds marins



Josiane Popovský
Sébastien Thorin

Avec la participation de Guillaume Ortéga

2024



Avec le soutien financier



Photos de couverture : Josiane Popovský - CAPENA

Auteur(s) : J. Popovský, S. Thorin
Nom du projet : Indice Paysager

Indice Paysager

Développement d'un outil opérationnel de présentation et de suivi des fonds marins

Type de document : Rapport d'étude
60 pages

Citation du document : J. Popovský, S. Thorin, 2024. Indice Paysager – Développement d'un outil opérationnel de présentation et de suivi des fonds marins. 60 p + catalogue des fiches

RÉSUMÉ :

Les équipes de CAPENA et de Créocéan ont adapté au contexte marin basque l'approche paysagère développée par Créocéan en Méditerranée. Après une première étude réalisée en 2018 visant notamment à définir le vocabulaire permettant de décrire les paysages sous-marins basques, le présent travail a permis d'élargir le recueil des données et de tester les descripteurs, les points de vue des divers publics de plongeurs...

En s'appuyant sur les structures locales proposant des sorties en plongée bouteille, les équipes ont visité, décrit et photographié plus d'une vingtaine de sites régulièrement proposés aux plongeurs. Le passage par ces structures permet également de sensibiliser les plongeurs de loisir à nos travaux et de les faire participer au recueil de données d'appréciation des fonds marins. Les données sont regroupées autour de 3 critères déclinés en de nombreux descripteurs : des critères physiques liés au relief, des critères biologiques liés à la vie marine, ses formes et ses couleurs, sa diversité et enfin des critères anthropiques liés aux activités humaines directement sur site ou en amont mais ayant un impact visible sur le milieu. Ce sont ces données qui, une fois analysées, nous permettent de proposer un classement des sites en fonction de leur qualité paysagère, ainsi qu'une carte représentant ce classement.

L'approche par le paysage est simple à mettre en œuvre, à utiliser et à calculer. Elle ne nécessite pas de connaissance naturaliste par son utilisateur. Cependant pour l'améliorer, le nombre d'observations (fiches) et la diversité des milieux explorés doivent venir enrichir une base de données descriptives et photographiques, et finalement aboutir à un atlas des paysages sous-marins plus complet.

Par ailleurs, l'indice paysager ou qualité paysagère, peut être un support pour le suivi et la comparaison interannuelle de l'évolution des sites, de leur état, pour éventuellement accompagner des mesures de gestion.

Mots clés : paysage, côte basque, plongée sous-marine, plongeurs, descripteurs, indice de qualité paysagère

Sommaire

I.	Contexte.....	5
II.	Principes de la méthode.....	6
III.	Rappel des objectifs.....	6
IV.	Méthodologie.....	7
1.	Plongée.....	7
2.	Critères.....	7
2.1.	Descripteurs physiques.....	7
2.2.	Descripteurs biologiques.....	16
2.3.	Descripteurs anthropiques.....	17
3.	Cotations.....	17
4.	Score.....	18
4.1.	Définition.....	18
4.2.	Grille de qualité.....	18
V.	Equipe.....	19
VI.	Matériel.....	19
VII.	Protocole.....	19
1.	Déroulement de la plongée.....	19
2.	Choix des sites.....	20
3.	Travail de terrain.....	20
4.	Campagnes de terrain.....	20
VIII.	Etude préliminaire des données.....	21
1.	Analyse des notes des différents critères.....	22
1.1.	Notes moyennes par site et par critère.....	22
1.2.	Zoom sur les critères et les commentaires.....	23
2.	Scores et grille de qualité.....	26
2.1.	Score (rappel).....	26
2.2.	Essais de grilles de qualité.....	26
2.3.	Choix de la grille de qualité.....	28
2.4.	Représentation cartographique.....	28
3.	Plongeurs.....	28
3.1.	Typologie et expérience.....	29
3.2.	Exploration des résultats obtenus par les plongeurs scientifiques et le public..	30
3.3.	Analyse des résultats des plongeurs connaissant la Côte Basque.....	33
IX.	Résultats – Que disent-ils des sites ?.....	35
1.	Effet des critères.....	35
2.	Liens entre les sites.....	37

X.	Discussion	39
1.	Qualité paysagère et profondeur du site	39
2.	Autres classements possibles	40
3.	Classement personnel	41
4.	Tests de coefficients sur les critères	41
XI.	Conclusions	42
XII.	Perspectives	43
	Bibliographie	45
	Annexe 1 : Fiche de terrain - Grottes	46
	Annexe 2 : Fiche de terrain.....	48
	Annexe 3 : Grilles de cotation	50
	Annexe 4 : Exemple d'une fiche de plongée	53
	Annexe 5 : Analyse en composantes principales.....	55
	Annexe 6 : Classification ascendante hiérarchique	58

Table des illustrations

Figure 1 : Illustrations de plateaux	8
Figure 2 : Illustrations de champs de blocs	8
Figure 3 : Illustrations de gros blocs individualisés	9
Figure 4 : Illustrations de tombants.....	10
Figure 5 : Illustration de piton	11
Figure 6 : Illustrations de canyons.....	11
Figure 7 : Illustrations de cirque et de vasque.....	12
Figure 8 : Illustrations de grotte et tunnel.....	12
Figure 9 : Illustrations d'arches.....	13
Figure 10 : Illustration d'un grand surplomb.....	13
Figure 11 : Illustrations de strates.....	13
Figure 12 : Illustrations de failles et de petites cavités.....	14
Figure 13 : Illustrations de ragues et petits surplombs	15
Figure 14 : Illustrations de gros galets.....	15
Figure 15 : Illustrations d'étendues sableuses	16
Figure 16 : Illustrations des descripteurs biologiques	17
Figure 17 : Illustrations des descripteurs anthropiques	17
Figure 18 : Localisation des sites explorés.....	21
Figure 19 : Analyse descriptive des critères	22
Figure 20 : Notes des critères physiques.....	23
Figure 21 : Notes des critères biologiques	23
Figure 22 : Notes des critères anthropiques.....	23
Figure 23 : Variété des profils (hors plongée pure en grotte).....	24
Figure 24 : Hiérarchisation des sites en 4 classes.....	26
Figure 25 : Hiérarchisation des sites en 5 classes.....	27
Figure 26 : Classement des sites en 4 classes faisant apparaître les 4 niveaux de qualité paysagère.....	27
Figure 27 : Carte de qualité paysagère (2022-2023).....	28
Figure 28 : Pyramide des âges des plongeurs.....	29
Figure 29 : Niveau d'expérience de plongée sur la côte basque.....	29
Figure 30 : Niveau d'expérience de plongée	29
Figure 31 : Niveau de connaissance en biologie	29
Figure 32 : Score moyen par site	30
Figure 33 : Test t sur les notes moyennes.....	31
Figure 34 : Test t sur les notes des critères biologiques.....	32
Figure 35 : Test t des scores par site entre plongeurs connaisseurs de la zone et les autres	34
Figure 36 : Cercle des corrélations.....	36
Figure 37 : Répartition des sites selon le « poids » des 3 critères	36
Figure 38 : Objets centraux	37
Figure 39 : Résultats par classe.....	37
Figure 40 : Diagramme de regroupement hiérarchique.....	38
Figure 41 : Regroupement des sites selon les critères.....	38
Figure 42 : Diagramme établissant les similitudes entre les sites en fonction de leur profondeur.....	39
Figure 43 : Cartographie des habitats présents de Biarritz aux Deux-Jumeaux (IMA, 2012 <i>in</i> Créocéan et al 2012)	42

Tableau 1 : Descripteurs physiques	7
Tableau 2 : Descripteurs biologiques	16
Tableau 3 : Descripteurs anthropiques	17
Tableau 4 : Exemples de grilles de qualité paysagère	18
Tableau 5 : Calendrier des plongées	20
Tableau 6 : Notes moyennes par site.....	22
Tableau 7 : Synthèse des commentaires pour tous les sites.....	25
Tableau 8 : Critères physiques des grottes	25
Tableau 9 : Grille de qualité paysagère utilisée	28
Tableau 10 : Grille de qualité des sites	32
Tableau 11 : Scores établis par les connaisseurs de la Côte Basque et les autres plongeurs, comparés	33
Tableau 12 : Notes et scores	35
Tableau 13 : Gamme des profondeurs.....	39
Tableau 14 : Test de sphéricité de Barlett sur la profondeur et la qualité paysagère des sites	40
Tableau 15 : Classement des sites sans valeurs extrêmes	40
Tableau 16 : Mon classement face à celui des plongeurs	41
Tableau 17 : Résumé des cotations pour les différents critères	41

Remerciements

Nous tenons à remercier les structures associatives et professionnelles de plongée qui nous ont accueillis et ont joué le jeu : Planet Océan, Tech Océan et l'Union Sportive de Biarritz section plongée.

I. Contexte

De plus en plus fréquenté, le proche espace marin prolonge le littoral dont il est une marge ou une périphérie plus ou moins intégrée. S'il est parfaitement intégré aux travaux et suivis de la qualité du milieu (DCE, DCSMM), il n'en reste pas moins diversement connu et donc apprécié selon que le public le connaît ou pas : public terrien, marin voire plongeur. La notion de paysage peut alors être considérée comme une composante **complémentaire, accessible** à l'interprétation par les gestionnaires avec l'appui de structures scientifiques, et un sujet d'échanges avec les usagers.

Au niveau terrestre, un paysage est défini comme une étendue d'un pays qui s'offre à l'observateur (source : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/paysage>, Ressources de géographie pour les enseignants). C'est également une superposition de couches d'informations comme l'héritage historique du lieu, son anthropisation, mais aussi sa géomorphologie, sa bio-pédologie... La notion de paysage sous-tend l'idée d'une dynamique, d'une histoire du paysage pourtant elle se limite à ce qui est immédiatement visible. Enfin, l'observation d'un paysage et sa valeur sont liées à des notions objectives pouvant être définies dans une grille d'observation, et subjectives du fait du vécu et de la sensibilité de l'observateur et des conditions de son observation.

Avec le développement de la plongée sous-marine, la qualité paysagère des fonds sous-marins peut devenir petit à petit une valeur importante pour les gestionnaires des espaces maritimes. Cette valeur s'exprime en termes d'image de marque (réputation de la zone) mais également en termes économiques directs, la plongée pouvant constituer dans certaines zones une activité commerciale importante. Les gestionnaires du milieu marin peuvent alors chercher à évaluer leur patrimoine sous-marin, à faire connaître ses atouts, tout en le préservant.

L'approche par le paysage permet de mieux apprécier la réalité naturelle et biologique, d'en appréhender la diversité et les richesses écologique et patrimoniale. Finalement cette approche apporte la possibilité de présenter le milieu marin aux usagers et aux personnes moins familières de ce monde sous un angle différent facilitant sa compréhension, montrant sa richesse et sa fragilité, notre impact et sa résilience.

L'approche par le paysage sous-marin permet d'orienter le regard vers le « détail », de mieux comprendre la réalité naturelle et biologique sous-marine, d'appréhender la diversité et la richesse écologique et patrimoniale du territoire observé et, éventuellement, de le qualifier suivant une échelle de valeur (Musard *et al.*, 2007).

Le Parc naturel marin d'Iroise a également pris la mesure de l'intérêt de ce type d'approche puisque dès 2010, il est mentionné dans son plan de gestion « la qualité esthétique et paysagère des épaves » (PNM Iroise, 2010. p 628) ou encore, il est notamment fait référence, pour les grottes en mer à marée, à leur intérêt paysager dans la rubrique « intérêt de conservation » (PNM Iroise, 2010. p 28).

A la fin des années 2000, Créocéan, soutenu par l'Agence de l'Eau, la DREAL et la Région PACA ainsi que par le Département des Bouches du Rhône, a travaillé à l'élaboration d'un indice paysager pour les paysages sous-marins. Cet indice pourrait avoir comme finalité d'apporter aux gestionnaires de sites littoraux et marins des outils qui, aux côtés des suivis mis en œuvre dans la DCE et la DCSMM, permettraient de suivre l'évolution de biotopes soumis aux contraintes environnementales mais aussi anthropiques. En effet, l'indice paysager apporte un spectre élargi d'analyse du milieu là où les indices biologiques sont souvent beaucoup plus ciblés car liés à des critères spécifiques. Comme le soulignent Moulin *et al.* (2017), « tout reste

à inventer pour ce qui concerne les orientations et les outils adaptés, en termes de reconnaissance et de conservation des paysages sous-marins ».

C'est ce concept innovant et en construction, développé en Méditerranée que CAPENA et Créocéan ont mis en œuvre sur le littoral basque, en mobilisant les clubs de plongées locaux.

La première étude menée en 2018 sur la Côte Basque par Créocéan et l'Institut des Milieux Aquatiques (actuel CAPENA) sert de base aux travaux menés en 2022 et 2023 (Créocéan & IMA, 2019). L'étude portait alors sur 4 sites rocheux proposés par les clubs de plongée locaux. Ces travaux ont servi à tester les fiches et grilles de cotation des sites, à calculer leurs scores afin de proposer des classes de qualité paysagère et enfin à commencer une photothèque des sites. Pour les travaux 2022-2023, nous avons notamment mis à jour les critères d'observations des sites, revu le vocabulaire décrivant les reliefs, pris en compte le besoin d'informations complémentaires telles que l'utilisation de lampes au cours des plongées, les impressions générales sur la visibilité, mais aussi le niveau de connaissance des plongeurs en ce qui concerne le site, le territoire et la biologie locale...

II. Principes de la méthode

Les plongeurs vont apprécier leur plongée selon divers critères : les conditions de mer, la visibilité, les reliefs et les espèces rencontrées. Leur appréciation est également soumise à leur niveau de pratique, d'aisance, et de connaissance du site ou de la région marine dans laquelle ils évoluent. Leur impression est également assujettie à leur objectivité ou subjectivité propres : plonger régulièrement dans des eaux chaudes, limpides et poissonneuses peut biaiser l'appréciation d'un site paraissant moins idéal et pourtant exceptionnel dans la région où il se trouve. Pour limiter ce type de biais, il est important de faire un portrait de chaque plongeur participant à notre démarche et d'identifier des profils de plongeurs (annexes 1 et 2).

La qualité paysagère du milieu marin s'appuie quant à elle, à la fois sur **le milieu physique** (le relief notamment) et sur **le vivant**. Par ailleurs, elle concerne des caractéristiques plus conjoncturelles (clarté de l'eau) ou plus subjectives (présence ou absence d'une espèce phare). Son évolution peut être un indicateur de modifications naturelles et/ou anthropiques.

La caractérisation des paysages sous-marins doit donc faire apparaître toutes ces composantes et se positionner comme un **référentiel permettant de suivre l'évolution du milieu**. En effet, les politiques publiques d'évaluation de l'état de conservation se déclinent au niveau de l'habitat, or la définition d'un habitat est difficile. En subtidal, les habitats sont formés de mosaïques d'habitats, leur approche et leur suivi sont techniquement difficiles et coûteux, mettre à contribution des plongeurs de loisir qui ne changeront rien à leur pratique mais prendront le temps de remplir une fiche à la fin de leur sortie peut apporter son lot d'information sur le long terme.

III. Rappel des objectifs

L'objectif final est de définir un indice paysager notamment lié à la structure tridimensionnelle des habitats et à la conservation de la biodiversité qui s'y développe, adapté au Pays Basque, pour caractériser l'intérêt paysager des sites, et en extraire une cartographie des indices évalués. En retour, les usagers et les gestionnaires pourront utiliser ces indices pour **sensibiliser** leurs interlocuteurs, pour **intéresser** les publics à des inventaires plus précis, à la valeur culturelle et/ou patrimoniale de tel ou tel site ou plus largement du milieu marin. Un aspect pédagogique important est attendu de ce travail.

A travers, la sensibilisation au milieu marin, l'objectif de ce travail est de construire également, au-delà du public averti des usagers de la mer, une **culture commune** des habitants et du

grand public envers ce milieu au travers d'une représentation plus précise des paysages sous-marins.

IV. Méthodologie

1. Plongée

L'indice paysager est basé sur les observations faites **au cours d'une plongée en scaphandre autonome** (plongée de loisir). Il est ici établi pour des sites qui sont proposés aux plongeurs de loisir par les clubs et structures professionnelles. Nous n'abordons pas les descriptions de sites que nous connaissons par l'intermédiaire d'autres missions mais qui pourraient également venir compléter cette cartographie. En effet, nous avons pour objectif de confronter l'approche et l'observation par des scientifiques à celles de plongeurs pour qui c'est une activité de loisir.

2. Critères

L'indice paysager repose sur trois critères : les **critères physiques** liés au relief, les **critères biologiques** liés à la biodiversité, à ses couleurs, à la présence d'espèces emblématiques, de grande taille, marquantes, et les **critères anthropiques** pouvant apporter une note positive comme les récifs artificiels ou les épaves, ou une note négative comme la présence de macrodéchets.

Tous ces éléments sont renseignés dans les fiches de terrain (annexes 1 et 2) qui sont parcourues avec les plongeurs lors de leur remplissage afin de les aider à comprendre les descripteurs et les cotes à leur affecter.

Les critères sont déclinés en descripteurs associés à des notes qui permettent d'évaluer la valeur du site (Tableau 1, Tableau 2, Tableau 3).

2.1. Descripteurs physiques

Ces descripteurs sont le reflet des reliefs sous-marins présents sur la côte basque. Les définitions suivantes sont issues ou inspirées de Neptune Visio & Créocéan, 2009.

Tableau 1 : Descripteurs physiques

CRITERES PHYSIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Roches plates (plateaux rocheux, dalles)	0	2	
Eboulis/champs de blocs détachés	0	2	
Gros blocs individualisés	0	3	
Tombants	0	4	
Pitons et secs rocheux pointus	0	4	
Canyons	0	4	
Cirques et vasques	0	3	
Grandes cavités visitables	0	5	
Champs de strates, banches	0	4	
Faïlles, cassures, petites cavités	0	2	
Ragues, petits surplombs	0	2	
Gros galets	0	2	
Etendues sableuses	0	2	
TOTAL	0	39	

Les cotations max ont été définies selon l'attrait que peut présenter un descripteur pour un plongeur (canyon *versus* roche plate) ou le potentiel qu'il a pour favoriser la biodiversité visible (tombants *versus* étendue sableuse).

a. Roches plates (plateaux rocheux, dalles)

La plupart des têtes de récifs rocheux présents au Pays Basque sont assez plates, elles forment d'importants plateaux parfois coupés de fissures. Les plateaux présentent à leur extrémité un tombant ou descendent en pente douce.

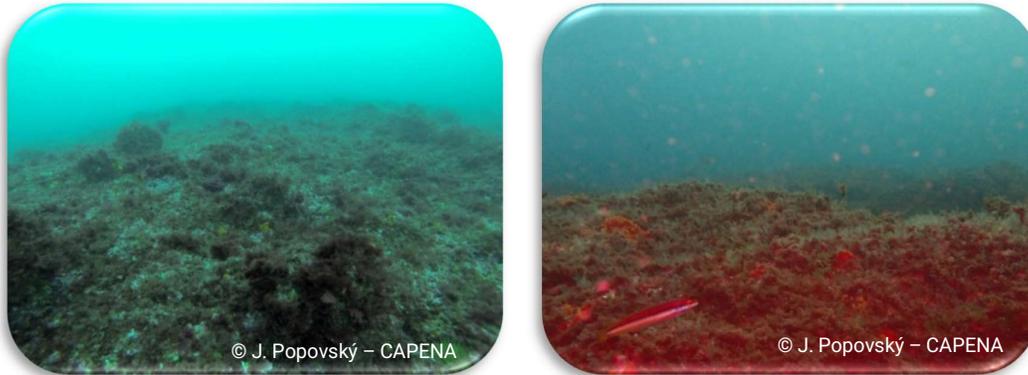


Figure 1 : Illustrations de plateaux

Les dalles sont plutôt des structures isolées entre des bancs de sables, de graviers... Ces éléments sont plutôt sans relief et donc peu spectaculaires pour le paysage. Cependant, les bordures peuvent être intéressantes, plus variées.

b. Eboulis et champs de blocs détachés

Ce sont des fonds inclinés recouverts de petits blocs et de grosses pierres. La taille des éléments ne dépasse pas 1 m de diamètre. On rencontre ces éboulis au niveau des ruptures de pentes comme les pieds de falaise et de tombants. Si, généralement, ces reliefs ne sont pas très spectaculaires, ils abritent en revanche de multiples cavités, ragues et petits surplombs qui forment autant d'habitats différents pour la faune et la flore.

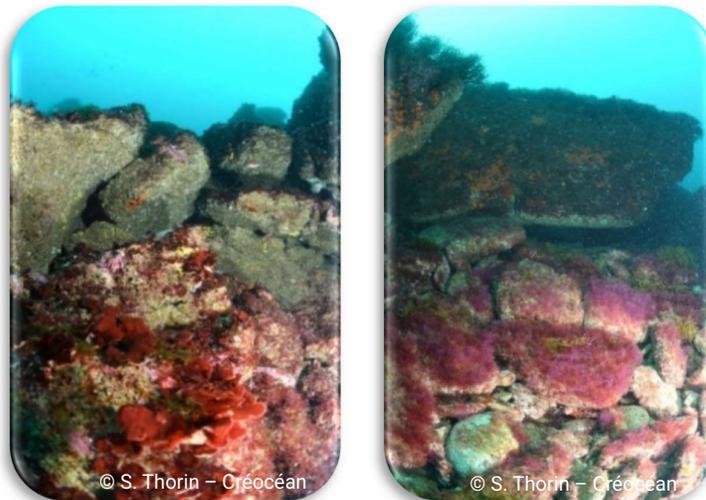


Figure 2 : Illustrations de champs de blocs

c. Gros blocs individualisés

Tranchant avec les éboulis et les blocs détachés, les gros blocs sont de dimensions beaucoup plus spectaculaires. Généralement posés sur des fonds plats et de forme globalement cubique à sphérique, ils forment de véritables édifices qui attirent le regard et suscitent la visite. Selon leurs dimensions, ils peuvent abriter d'autres éléments de relief tels que des petits tombants, des failles, des surplombs... Lorsqu'ils sont nombreux, l'agencement des blocs peut créer des sortes de canyons voire de véritables labyrinthes.

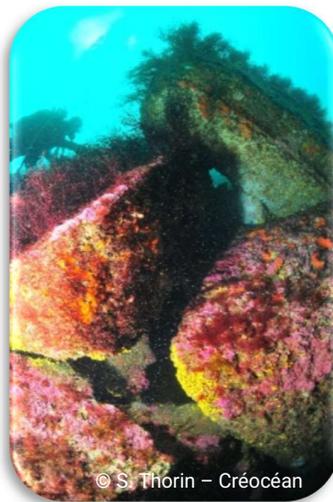


Figure 3 : Illustrations de gros blocs individualisés

d. Tombants

Les tombants sont généralement présents sur les parties au sud et à l'est des récifs du large. Ils sont de taille et de formes différentes allant du mur à une superposition de strates (Popovský, 2022).



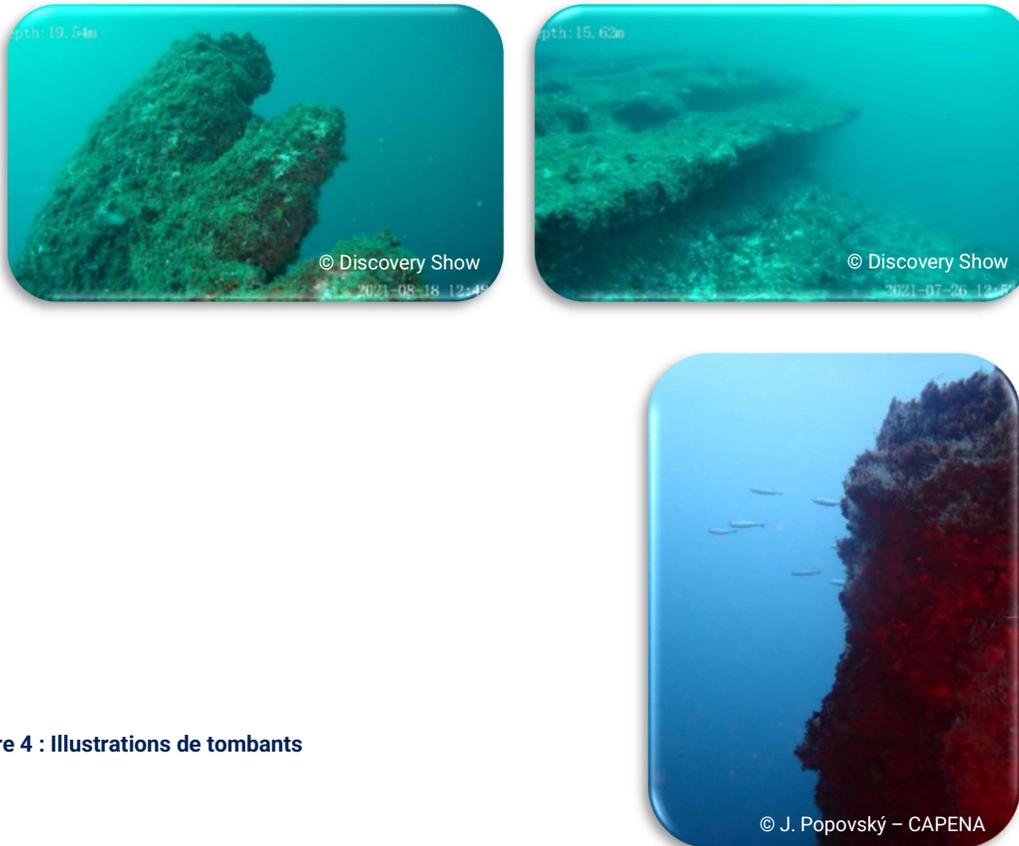


Figure 4 : Illustrations de tombants

Les faces de certains gros blocs peuvent être considérées comme des tombants, on retient donc dans cette catégorie les structures verticales de plus de 5 m de hauteur.

e. Pitons côtiers et secs rocheux pointus

Ils se différencient des gros blocs par le fait qu'ils sont issus de la roche mère et de phénomènes d'érosion, et non d'éléments détachés du substrat plus en amont.

Leur valeur paysagère varie selon leurs dimensions (élévation au-dessus des fonds, diamètre) et leur forme plus ou moins effilée.



Figure 5 : Illustration d'un piton rocheux

f. Canyons

Les canyons sont des passages étroits entre des éléments de reliefs élevés.



Figure 6 : Illustrations de canyons

g. Cirques et vasques

Les cirques sont constitués de roches disposées en arc de cercle ou de murs arrondis rappelant les gradins d'un cirque.

Les vasques sont des structures creuses ressemblant à des bassines ou des chaudrons. Ces structures ont été creusées par l'érosion, ce sont souvent d'anciens fonds de rivières ravinés par les tourbillons d'eau et des galets.

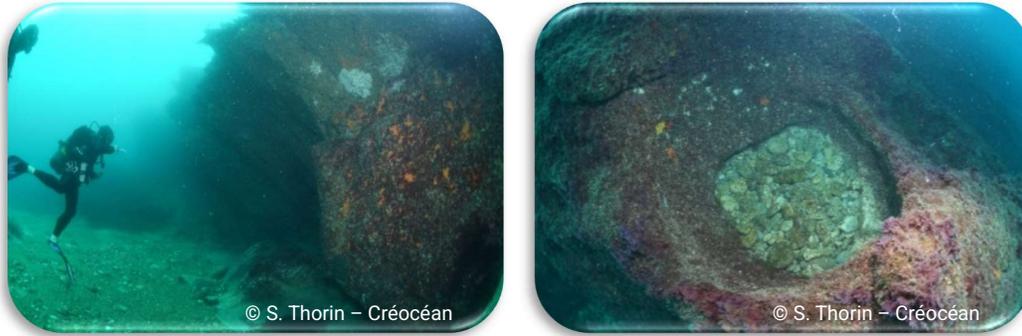


Figure 7 : Illustrations d'un cirque et d'une vasque

h. Grandes cavités visitables (grottes, arches, tunnels, grands surplombs, cheminées)

Il s'agit d'éléments de relief souvent très spectaculaires et aux dimensions telles qu'ils sont visitables en plongée. Leur valeur paysagère est élevée. Autant les grottes, les tunnels et les cheminées sont des structures « fermées » et sombres, autant les arches peuvent être extrêmement ouvertes. Les surplombs peuvent prendre tous les aspects s'apparentant parfois à des grottes ou parfois à des corniches. On peut rencontrer des réseaux de grottes formant de véritables labyrinthes.

Les grottes font l'objet d'une fiche spécifique car leur visite peut prendre une plongée complète mais surtout parce qu'il faut tenir compte de facteurs particuliers tels que l'ouverture, l'architecture, l'ambiance lumineuse (Tableau 8 et annexe 1).

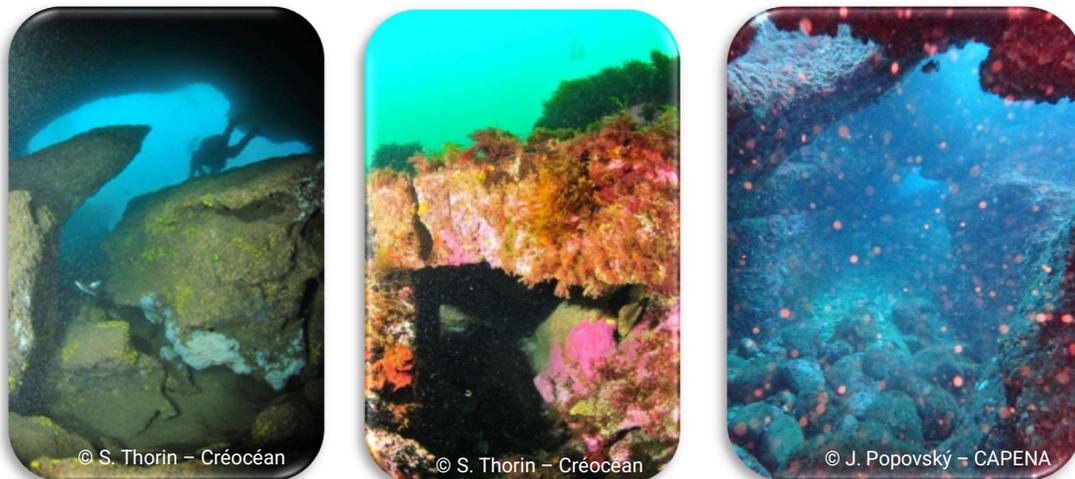


Figure 8 : Illustrations de grottes et tunnels



Figure 9 : Illustrations d'arches



Figure 10 : Illustration d'un grand surplomb

i. Champs de strates ou banches

Empilement de couches rocheuses plus ou moins épaisses, et plus ou moins inclinées.

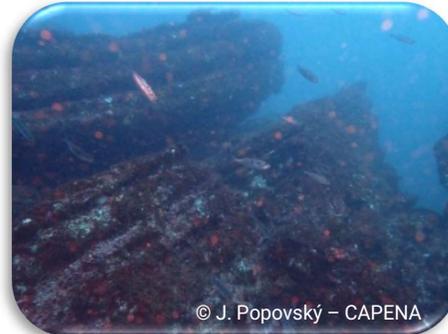


Figure 11 : Illustrations de strates

j. Failles, cassures, petites cavités

Elles englobent toutes les cavités de faibles dimensions. Mais elles se différencient des ragues et des surplombs par leur situation dans ou entre les roches alors que les ragues et

les surplombs sont localisés sous la roche. On les trouve potentiellement sur tous les éléments de relief décrits précédemment.



Figure 12 : Illustrations de failles et de petites cavités

k. Ragues et petits surplombs

On les distingue des autres cavités parce qu'elles ont souvent une formation et une fonction biologique distincte des autres failles. Les ragues sont typiquement des cavités qu'on trouve sous les dalles rocheuses. Elles peuvent être de très grandes dimensions, formant de véritables grottes mais dont l'entrée trop étroite ne permet pas le passage du plongeur. Elles abritent souvent de nombreux poissons dont certaines espèces de grande taille qu'on ne trouve pas forcément dans les autres cavités.

Les surplombs sont liés au creusement de la roche ou à l'empilement d'éléments aboutissant à des structures en « plafond ». Ils abritent des espèces sciaphiles et cavernicoles potentiellement en forte densité.





Figure 13 : Illustrations de ragues et petits surplombs

l. Gros galets

Fragments de roche arrondis, lisses, usés par l'action mécanique de l'eau, les frottements entre galets, les déplacements dans les cours d'eau en amont. Ils mesurent de quelques centimètres à plus de 10 cm de diamètre.



Figure 14 : Illustrations de gros galets

m. Étendues de sable

Les étendues sableuses sont des éléments sans véritables reliefs, donc sans potentiel physique paysager évident. On attribuera toutefois des valeurs paysagères croissantes entre les sables envasés, les belles étendues de sables blancs et des milieux particuliers que sont par exemple les dunes hydrauliques : étendues de sable sur des pentes assez fortes. La rupture visuelle que ces étendues apportent dans le paysage peut également apporter une note positive.

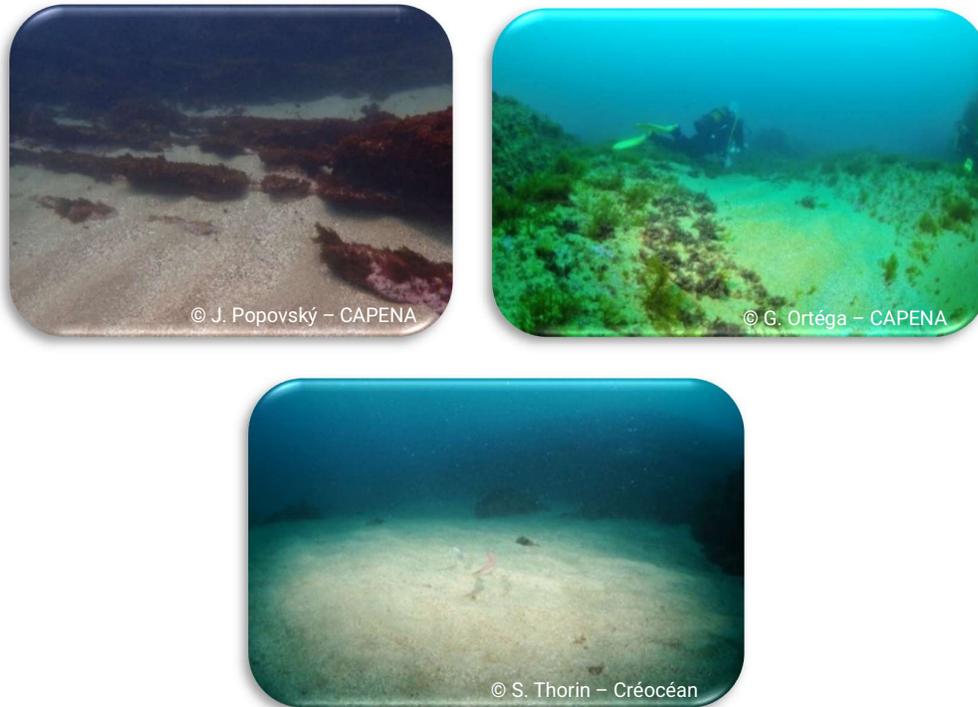


Figure 15 : Illustrations d'étendues sableuses

2.2. Descripteurs biologiques

Ces descripteurs ne demandent pas de connaissances particulières. En effet, ils se focalisent sur des éléments faciles à observer comme des espèces de grande taille (roses de mer, algues, gorgones...), sur les couleurs (alcyons, anémones...), sur les formes (éponges, gorgones, hydraires...), puis la présence de poissons. Les espèces emblématiques ou rares peuvent être les homards, les araignées, les congres, les seiches, une forêt dense de Gelidium...

Tableau 2 : Descripteurs biologiques

CRITERES BIOLOGIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Grandes espèces dressées	0	5	
Façades couvertes d'espèces encroûtantes et colorées	0	3	
Diversité et abondance générale de formes et de couleurs	0	5	
Présence permanente ou régulière de poissons en pleine eau en abondance	0	3	
Présence permanente ou régulière de poissons de fond en abondance	0	5	
Présence permanente ou régulière d'espèces emblématiques et/ou rares	0	3	
TOTAL	0	24	



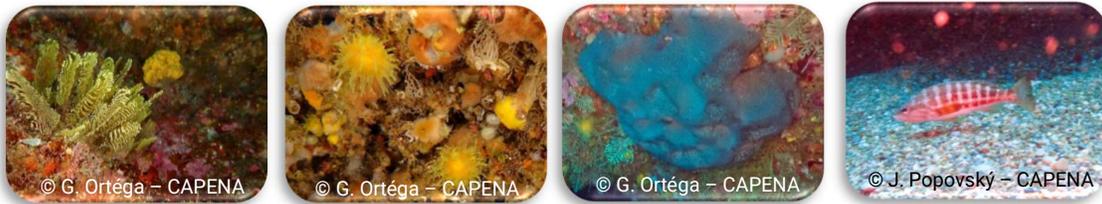


Figure 16 : Illustrations des descripteurs biologiques

2.3. Descripteurs anthropiques

Ces descripteurs sont cotés en fonction de leur présence ou absence (0) et de l'attrait ou du rejet qu'ils créent chez le plongeur : un récif artificiel concentrant les espèces peut plaire alors que la présence de déchets peut rebuter et laisser une mauvaise impression.

Tableau 3 : Descripteurs anthropiques

CRITERES ANTHROPIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Aménagements linéaires (Digues, enrochements...)	0	3	
Aménagements ponctuels (Récifs artificiels, corps morts...)	0	3	
Epaves	0	3	
Présence de macrodéchets	0	-2	
Forte turbidité / Apport d'eau douce, émissaire	0	-4	
Mortalité massive avec ou sans lien avec la plongée	0	-5	
Signes de destruction physique du milieu (envasement ou ensablement)	0	-5	
TOTAL	0	-16 à +9	

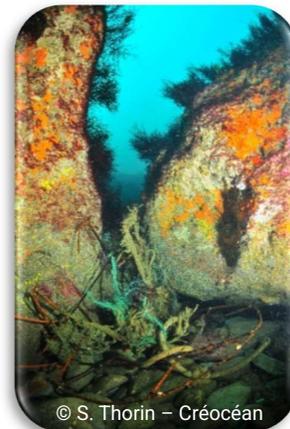


Figure 17 : Illustrations des descripteurs anthropiques

3. Cotations

Les notes ou cotations données à chaque descripteur varient selon le type de critère :

- Descripteurs physiques de 0 à 4,
- Descripteurs biologiques de 0 à 5,
- Descripteurs anthropiques de -5 à 3.

Chaque descripteur possède son propre échelonnement des cotations qui varie de 0 (absence de tel profil ou de tels critères biologiques) à 4 ou 5 en fonction des déclinaisons possibles pour chaque critère. Par exemple pour les galets ou les tombants, les cotations se déclinent en :

<i>Galets</i>	<i>Tombants</i>
- 0 : absence	- 0 : absence
- 1 : présence	- 1 : mini tombant, 1 à 2 m
- 2 : effet marquant sur le paysage	- 2 : jusqu'à 5m
	- 3 : jusqu'à 10 m
	- 4 : > 10 m et très vertical

Les grilles d'aide à la cotation dont sont issus les exemples de cotations précédents sont proposées aux plongeurs (annexe 3).

Pour les descripteurs anthropiques, des notes négatives sont proposées pour les facteurs pouvant déplaire lors de la plongée : présence de macrodéchets, turbidité, mortalités... De la même manière que pour les autres descripteurs, les notes vont de 0 (absence) à 3 pour certains aménagements ou à l'inverse s'échelonnent de -2 (présence de macrodéchets) à -5 (mortalité ou destruction).

La diversité des profils et le nombre de descripteurs pour le critère physique font que ce critère peut amener des notes élevées faisant nettement la différence entre les sites.

Le critère anthropique quant à lui peut augmenter ou diminuer la note générale d'un site.

4. Score

4.1. Définition

Sur la base des premières cotations obtenues localement en 2018, nous avons proposé une **première ébauche de combinaison mathématique des trois critères paysagers** qui permettait de classer les sites au travers d'une valeur unique : sa note globale ou score. Cependant, et c'est l'objet de ce travail, il convient de tester au moyen de tests statistiques le poids relatif à accorder à chaque compartiment de cet indice, de tester également l'effet « observateur », comparer les notes à la réputation des sites, tester diverses pondérations...

Les premiers résultats sont analysés avec des scores ramenés sur 100 afin de pouvoir travailler sur les sites au relief varié et les grottes bénéficiant d'une grille spécifique (annexe 1) **en même temps**. En effet, les notes pour les sites classiques sont évaluées sur 72 et pour les grottes sur 53.

4.2. Grille de qualité

Les scores obtenus peuvent être regroupés en classes qui donnent un gradient de qualité paysagère. La valeur et le nombre de classes de qualité paysagère **pourront être adaptés en fonction des résultats** obtenus (4 à 5 classes).

On peut imaginer une classification telle que les suivantes permettant de reporter sur une carte ou une fiche de présentation par site, une information immédiatement compréhensible (Tableau 4).

Tableau 4 : Exemples de grilles de qualité paysagère

Score	Qualité paysagère	Score	Qualité paysagère
0 à 25%	qualité paysagère médiocre	0 à 20%	qualité paysagère médiocre
26 à 50%	qualité paysagère moyenne	21 à 40%	qualité paysagère moyenne
51 à 75%	qualité paysagère bonne	41 à 60%	qualité paysagère bonne
76 à 100%	qualité paysagère exceptionnelle	61 à 80%	qualité paysagère très bonne
		80 à 100%	qualité paysagère exceptionnelle

L'indice paysager de chaque site est obtenu en faisant **la moyenne des scores obtenus pour chaque observateur**.

Lors des précédentes études réalisées par Créocéan, il s'est avéré qu'en **additionnant les critères** « physiques », « biologiques » et « anthropiques », l'indice obtenu a donné des résultats très cohérents (Créocéan et Neptune, 2009).

V. Equipe

L'équipe est constituée de 2 à 3 plongeurs professionnels de CAPENA et de Créocéan. Certains ont une formation de biologistes, d'autres non, certains ont des compétences en photographie sous-marine d'autres non, enfin certains connaissent bien les fonds basques d'autres moins.

VI. Matériel

Les plongeurs de CAPENA et Créocéan proposent des fiches de saisie des observations qu'ils remplissent également à titre personnel (annexes 1 et 2) et de grilles de cotation (annexe 3). Les plongeurs sont équipés d'appareils photos pour illustrer leurs descriptions des sites, de plaquettes pour schématiser les sites et noter leurs observations telles que quelques espèces marquantes, les conditions de visibilité et de température, et toute information permettant de décrire le site et de caractériser le ressenti quant au déroulé de la plongée.

Ils disposent également de documents d'identification de quelques espèces courantes afin d'enrichir les discussions et d'amener les plongeurs de loisir à s'intéresser et à participer à cette approche.

VII. Protocole

1. Déroulement de la plongée

Les plongeurs de l'équipe CAPENA-Créocéan plongent au sein de clubs lors des sorties habituelles de ceux-ci, sur **différents sites**, entourés d'autres plongeurs auxquels ils font découvrir la méthode.

Il est évident que la définition du paysage développée pour le milieu terrestre doit être adaptée au milieu sous-marin. Plutôt que de se restreindre à la portée de vue du plongeur immobile, nous proposons de prendre en compte tout ce que peut voir un plongeur lors d'un parcours sous-marin de **30 minutes**.

Le plongeur note alors directement sur papier immergeable ou dès son retour sur le bateau ou au port, les critères suivants ainsi que son niveau de connaissance du site, du milieu, de sa biologie et ses impressions sur la plongée liées aux conditions du milieu (annexe 2) :

- ✓ Les critères physiques liés au relief,
- ✓ Les critères biologiques liés à la colonisation par les espèces marines,

- ✓ Les critères anthropiques de perturbation du milieu, liés aux activités humaines et à des contraintes naturelles.

2. Choix des sites

Il s'agit des sites régulièrement explorés par les différents clubs et les différentes structures locales proposant des plongées d'exploration ou des baptêmes.

3. Travail de terrain

Avant de partir en mer ou lors du trajet en bateau, l'équipe explique ce qu'elle propose aux plongeurs, distribue des fiches à ceux qui en souhaitent et montre quelques animaux et végétaux caractéristiques.

4. Campagnes de terrain

Elles ont eu lieu au printemps et à l'été, en 2022 et 2023. En fonction des calendriers propres aux structures d'accueil, aux dispositions des plongeurs professionnels mobilisés sur la mission et en essayant d'aller sur des sites différents à chaque plongée, tout en tenant compte des conditions météorologiques, nous avons pu plonger de mai à septembre.

Tableau 5 : Calendrier des plongées

Site	date	Structure
Aroca grotte	31/05/2022	Tech Océan
Belhara	31/05/2022	Tech Océan
Esquilletac	01/06/2022	Tech Océan
Artha	01/06/2022	Tech Océan
Sec à Balou	02/06/2022	Tech Océan
Bouccalot	18/07/2022	USB Plongée
Le Mur	19/07/2022	Planet Océan
Echine (Espagne)	19/07/2022	Planet Océan
Rague à Sars	20/07/2022	USB Plongée
Saint Sunniva	21/07/2022	Planet Océan
Aroca Sud	31/05/2023	Tech Océan
Belhara grotte	30/05/2023	Tech Océan
Eski Phi	30/05/2023	Tech Océan
Eski 2	31/05/2023	Tech Océan
Ficoa Cathédrale	29/05/2023	Tech Océan
Artha (ouest)	07/07/2023	Tech Océan
Nahia	26/07/2023	Planet Océan
Le Mur (ouest)	26/07/2023	Planet Océan
Baie d'Along (Espagne)	27/07/2023	Planet Océan
Chicharvel	28/07/2023	Planet Océan
Les Ancres (Eaux espagnoles mais baie d'Hendaye)	28/07/2023	Planet Océan
Le Piano (Espagne)	22/08/2023	Planet Océan
Grotte à JP (Espagne)	22/08/2023	Planet Océan
Nahia (ouest)	24/08/2023	Planet Océan

La mission de 2022 a été interrompue en raison d'un accident survenu à l'un des plongeurs qui n'a plus pu plonger durant 6 mois. Les conditions de houle en 2023 ont fortement impacté les sorties puisqu'elles ont souvent imposé de rester à l'abri dans la baie d'Hendaye et ont donc empêché d'accéder à plus d'une dizaine de sites jamais visités par les plongeurs professionnels.

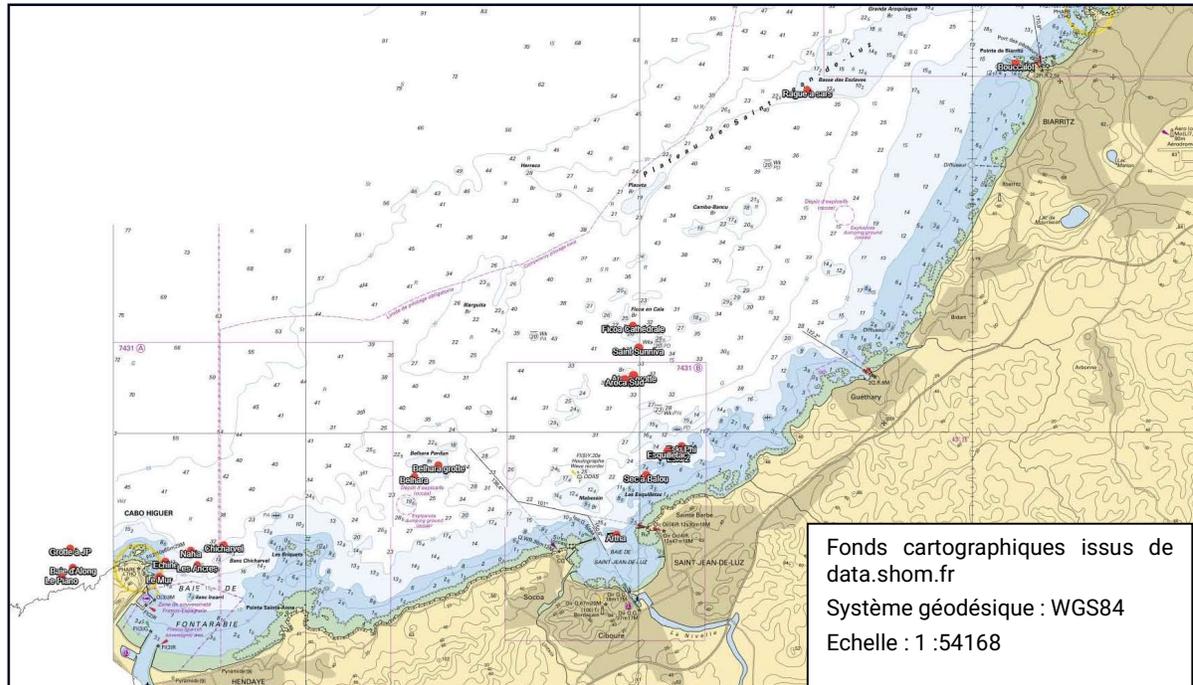


Figure 18 : Localisation des sites explorés

VIII. Etude préliminaire des données

Ce sont **94 fiches** remplies par les plongeurs qui ont été saisies pour **24 sites** décrits (Catalogue p60). Il faut noter que certains sites permettent de faire plusieurs plongées de 30 mn à partir d'un même point de mise à l'eau mais en suivant un cap différent. Nous avons donc décrit jusqu'à 2 sites (Le Mur et Nahia) en fonction des directions prises. Sur ces sites, les directeurs de plongée suggèrent un parcours privilégié que nous avons déjà suivi et décrit, nous avons donc choisi de changer de direction et d'en faire une fiche particulière.

Les résultats suivants sont issus de l'analyse de l'ensemble de ces grilles, cependant certains sous-sites ont été regroupés car ils recueillent peu de fiches (Le Mur, Nahia, Artha, Esquilletac) ou la grotte et le reste du site sont visitables en une plongée et certains plongeurs n'ont donc rempli qu'une grille pour l'ensemble (Sec à Balou). Ceci ramène le nombre de sites à 19.

Pour analyser les données, nous sommes passés par plusieurs étapes qui chacune apporte son lot d'informations. Les notes sont issues des évaluations faites en direct par les plongeurs, les scores sont ces mêmes notes transformées en pourcentage pour que tous les sites puissent être comparés et représentés sur une même base. Enfin, pour évaluer la nécessité d'appliquer des coefficients à certains ou à tous les critères, d'autres analyses permettant de comprendre le fonctionnement des variables entre elles ont été faites.

1. Analyse des notes des différents critères

1.1. Notes moyennes par site et par critère

Tableau 6 : Notes moyennes par site

Site	Notes moyennes des critères			Note globale
	C_physique	C_biological	C_anthropique	
Ficoa Cathédrale	22,5	14,5	0,0	37,0
Le Piano	18,5	16,0	0,0	34,5
Aroca Sud	16,5	17,0	-1,5	32,0
Bouccalot	17,1	12,1	-0,7	28,6
Nahia	14,7	14,4	-0,6	28,5
Sec à Balou	15,6	13,0	-0,4	28,2
Baie d'Along	16,3	11,7	0,0	28,0
Rague à Sars	16,8	11,8	-1,2	27,4
Esquilletac	16,6	11,3	-0,7	27,2
Le Mur	13,1	15,4	-1,9	26,6
Chicharvel	14,0	12,0	0,0	26,0
Echine	13,3	12,3	-1,0	24,5
Belhara grotte	13,0	11,3	-0,3	24,0
Aroca	14,7	9,4	-0,6	23,5
Belhara	13,0	10,0	-0,3	22,8
Grotte à JP	16,5	5,5	-0,3	21,8
Les Ancres	13,5	9,8	-2,0	21,3
Artha	8,4	10,3	0,6	19,3
Saint Sunniva	8,4	10,3	0,6	12,8

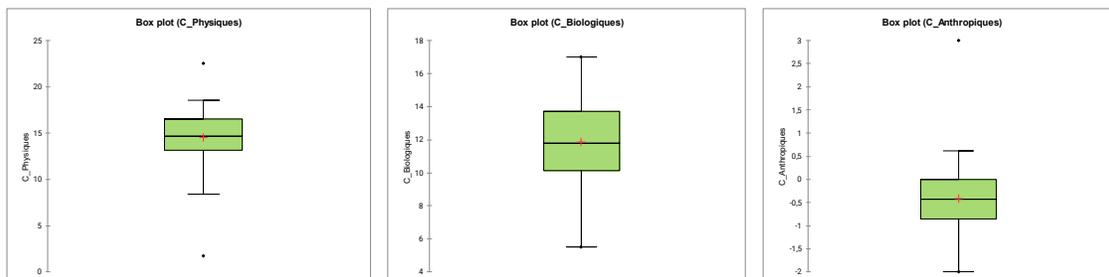


Figure 19 : Analyse descriptive des critères

La variété des reliefs, une biodiversité importante tirent les notes vers le haut alors que de nombreux facteurs anthropiques ont un effet négatif sur les notes. Ceci est logique dans la mesure où les cotations pour ces derniers critères ont des valeurs allant de -5 à +3 (Tableau 3).

C_Phy	CumulNote /100
Faïlles, cassures, petites cavités(2)	75,3
Ragues, petits surplombs(2)	59,0
Gros blocs individualisés(3)	50,8
Roches plates(2)	49,4
Etendues sableuses(2)	45,5
Eboulis, champs de blocs(2)	43,7
Champs de strates(4)	38,3
Galets(2)	37,3
Tombants(4)	32,1
Canyons(4)	31,6
Grandes cavités visitables(5)	29,9
Cirques, vasques(3)	21,3
Pitons, murs, marches, secs(4)	20,2

Figure 20 : Notes des critères physiques

C_Bio	CumulNote /100
Façades couvertes d'espèces (3)	67,0
Diversité abondance (5)	53,4
Poissons en pleine eau (3)	49,1
Poissons de fond (5)	42,0
Grandes espèces dressées (5)	41,6
Espèces emblématiques et/ou rares (3)	40,1

Figure 21 : Notes des critères biologiques

C_Anthro	CumulNote /100
Macrodéchets(-2)	18,1
Forte turbidité(-4)	10,6
Epaves(3)	7,1
Aménagements linéaires(3)	6,0
Aménagements ponctuels(3)	2,3
Destruction physique(-5)	1,3
Mortalité massive(-5)	0,6

Figure 22 : Notes des critères anthropiques

Au niveau des critères physiques, les éléments qui tirent les notes vers le haut sont liés à la complexité des reliefs sans pour autant être des critères à fortes cotations individuelles possibles (fissures (75 % ; cotation 2) ; ragues et petits surplombs (59 % ; cotation 2)) (Figure 20).

La diversité biologique s'appuie sur 6 critères. A ce niveau, les « façades couvertes d'espèces diverses colorées » font monter les notes ainsi qu'une biodiversité abondante et la présence de poissons en pleine eau (Figure 21).

La présence assez régulière de déchets tire les notes vers le bas et marque les observateurs, juste devant la turbidité (Figure 22).

1.2. Zoom sur les critères et les commentaires

La cotation pour les critères physiques s'appuie sur 13 profils ou descripteurs. Nombreux sont les sites qui les présentent. Excepté le Saint-Sunniva, le nombre minimum de profils sur un même site est de 9, ce qui représente une belle diversité paysagère.

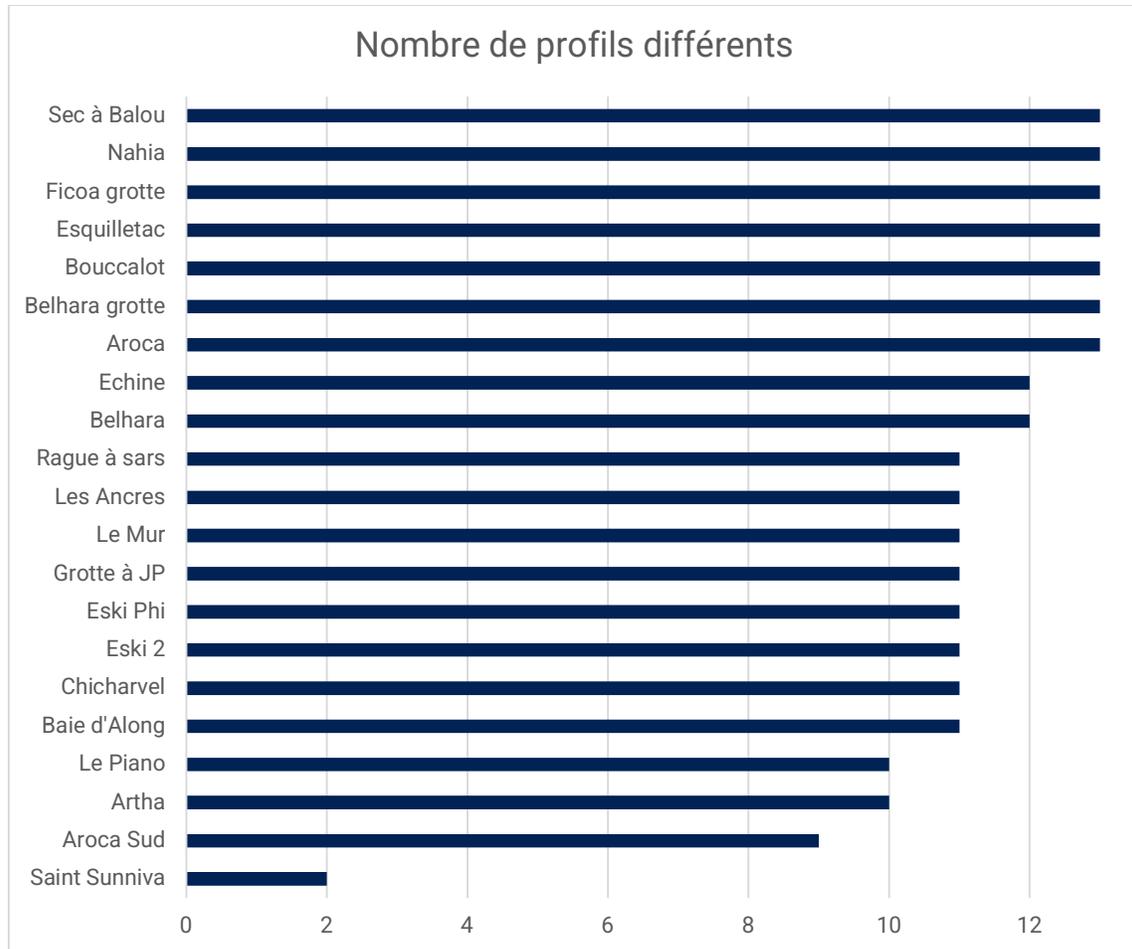


Figure 23 : Variété des profils (hors plongée pure en grotte)

Les notes pour les critères physiques s'échelonnent de 5 à 18 sur 20 (hors Saint Sunniva).

En croisant les notes avec les commentaires laissés par les plongeurs, on voit que les facteurs positifs sont la variété des reliefs, la présence de nombreuses espèces et les couleurs, alors que les impressions négatives sont liées aux matières en suspension et donc à la visibilité en général puis au manque de poissons.

Tableau 7 : Synthèse des commentaires pour tous les sites

	Positif	Négatif	Lampe	Niveaux plongeurs	Connaissance du site
Belhara grotte	Reliefs	Matières en suspension	oui	très expérimenté	faible pour la majorité
Ficoa grotte	Relief	Visibilité	oui	très expérimenté	moyenne
Le Piano	Reliefs et espèces emblématiques	Couleur de l'eau et matières en suspension	oui	très expérimenté	nulle
Sec à Balou	Relief, couleurs, biodiversité	Déchets mais peu signalés	oui	très expérimenté	faible pour la majorité
Aroca sud	Reliefs et grands spécimens (rose, étoiles oursins)	Matières en suspension	oui	très expérimenté	moyenne
Aroca	Relief et quelques animaux	Peu d'espèces dressées	oui	très expérimenté	nulle à très connu
Bouccalot	Reliefs et biodiversité	Déchets et matières en suspension	oui	peu à très expérimenté	nulle à très bien connu
Nahia	Reliefs et biodiversité	Visibilité	oui	expérimenté à très expérimenté	moyenne à bonne
Baie d'Along	Reliefs et biodiversité	manque de poissons	oui	très expérimenté	nulle
Rague à Sars	Reliefs et biodiversité	Manque poissons	oui	expérimenté à très expérimenté	moyenne
Esquilletac	Reliefs, algues	Matières en suspension	oui	peu à très expérimenté	nulle à bien connu
Le Mur	Reliefs, couleurs	Visibilité, turbidité	oui	expérimenté à très expérimenté	moyenne
Chicharvel	Visibilité, reliefs		oui	très expérimenté	nulle
Echine	Relief	Visibilité, matières en suspension	oui	très expérimenté	nulle pour la majorité
Belhara	Relief et faune	Manque poissons pélagiques	oui	très expérimenté	faible pour la majorité
Grotte JP	Relief	Peu de couleurs	oui	très expérimenté	nulle
Les Ancres	Blocs	Ancres difficiles à trouver	oui	très expérimenté	nulle
Artha	Biodiversité	Déchets	oui	très expérimenté	faible pour la majorité
St Sunniva	Poissons	Visibilité	oui	très expérimenté	nulle pour la majorité

Les grottes sont évaluées au niveau physique sur une grille différente tenant compte de critères particuliers à cet habitat (Tableau 8), elles n'ont donc pas été prises en compte dans l'évaluation présentée à la Figure 23. Par la suite, on verra que les évaluations faites pour les grottes en elles-mêmes (Ficoa, Sec à Balou grotte) montrent que ces paysages sont appréciés (Figure 24, Figure 25). Lorsque des grottes sont visitées au cours d'une plongée mais qu'en plus le plongeur peut cheminer aux alentours, les notes sont souvent un peu plus temporisées (Aroca, Grotte à JP, Sec à Balou).

Tableau 8 : Critères physiques des grottes

Critères Physiques	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Type, forme, taille de l'ouverture	0	4	
Volume	0	4	
Complexité architecturale	0	4	
Hétérogénéité du substrat	0	4	
Ambiance, luminosité	0	4	
TOTAL	0	20	

Les notes pour les critères physiques des grottes vont de 11 à 15 sur 20 avec une moyenne de 13,3/20. Ce tableau semble plus favorable que le tableau des critères physiques pour l'ensemble des autres sites (moyenne générale 7,5/20). Il semble donc que la fiche pour les grottes est plus favorable et biaise le classement des sites. Cependant, les plongées en grottes étant plus rares, cet habitat est donc naturellement davantage plébiscité et donc mieux noté (second biais potentiel).

2. Scores et grille de qualité

2.1. Score (rappel)

Les notes attribuées aux sites par les plongeurs ayant rempli des grilles sont sur 72 points pour la grille générale et sur 53 points pour la grille relative aux grottes. Les notes totales obtenues sont alors ramenées sur 100 afin de pouvoir comparer l'ensemble des sites. Ce sont ces notes qui sont appelées scores.

2.2. Essais de grilles de qualité

Après avoir testé 3 grilles de qualité, le choix s'est porté sur une grille à 5 classes (Tableau 9). En effet, en classant par quarts peu de diversité se dégage (Figure 24) et de beaux sites ayant reçu des commentaires élogieux restent dans la masse. En répartissant les scores en 5 classes, un peu plus de nuances apparaissent (Figure 25).

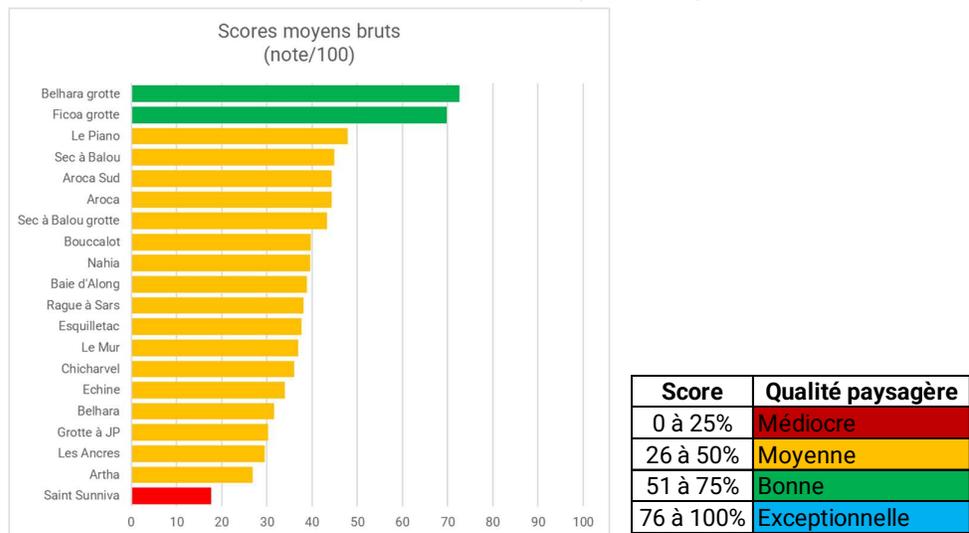
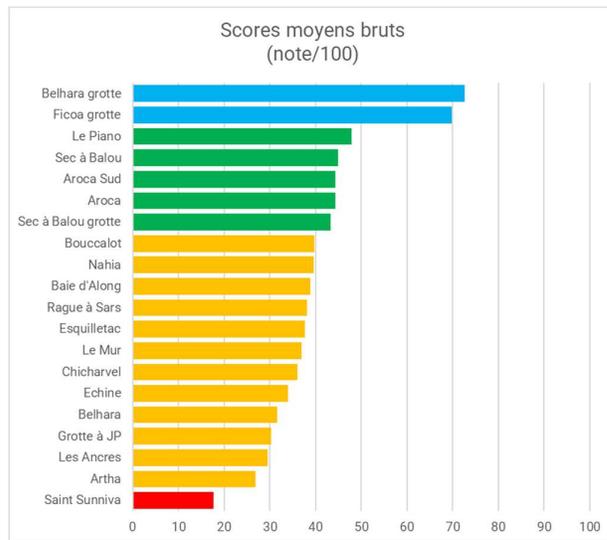


Figure 24 : Hiérarchisation des sites en 4 classes

Indice Paysager Rapport final

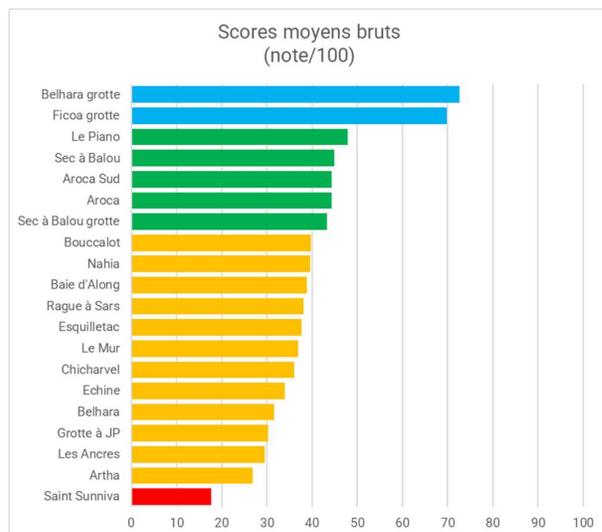


Score	Qualité paysagère
0 à 20%	Médiocre
21 à 40%	Moyenne
41 à 60%	Bonne
61 à 80%	Très belle
81 à 100%	Exceptionnelle

Figure 25 : Hiérarchisation des sites en 5 classes

Pour donner suite à la lecture des commentaires laissés par les plongeurs et à l'observation des notes, il a été envisagé le découpage suivant (Figure 26) qui apporte un classement équivalent à celui de la Figure 25, utilisé en 2018, mais qui ne donne pas entière satisfaction pour 2 raisons :

- Les tailles de classes sont différentes
- La qualité exceptionnelle devrait être attribuée à des sites dans des conditions parfaites de visibilité par exemple, et/ou avec une biodiversité foisonnante avec notamment la présence importante de poissons.



Score	Qualité paysagère
0 à 20%	Médiocre
21 à 40%	Moyenne
41 à 60%	Bonne
61 à 100%	Exceptionnelle

Figure 26 : Classement des sites en 4 classes faisant apparaître les 4 niveaux de qualité paysagère

C'est donc le découpage en 5 classes qui est choisi afin de répondre à nos attentes en termes de nuances entre sites, et de tenir compte de véritables conditions exceptionnelles pour les plongées qui impressionneront le plus par leur paysage tant du point de vue du relief, de l'abondance et de la diversité de la faune et de la flore, d'une bonne visibilité, mais aussi de l'absence de signes négatifs liés à l'anthropisation.

2.3. Choix de la grille de qualité

C'est sur cette base et sans pour l'instant appliquer de coefficients sur l'un ou l'ensemble des 3 critères que les analyses ont été menées (Effet des critères - p35). Le besoin d'un ou de plusieurs coefficients sera évalué ultérieurement une fois toutes les analyses faites.

Tableau 9 : Grille de qualité paysagère utilisée

Score	Qualité paysagère
0 à 20%	Médiocre
21 à 40%	Moyenne
41 à 60%	Bonne
61 à 80%	Très belle
81 à 100%	Exceptionnelle

2.4. Représentation cartographique

La représentation cartographique des scores de chaque site permet d'imaginer les paysages sous-marins dans leur contexte local, et de révéler la qualité patrimoniale des fonds. Elle permettra également, en croisant les informations de fréquentation, de savoir où porter l'attention des gestionnaires mais aussi quels messages de sensibilisation apporter aux pratiquants...

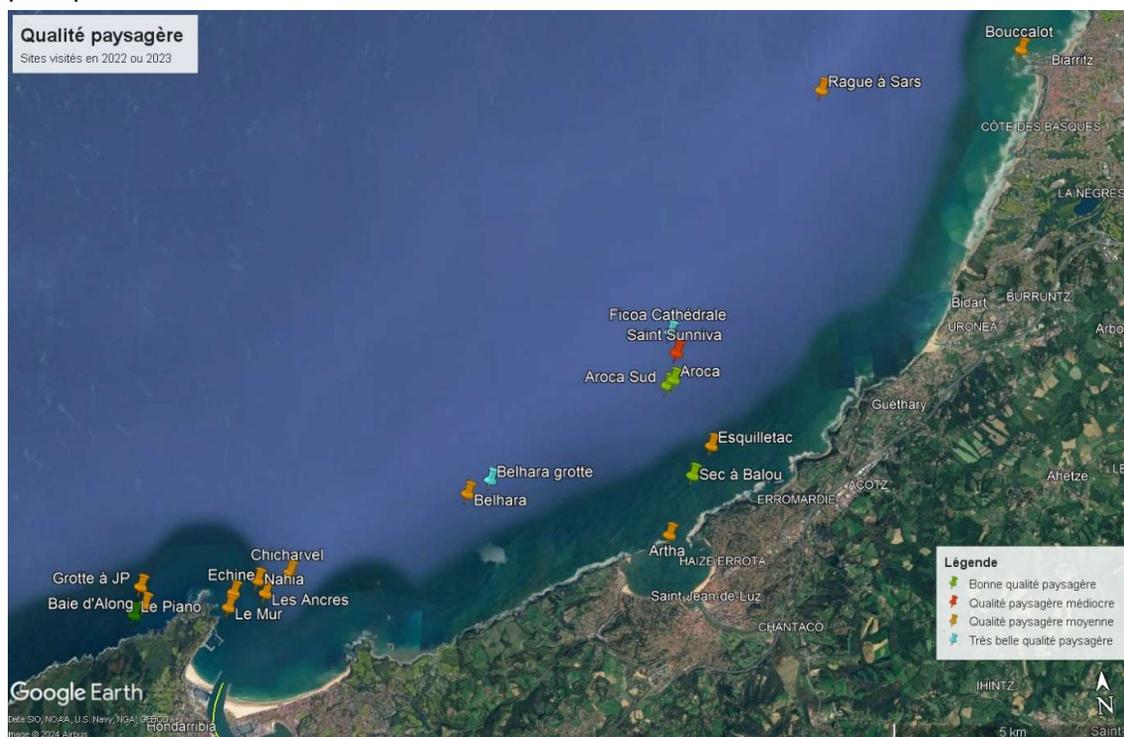


Figure 27 : Carte de qualité paysagère (2022-2023)

3. Plongeurs

Dans cette approche, il nous a semblé nécessaire de réaliser divers tests pour évaluer l'effet plongeur, mais aussi pour éclairer les notes et les commentaires laissés par les participants en fonction de leur niveau de plongée, de connaissance du contexte local de la plongée ou encore de leur niveau de connaissance en biologie.

3.1. Typologie et expérience

Les fiches ont été remplies par 32 plongeurs (6 femmes, 26 hommes), âgés de 23 à 76 ans (Figure 28).

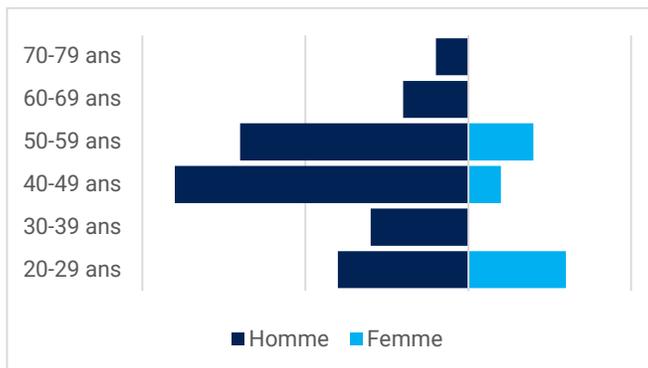


Figure 28 : Pyramide des âges des plongeurs

Les niveaux d'expérience de plongée, de connaissance de la côte basque et les notions de biologie sont variables : plutôt faibles pour les 2 dernières notions mais plutôt importante en ce qui concerne l'expérience de plongée.

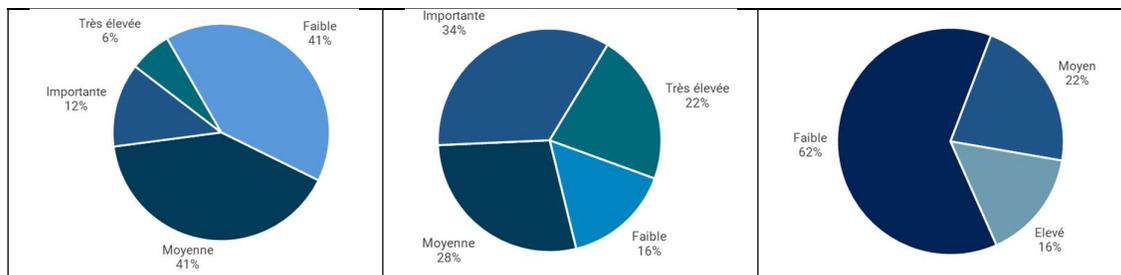


Figure 29 : Niveau d'expérience de plongée sur la côte basque

Figure 30 : Niveau d'expérience de plongée

Figure 31 : Niveau de connaissance en biologie

Les plongeurs ayant participé ont de 0 à plus de 2000 plongées sur les fonds basques. Un seul plongeur sort pour la première fois en milieu naturel (Figure 29). Parmi les plongeurs connaissant peu la côte basque, les niveaux de plongée (niveau FFESSM/PADI¹ et nombre total de plongées) est très variable (de 0 à 1500 plongées ; niveau 1 à moniteur). Un test de corrélation (Phi de Pearson) montre que les variables « plongée sur la Côte Basque » et « plongées totales » sont liées, c'est-à-dire que parmi les plongeurs ayant participé, le niveau d'expérience global est lié à une expérience acquise au Pays Basque.

Sur une échelle de 0 à 5, les plongeurs évaluent leurs propres connaissances du milieu marin notamment des espèces animales et végétales. Une majorité estime avoir un niveau valant 0 ou 1 (Figure 31). Ce niveau relativement faible, n'est pas un handicap pour cette approche car il n'est pas nécessaire d'identifier des espèces. Les critères biologiques font référence à des notions de forme, de taille, de couleur, de fréquence (Tableau 2)...

¹ Niveau du plongeur auprès de diverses fédérations et systèmes d'évaluation. FFESSM Fédération Française d'Etude et de Sports Sous-Marins ; PADI Professional Association of Diving Instructors.

3.2. Exploration des résultats obtenus par les plongeurs scientifiques et le public

Quinze sites disposent de fiches remplies par des plongeurs de loisir et l'équipe scientifique (2 à 3 plongeurs).

Pour rappel, les analyses suivantes sont faites avec **des scores ramenés sur 100** afin de pouvoir travailler sur les sites au relief varié et les grottes bénéficiant d'une grille spécifique en même temps. En effet, les notes pour les sites classiques sont évaluées sur 72 et les grottes sur 53.

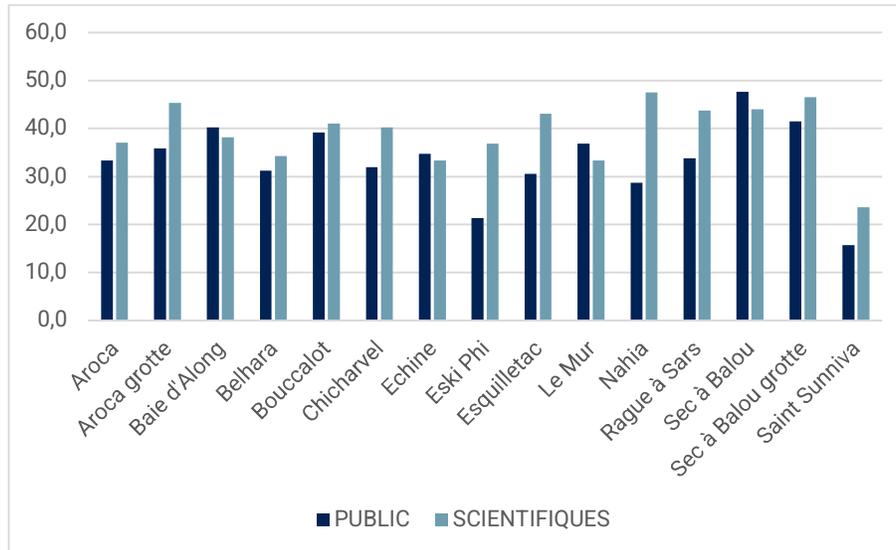


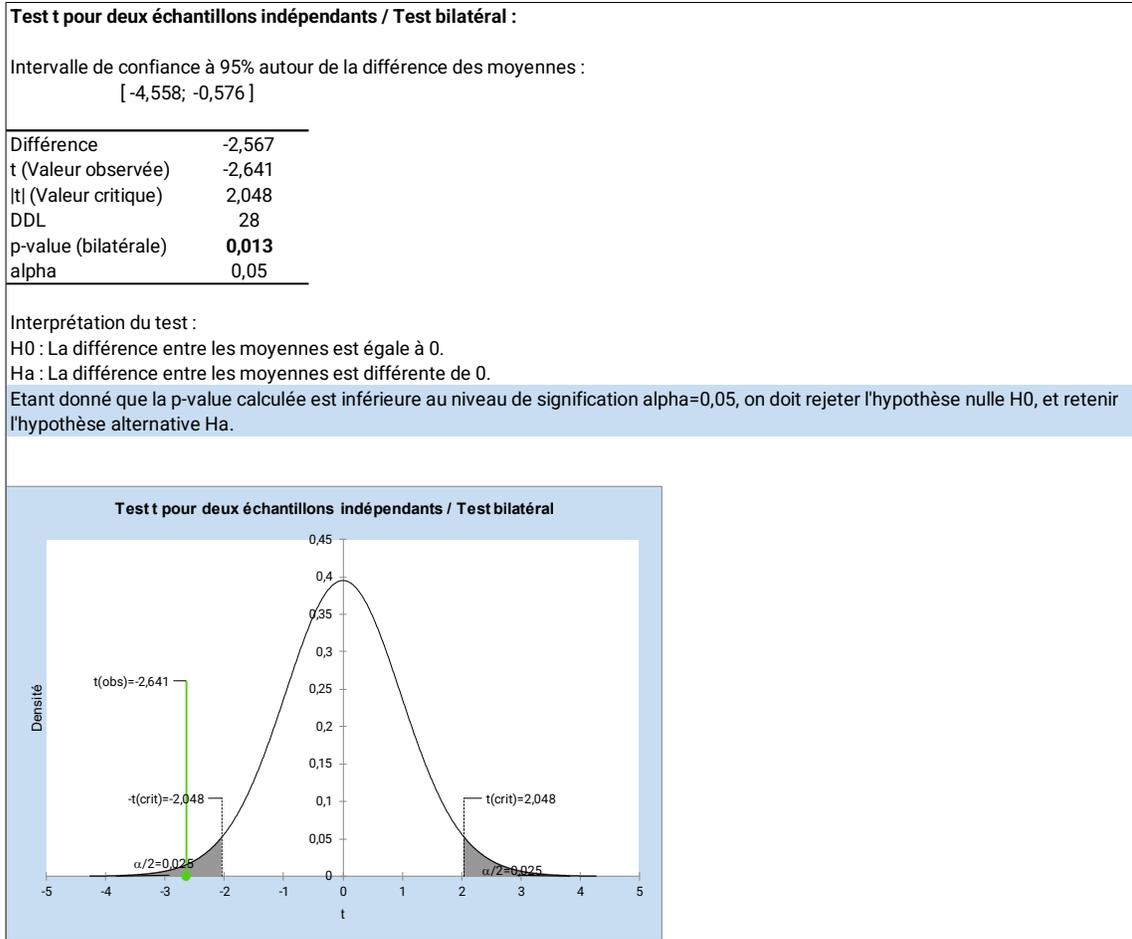
Figure 32 : Score moyen par site

Pour une grande majorité de sites, les scores donnés par les plongeurs scientifiques sont plus favorables que ceux donnés par le public (excepté Baie d'Along, Echine et Sec à Balou) (Figure 32 et Figure 33).

Pour les quelques sites présentant des scores nettement supérieurs pour les scientifiques comme Esquilletac ou Nahia, les paramètres limitants sont la visibilité parfois faible, moins de critères physiques retenus et moins de biodiversité observée.

Indice Paysager

Rapport final



En menant l'exercice jusqu'au bout et donc en appliquant une grille de qualité paysagère sur les scores obtenus par les sites en fonction du type de plongeur, le classement suivant se dessine (Tableau 10).

Tableau 10 : Grille de qualité des sites

	PUBLIC	SCIENTIFIQUES
Nahia	28,8	47,6
Sec à Balou grotte	41,5	46,5
Aroca grotte	35,8	45,3
Sec à Balou	47,7	44,0
Rague à Sars	33,8	43,8
Esquilletac	30,6	43,1
Bouccalot	39,2	41,0
Chicharvel	31,9	40,3
Baie d'Along	40,3	38,2
Aroca	33,3	37,0
Eski Phi	21,3	36,8
Belhara	31,3	34,3
Le Mur	36,8	33,3
Echine	34,7	33,3
Saint Sunniva	15,7	23,6

Score	Qualité paysagère
0 à 20%	Médiocre
21 à 40%	Moyenne
41 à 60%	Bonne
61 à 80%	Très belle
81 à 100%	Exceptionnelle

Le classement des sites pour les scientifiques va de moyen à bon et pour le public de médiocre à bon. Les résultats pour l'épave du Saint Sunniva montre que la grille générale utilisée n'est pas adaptée aux épaves surtout si celles-ci sont posées sur une étendue de sable sans autre relief.

3.3. Analyse des résultats des plongeurs connaissant la Côte Basque

Ces « anciens » plongeurs ont été sélectionnés sur la réalisation de plus de 70 plongées sur la Côte Basque et/ou leur âge (50 ans et plus) et leur expérience.

La comparaison des scores obtenus en ne prenant que les notes de ces 19 plongeurs connaissant la Côte Basque aux scores globaux pour tous les sites montre un classement légèrement différent (Tableau 11). Ces tableaux montrent également que beaucoup de sites n'ont été notés que par des plongeurs connaissant le contexte naturel local (scores moyens identiques dans les 2 colonnes).

Les anciens plongeurs se sont exprimés sur la totalité des sites.

Tableau 11 : Scores établis par les connaisseurs de la Côte Basque et les autres plongeurs, comparés

Site	score moyen global	score moyen connaisseurs
Belhara grotte	53,47	53,47
Ficoa grotte	51,39	51,39
Le Piano	47,92	47,92
Sec à Balou	45,83	43,89
c à Balou grotte	45,28	45,28
Aroca Sud	44,44	44,44
Esquilletac	40,77	40,05
Bouccalot	39,68	44,79
Baie d'Along	38,89	38,89
Rague à Sars	38,06	38,06
Aroca	37,88	38,04
Chicharvel	36,11	40,28
Le Mur	35,83	36,11
Grotte à JP	34,32	34,32
Nahia	34,13	38,08
Echine	34,03	32,87
Belhara	31,60	31,60
Les Ancres	29,51	29,51
Artha	27,50	27,50
Saint Sunniva	17,71	23,61

score moyen meilleur qu'au global

score moyen moins bon qu'au global

Indice Paysager

Rapport final

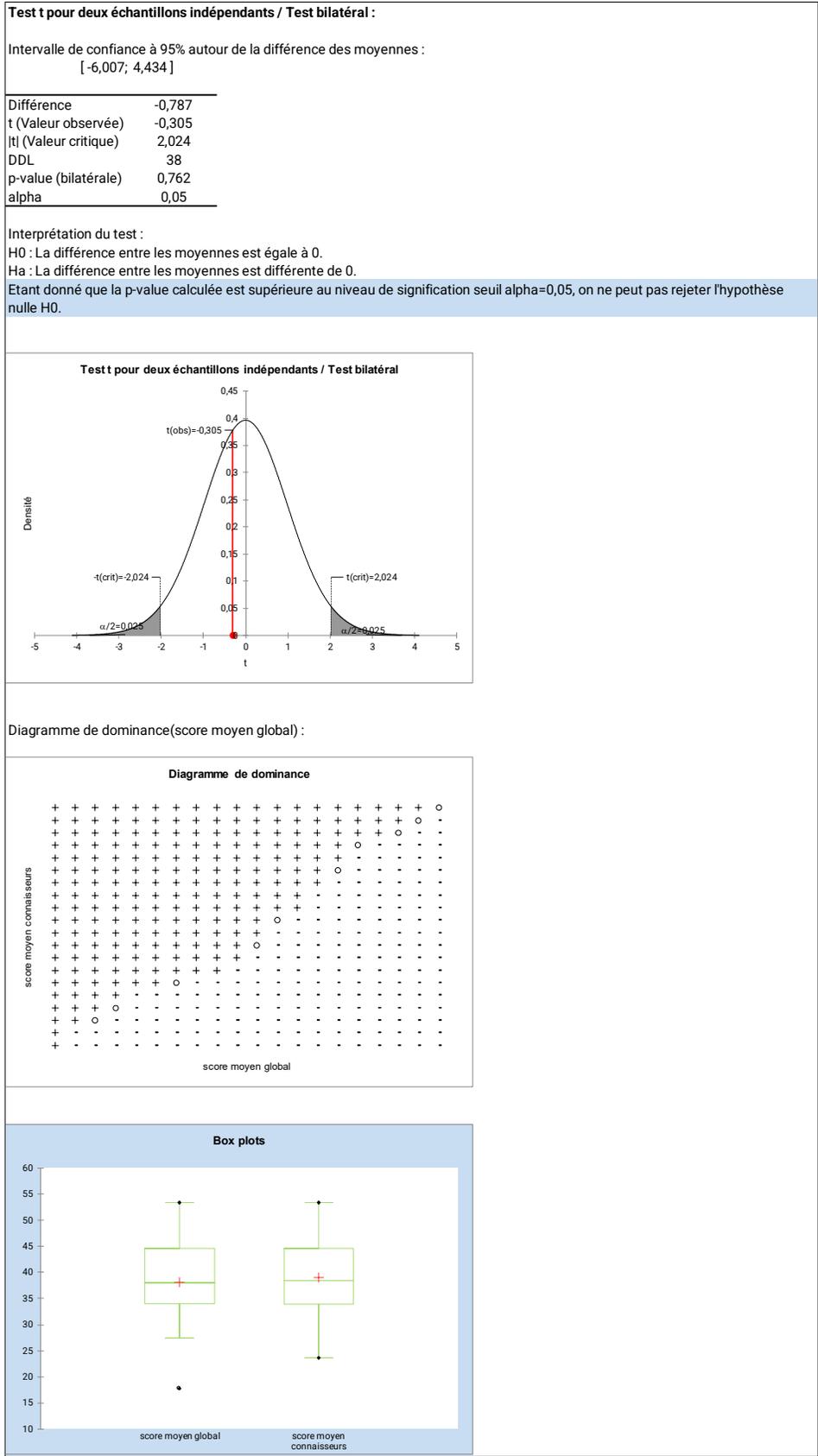


Figure 35 : Test t des scores par site entre plongeurs connaisseurs de la zone et les autres

Les scores sont peu différents, il faut noter que les plongeurs connaissant la côte basque sont majoritaires dans cet échantillon et que certains sites n'ont été notés que par des connaisseurs.

L'analyse de leurs commentaires ne fait pas ressortir de comparaison avec le « bon vieux temps » comme on aurait pu le craindre en l'absence de données chiffrées anciennes. Cependant, les points négatifs soulignés sont la présence de matières en suspension et le manque de visibilité, la rareté des poissons pélagiques et des poissons en général. Ces avis sont assez proches de ceux exprimés par la globalité des plongeurs.

IX. Résultats – Que disent-ils des sites ?

Les analyses suivantes vont permettre d'explorer les relations entre les variables décrivant les sites (critères), de voir comment les sites sont décrits par ces variables et enfin sur quels points les sites se ressemblent.

Tableau 12 : Notes et scores

Site	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL	Score
<i>Belhara grotte</i>	26,0	13,0	-0,5	38,5	72,6
<i>Ficoa grotte</i>	22,5	14,5	0,0	37,0	69,8
Le Piano	18,5	16,0	0,0	34,5	47,9
Eski 2	21,0	13,8	-0,5	34,3	47,6
Sec à Balou	18,2	14,8	0,0	33,0	45,8
<i>Sec à Balou grotte</i>	13,0	11,3	-0,3	24,0	45,3
Aroca sud	16,5	17,0	-1,5	32,0	44,4
Aroca	14,6	9,4	-0,6	23,4	44,2
Bouccalot	17,1	12,1	-0,7	28,6	39,7
Baie d'Along	16,3	11,7	0,0	28,0	38,9
Esquilletac	17,8	10,4	-0,8	27,4	38,1
Rague à sars	16,8	11,8	-1,2	27,4	38,1
Chicharvel	14,0	12,0	0,0	26,0	36,1
Le Mur	13,2	14,4	-1,8	25,8	35,8
Nahia	13,3	12,6	-0,6	25,3	35,2
<i>Grotte à JP</i>	16,5	5,5	-0,3	21,8	34,3
Echine	13,3	12,3	-1,0	24,5	34,0
Belhara	13,0	10,0	-0,3	22,8	31,6
Les Ancres	13,5	9,8	-2,0	21,3	29,5
Eski Phi	11,0	9,6	-0,8	19,8	27,5
Artha	8,4	10,7	0,7	19,8	27,5
Saint Sunniva	1,8	8,0	3,0	12,8	17,7

Les analyses portent sur 22 sites (en italique : les sites avec grotte). Artha, Le Mur et Nahia ne font plus qu'un site car il n'y a pas assez de fiches-plongeurs pour certaines parties de ces sites.

1. Effet des critères

L'analyse en composantes principales montre que les sites sont décrits en majorité par les critères physiques et biologiques (analyse complète en annexe 5).

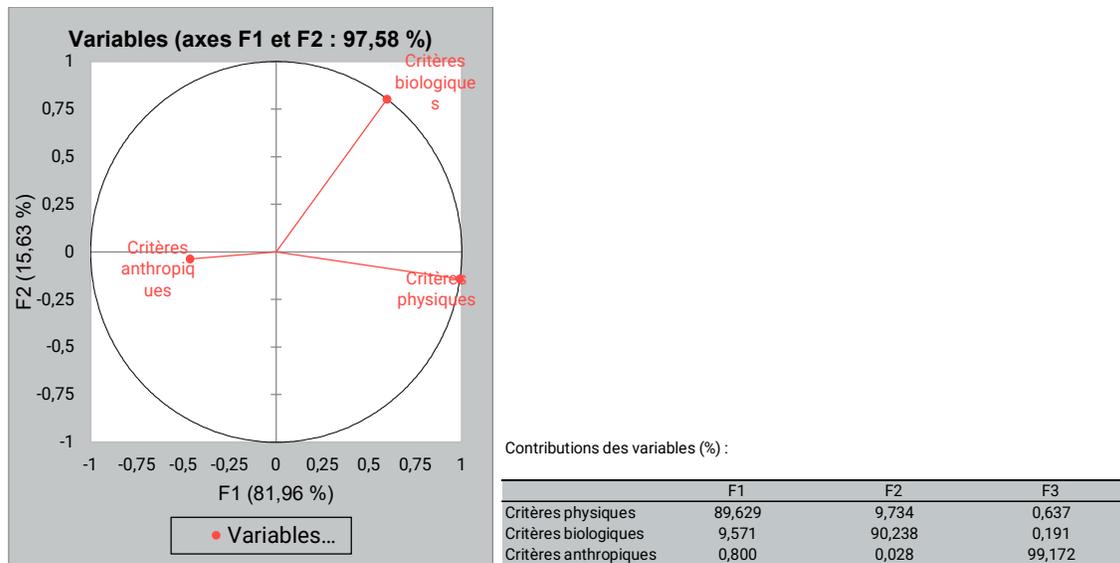


Figure 36 : Cercle des corrélations

L'axe F1 est décrit positivement par les critères physiques et négativement par les critères anthropiques perçus comme des critères de dégradation du paysage. L'axe F2 est lui décrit par les critères biologiques (Figure 36).

La répartition des sites se fait donc selon ces 2 axes (Figure 37) : les sites qui présentent de fortes dégradations sont situés à gauche et en haut du plan de projection, et les sites qui bénéficient d'un relief varié et d'une richesse biologique importante sont placés à droite du plan de projection.

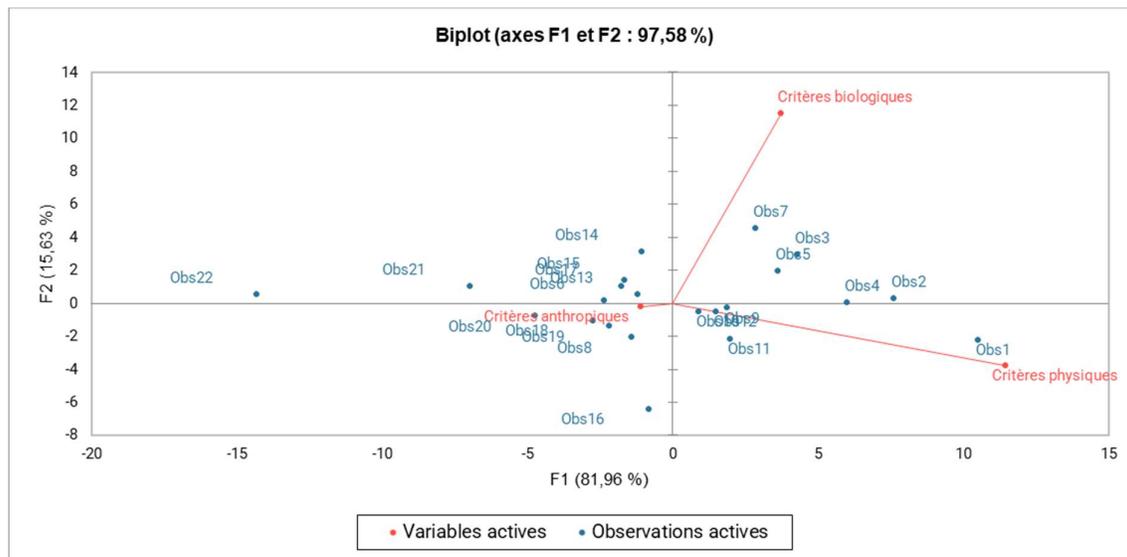


Figure 37 : Répartition des sites selon le « poids » des 3 critères

Avec 13 descripteurs et une note maximale de 39, le critère physique joue un rôle prépondérant dans l'établissement des scores. Un site monotone est donc déclassé alors qu'il peut présenter un paysage agréable. C'est pourquoi Créocéan en 2009 a proposé une approche de la valeur paysagère par typologie d'habitat différenciant les milieux sédimentaires ou les herbiers (Créocéan & Neptune Vision, 2009)... Ceci rejoint la conclusion faite également pour les épaves qui ne sont pas bien prises en compte dans les grilles

actuelles et qui mériteraient une grille spécifique lorsqu'elles sont posées sur un fond meuble ou simplement peu varié.

2. Liens entre les sites

La classification ascendante hiérarchique permet de regrouper les sites en fonction des caractères qui les rapprochent (analyse complète en annexe 6).

Classe	F1	F2	F3
1 (Eski 2)	6,012	0,027	0,450
2 (Sec à Balou grotte)	-2,358	0,144	-0,049
3 (Saint Sunniva)	-14,304	0,512	2,148

Figure 38 : Objets centraux

Classe	1	2	3
Nombre d'objets par classe	6	15	1
Somme des poids	6	15	1
Variance intra-classe	14,467	10,852	0,000
Distance minimale au barycentre	1,233	1,232	0,000
Distance moyenne au barycentre	3,075	2,820	0,000
Distance maximale au barycentre	5,855	5,915	0,000
	Belhara grotte Ficoa grotte Le Piano Eski 2 Sec à Balou Aroca sud	Sec à Balou grotte Aroca Bouccalot Baie d'Along Esquilletac Rague à sars Chicharvel Le Mur Nahia Grotte à JP Echine Belhara Les Ancres Eski Phi Artha	Saint Sunniva

Figure 39 : Résultats par classe

Classe 1 : Elle regroupe les sites affichant des scores de bonne qualité paysagère ; ayant des notes au niveau des critères physiques et biologiques élevées. Ces notes élevées sont liées à une diversité de paysages, de profils et à la présence d'espèces dressées et de poissons.

Classe 2 : Cette classe regroupe les sites de qualité paysagère moyenne.

Classe 3 : Mise en évidence de l'épave, site trop différent des autres et pour lequel les critères des grilles sont peu adaptés.

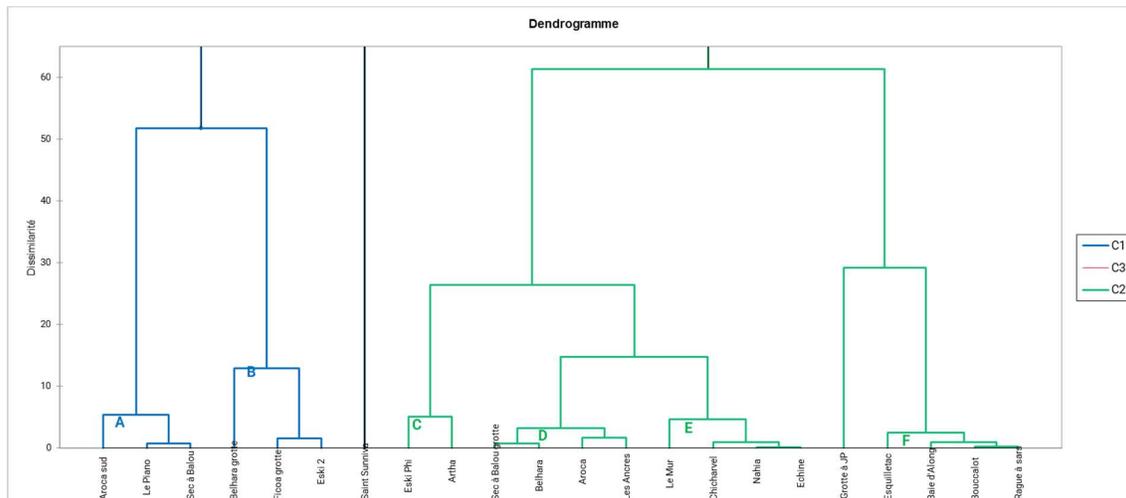


Figure 40 : Diagramme de regroupement hiérarchique

Ce dendrogramme présente une arborescence où les sites sont groupés en fonction de leurs similitudes (Figure 40).

En reportant les groupes de la Figure 40 sur le graphique suivant (Figure 41), il est possible d'identifier quels critères influent le niveau de qualité attribué par les plongeurs.

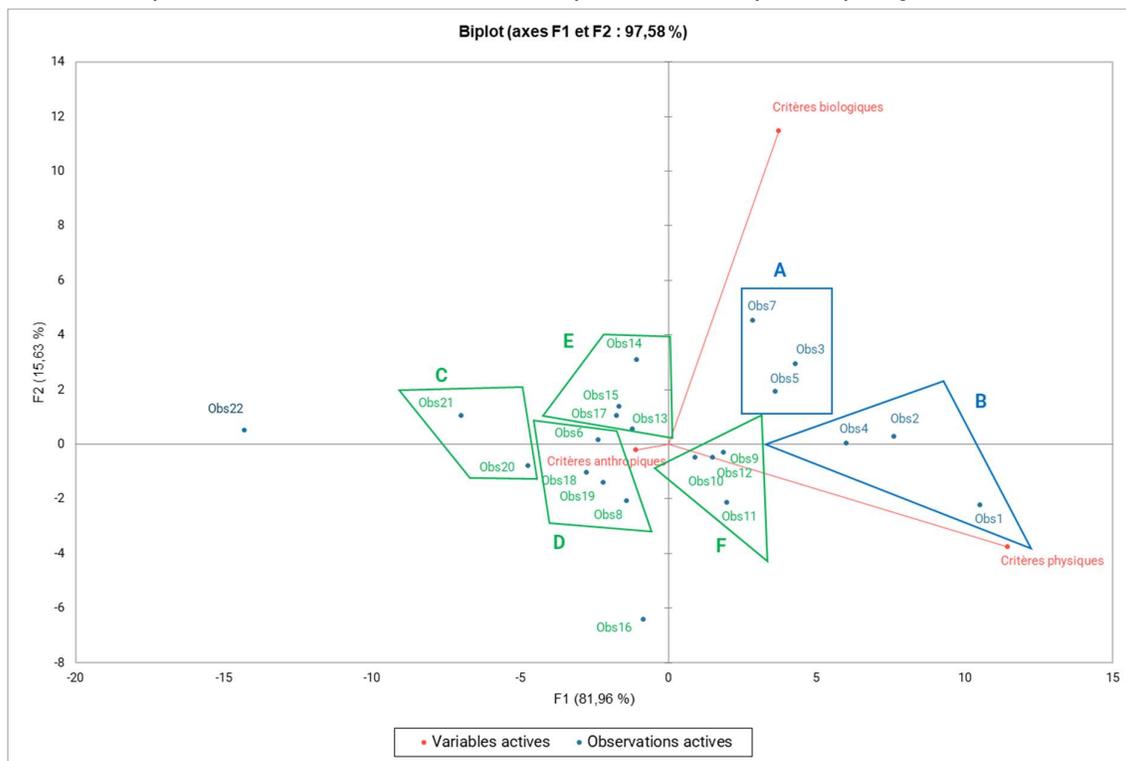


Figure 41 : Regroupement des sites selon les critères

Groupe A : Arroca sud, Piano et Sec à Balou présentent une belle biodiversité, des espèces colorées, nombreuses, et une multitude de reliefs différents.

Groupe B : Les paysages de Ficoa cathédrale, Belhara grotte et Eski 2 sont essentiellement marqués par des reliefs variés et appréciés des plongeurs.

Groupe C : Eski Phi et Artha sont un peu décevants car sous l'influence des variations importantes de la visibilité. Leur relief est peu enthousiasmant car assez monotone, et la faune et la flore sont peu attrayants.

Groupe D : Sec à Balou grotte, Belhara, Aroca et les Ancres sont pénalisés par une faune et une flore peu variées et la présence de macrodéchets, ou une visibilité amoindrie.

Groupe E : Chicharvel, Le Mur, Nahia et Echine se distinguent peu par leurs reliefs mais présentent une diversité et une abondance, notamment des poissons, qui marquent les plongeurs attribuant de belles notes à ces critères.

Groupe F : Les paysages du Bouccalot, de la Rague à sars, d'Esquilletac et de la Baie d'Along sont marqués par les reliefs variés qui les composent mais peu par la biodiversité présente.

Enfin, Saint Sunniva (obs22) sort du lot pour les raisons déjà exposées. La Grotte à JP (obs16) est davantage marquée par la variété des reliefs autour de la cavité, mais ce site profond présente peu de biodiversité qui pénalise ses notes et donc son score.

X. Discussion

1. Qualité paysagère et profondeur du site

L'analyse des scores obtenus par les sites en fonction de leur profondeur apporte-t-elle un éclairage sur la qualité paysagère ?

En croisant, les scores de qualité paysagère obtenus par les sites et leur profondeur (selon la gamme du Tableau 13), on cherche à savoir si ces variables sont liées et si on pouvait extrapoler ou préjuger de la qualité d'autres sites non explorés au cours de l'étude.

Tableau 13 : Gamme des profondeurs

profondeur
peu profond / baptême
environ 15 m
environ 20 m
moins de 30 m
plus de 30 m

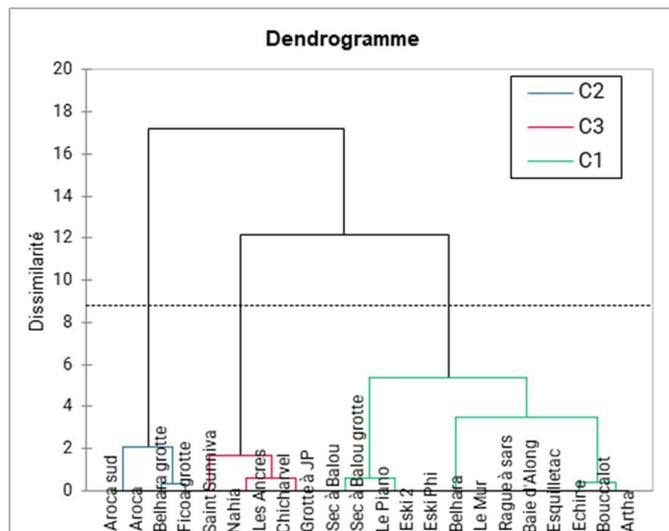


Figure 42 : Diagramme établissant les similitudes entre les sites en fonction de leur profondeur

La Figure 42 regroupe dans la classe **2**, les sites les plus profonds qui ont par ailleurs obtenu des scores élevés traduisant une « bonne » à « très belle » qualité paysagère. La classe **3** regroupe les autres sites profonds qui ont des scores faibles à moyens (<37). La classe **1** regroupe les sites peu profonds jusqu'à une vingtaine de mètres dont les 4 premiers présentent une « bonne » qualité paysagère et les autres une qualité moyenne. Enfin, le test de sphéricité de Bartlett indique :

Tableau 14 : Test de sphéricité de Barlett sur la profondeur et la qualité paysagère des sites

Khi ² (Valeur observée)	0,369	<u>Interprétation du test</u>
Khi ² (Valeur critique)	3,841	H0 : il n'y a pas de corrélation significativement différente de 0 entre les variables.
DDL	1	
p-value (bilatérale)	0,544	Ha : au moins l'une des corrélations entre les variables est significativement différente de 0.
alpha	0,05	

Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05 ; on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0, ce qui signifie que le facteur *profondeur* n'influence pas significativement la note sur la qualité paysagère des sites.

2. Autres classements possibles

L'analyse des notes données par les plongeurs fait quand même ressortir quelques sites pénalisés par un ou deux plongeurs. Il s'agit soit d'un plongeur totalement débutant, potentiellement un peu stressé par sa première sortie en mer et moins ouvert aux beautés sous-marines, ou de plongeurs expérimentés mais connaissant peu la côte basque voire venant de mers plus chaudes, plus claires et plus poissonneuses. Ainsi, Bouccalot et Chicharvel passeraient d'une qualité paysagère moyenne à une bonne qualité. Ce qui reflète assez le sentiment général tant des personnes ayant participé par écrit à notre démarche qu'aux réflexions et échanges informels en retour de plongée.

Cette approche montre également que les évaluations pèchent par le manque de sensibilité des plongeurs à la diversité de la faune et de la flore.

Tableau 15 : Classement des sites sans valeurs extrêmes

Site	Score	Nouveaux scores
Belhara grotte	72,6	
Ficoa grotte	69,8	
Le Piano	47,9	
Eski 2	47,6	
Sec à Balou	45,8	
Sec à Balou grotte	45,3	
Aroca sud	44,4	
Aroca	44,2	
Bouccalot	39,7	42,4
Baie d'Along	38,9	
Esquilletac	38,1	
Rague à sars	38,1	
Chicharvel	36,1	42,6
Le Mur	35,8	
Nahia	35,2	
Grotte à JP	34,3	
Echine	34,0	
Belhara	31,6	
Les Ancres	29,5	
Eski Phi	27,5	
Artha	27,5	
Saint Sunniva	17,7	

On remarque donc que les évaluations sont très dépendantes de l'expérience des plongeurs à l'activité de plongée en elle-même mais aussi au contexte marin local.

3. Classement personnel

Plongeant depuis de nombreuses années sur la côte basque, ayant plongé dans d'autres mers et océans et ayant tenté de remplir de manière objective les fiches de tous les sites que j'ai visités pour cette mission (excepté le Saint Sunniva), mon classement serait le suivant (Tableau 16) : il est similaire au classement global avec quelques sites qui gagnent en qualité.

Le Sec à Balou par la variété des reliefs et l'importante biodiversité qu'il offre, est un site dont la qualité paysagère mériterait de meilleures notes.

Le Bouccalot, accessible, varié et avec des restes d'épave mériterait d'être davantage apprécié par les plongeurs.

Nahia, avec ses nombreuses gorgones et quelques grands spécimens de faune, de nombreux poissons et une belle végétation pourrait également remonter dans le classement.

La grotte du Sec à Balou est peu colonisée, longue mais elle n'est pas assez grande pour qu'on y passe l'ensemble de la plongée. Le remplissage d'une fiche « grotte » défavorise donc ce site, alors que la plongée permet aussi de visiter le récif alentour et d'y découvrir de beaux paysages.

Tableau 16 : Mon classement face à celui des plongeurs

Classement des plongeurs	Mon classement
Belhara grotte	Belhara grotte
Ficoa grotte	Ficoa grotte
Le Piano	Le Piano
Eski 2	Eski 2
Sec à Balou	Sec à Balou
Sec à Balou grotte	Sec à Balou grotte
Aroca Sud	Aroca Sud
Aroca	Aroca
Bouccalot	Bouccalot
Baie d'Along	Baie d'Along
Esquilletac	Esquilletac
Rague à Sars	Rague à Sars
Chicharvel	Chicharvel
Le Mur	Le Mur
Nahia	Nahia
Grotte à JP	Grotte à JP
Echine	Echine
Belhara	Belhara
Les Ancres	Les Ancres
Eski Phi	Eski Phi
Artha	Artha

4. Tests de coefficients sur les critères

Les critères utilisés pour noter les paysages explorés sont basés sur des notes ou cotations dont le détail est donné en annexes 1 à 3, et résumés au Tableau 17.

Tableau 17 : Résumé des cotations pour les différents critères

CRITERE	NOTE	NOMBRE DE DESCRIPTEURS
PHYSIQUE	0 – 39	13
PHYSIQUE – GROTTES	0 – 20	5
BIOLOGIQUE	0 – 24	24
ANTHROPIQUE	-16 à + 9	7

La question s'est posée une fois ces notes ramenées sur 100, pour rendre l'ensemble des sites comparables, d'appliquer des coefficients sur certains critères afin de voir si le classement pouvait en être nuancé. La tentation a été d'amener les critères biologiques et anthropiques à avoir un poids équivalent à celui des critères physiques mais les notes globales en ont été dégradées, les nuances entre sites se sont tassées et la majorité des sites est passée en qualité paysagère moyenne voire médiocre. Ceci est assez compréhensible puisqu'on a vu que les critères physiques sont ceux qui marquent le plus les plongeurs.

Le choix est donc de ne pas appliquer de coefficient et de laisser le poids relatif des 3 critères tel que défini par le découpage des catégories et les notes actuelles.

XI. Conclusions

Tous les sites de plongée n'ont pas pu être décrits en 2 saisons de plongée en raison de diverses contraintes (houle, disponibilité des plongeurs de CAPENA et Créocéan...) mais aussi car les structures vont plus régulièrement sur certains sites en cours de saison. Il reste donc des sites à décrire pour compléter la cartographie des paysages sous-marins (environ 35 sites répertoriés par les clubs dont une quinzaine en Espagne et 3 épaves).

Certains récifs subtidiaux peuvent faire l'objet de multiples plongées selon la direction prise et ils sont suffisamment grands pour aussi permettre de localiser différents points de départ (Aroca, Ficoa, Cambo Banco, Belhara...).

N'oublions pas non plus que nous nous sommes bornés à décrire des sites où les plongeurs de loisir vont régulièrement et non tous les paysages présents dans la zone accessible en plongée loisir (Figure 43). On peut voir sur la carte suivante que la zone est constituée d'espaces rocheux (A1, A3 et A4) et d'aires sédimentaires (A2 et A5). Ces dernières sont peu plongées car plus pauvres en faune et flore dressées, mais pas nécessairement dépourvues d'intérêt archéologique et donc patrimonial, par exemple.

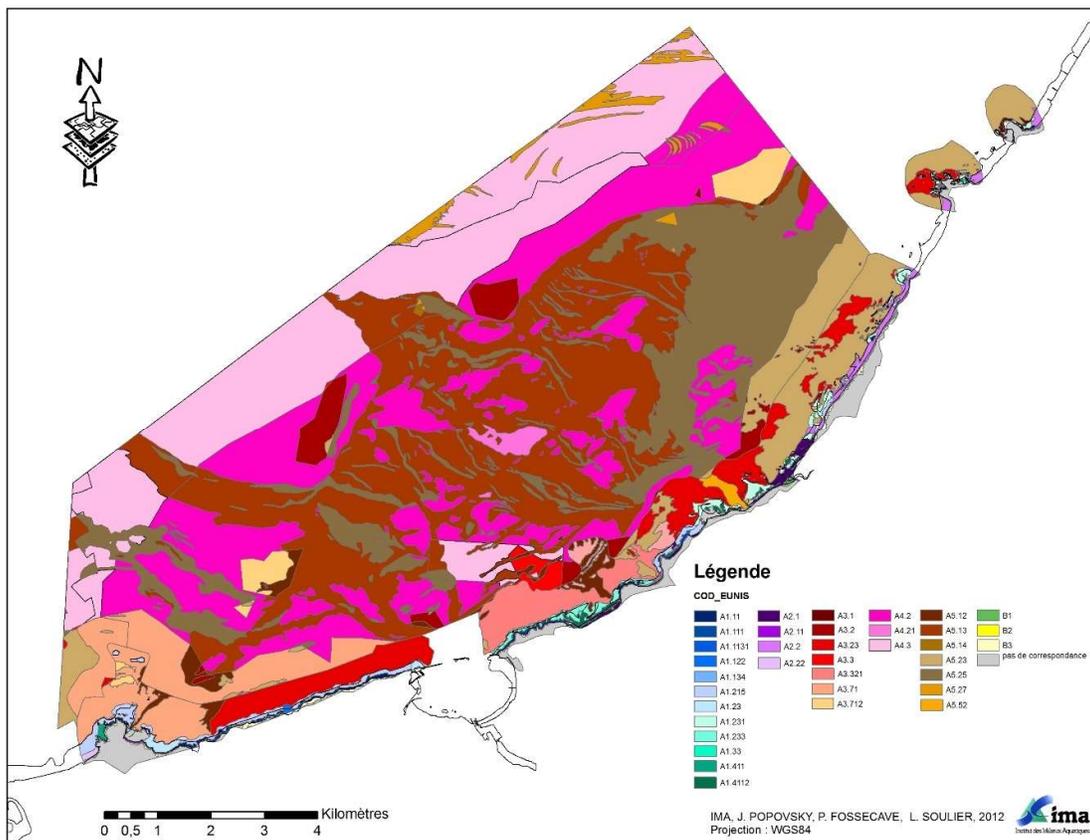


Figure 43 : Cartographie des habitats présents de Biarritz aux Deux-Jumeaux (IMA, 2012 in Créocéan et al 2012)

On peut résumer l'ensemble des résultats de ce travail de la manière suivante :

- 94 fiches remplies par 32 plongeurs essentiellement masculins, avec une expérience par rapport à la zone et aux techniques de plongée très variables, ainsi qu'un niveau en biologie assez faible.

- 24 sites plongés en 30 minutes.
- La complexité des sites (reliefs variés) tire les appréciations vers le haut, de même que la biodiversité, les couleurs et la présence de poissons.
- La présence de déchets, de matières en suspensions, une faible visibilité marquent négativement les appréciations.
- La grille de qualité choisie est basée sur 5 classes pour apporter de la nuance notamment lorsque les plongées se déroulent en conditions exceptionnelles.

Ces travaux montrent que le plongeur, sa connaissance du contexte biogéographique, son niveau d'aisance dans l'eau et son niveau d'éveil à la biologie marine influent sur la perception globale qu'il a de sa plongée et donc sur la note qu'il attribue au site (VIII.3 Plongeurs). Par ailleurs, le fait de remplir les fiches avec les participants, au retour de la plongée, est important pour aider à la compréhension et à l'interprétation du vocabulaire et des cotations.

Pour traiter des épaves sur fond meuble, il semble qu'une grille particulière est à créer car il n'y a pas de raison d'imaginer que ce type de paysage ne pourrait pas intéresser les plongeurs. Il s'agit en outre d'un élément du patrimoine historique, il est donc tout à fait normal de le valoriser. Certains plongeurs aux affinités plus archéologiques ont tout intérêt à savoir que de telles destinations existent localement et n'approuveraient probablement pas qu'une épave, parce qu'elle est sur un fond meuble, peu varié et que la vie y est peu diversifiée, n'obtient qu'un score médiocre.

Enfin, la perception évoluant avec le temps et l'habitude, il faudra veiller à évaluer la méthode et ses résultats régulièrement. Au-delà des résultats d'observation et des indices attribués aux sites, il sera nécessaire de vérifier si les critères ont besoin de modifications, si les cotations doivent évoluer voire si des coefficients doivent mettre l'accent sur telle ou telle composante de l'indice.

Cependant, cet indice est simple à mettre en œuvre, à utiliser et à calculer. Il ne nécessite pas de connaissance naturaliste par son utilisateur. Pour l'améliorer, le nombre d'observations (fiches) et la diversité des milieux explorés doivent venir enrichir une base de données descriptives et photographiques, et finalement aboutir à un atlas des paysages sous-marins plus complet.

L'indice paysager, ou qualité paysagère, peut être un support pour le suivi et la comparaison interannuelle de l'évolution des sites, de leur état, pour éventuellement accompagner des mesures de gestion.

XII. Perspectives

La densification de population sur les littoraux amène un plus grand nombre à pratiquer des activités de plein air en lien avec la plage et l'océan. Si les paysages immédiatement perceptibles ravissent les usagers, prendre conscience qu'il y a des merveilles sous la surface est une étape indispensable pour un meilleur respect de l'environnement dans sa globalité. Le type de mission mené dans cette étude tend à combler ce manque de connaissance, et à éveiller les consciences.

Croiser la carte de qualité paysagère avec la fréquentation des sites pourrait servir de base de réflexion pour gérer l'activité de plongée : installation de mouillages de moindre impact, quotas de plongées sur certains sites ou à certaines périodes...

L'approche par le paysage sous-marin est une notion relativement nouvelle, visuelle, facile à mettre en œuvre avec l'appui des plongeurs de loisir passant dans les divers clubs et structures du littoral basque. Cette approche reproductible, simple pouvant alimenter une base de données sur la diversité des paysages sous-marins peut venir en complément des suivis plus scientifiques tels que ceux de la DCE, et apporter sa part d'observation sur les évolutions des habitats. En effet, d'une certaine manière les résultats traduisent la qualité générale d'un site et peuvent montrer son évolution. Des campagnes régulières peuvent être mises en œuvre par les gestionnaires d'aires protégées en partenariat avec les acteurs locaux, à moindre coût.

De plus, la formation des responsables des clubs de plongées et de leurs encadrants en tant que relais de la démarche permettrait d'accroître encore la base de données à moindre coût.

Par la connaissance, la représentation et la présentation des paysages sous-marins, il est possible d'envisager une sensibilisation globale des usagers du milieu marin et plus largement de tous les publics venant sur la côte.

Les fiches de présentation des sites pourraient être mises à disposition des clubs et structures proposant des sorties en mer, sur ou sous l'eau, pour former les encadrants. La banque d'images tant sur les paysages que sur les espèces présentes pourraient faire l'objet de plaquettes d'information, d'expositions, et viendraient enrichir la communication locale sur la préservation des milieux. En portant à connaissance, en montrant la beauté de sites, d'espèces, on est plus à même de toucher le public et de l'inciter à s'en préoccuper.

Bibliographie

CREOCEAN & NEPTUNE VISION, 2009. Contribution à la caractérisation écologique des eaux côtières de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Approche paysagère. 64 p.

CREOCEAN, IMA & CENTRE DE LA MER, 2012. Natura 2000 en mer – Lot 4 Côte Basque – Cartographie et évaluation des habitats marins – phase 2. 135 p.

CREOCEAN & IMA, 2019. Contribution à la caractérisation écologique des eaux côtières de la Côte Basque – Approche « paysagère ». Rapport de synthèse n°180454. Phase 1. 122p.

MOULIN C., LEFEUVRE C., AUBINET M., 2017. Prendre en compte des paysages que personne ne voit dans la gestion des aires marines protégées *in* Espaces naturels n°58, p 46-48.

MUSARD O., FOURNIER J., MARCHAND J.-P., 2007. Le proche espace sous-marin : essai sur la notion de paysage. p168-185 *in* L'espace géographique, Tome 36, 98p.

PARC NATUREL MARIN D'IROISE, 2010. Plan de gestion 2010-2025 – Etat initial. 730p.

POPOVSKÝ J., ORTEGA G. et BARBIER P., 2022. Habitats 1170 – Tombants du sud du golfe de Gascogne. Premiers résultats. 17 p.

Annexe 1 : Fiche de terrain - Grottes



Indice paysager - Grottes

Nom du Site :

Date :

Profondeur (au profondimètre)

Nom du plongeur :

Age :

Sexe : (entourer la réponse) M F

Niveau de plongée (FFESSM, PADI...) :

Nombre TOTAL de plongées :

Nombre de plongées sur la côte basque :

Dans quels pays/régions/zones avez-vous fait le plus de plongées ?

Plongeur « bio » ? (cocher la case)

0 (pas du tout)

5 (« bio » confirmé)

--	--	--	--	--	--

Fréquence de plongée sur le site étudié ? (cocher la case)

0 (première fois)

5 (très souvent)

--	--	--	--	--	--

Fréquence de plongée sur le secteur ? (cocher la case)

0 (première fois)

5 (très souvent)

--	--	--	--	--	--

Disposiez-vous d'une lampe pour cette plongée ? (entourer la réponse) OUI NON

Votre avis général sur cette plongée	Ce qui vous a plu	Ce qui vous a déplu

CRITERES PHYSIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Type, forme, taille de l'ouverture	0	4	
Volume	0	4	
Complexité architecturale	0	4	
Hétérogénéité du substrat	0	4	
Ambiance, luminosité	0	4	
TOTAL	0	20	

CRITERES BIOLOGIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Grandes espèces dressées	0	5	
Façades couvertes d'espèces encroûtantes et colorées	0	3	
Diversité et abondance générale de formes et de couleurs	0	5	
Présence permanente ou régulière de poissons en pleine eau en abondance	0	3	
Présence permanente ou régulière de poissons de fond en abondance	0	5	
Présence permanente ou régulière d'espèces emblématiques et/ou rares	0	3	
TOTAL	0	24	

CRITERES ANTHROPIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Aménagements linéaires (Digues, enrochements...)	0	3	
Aménagements ponctuels (Récifs artificiels, corps morts...)	0	3	
Epaves	0	3	
Présence de macrodéchets	0	-2	
Forte turbidité / Apport d'eau douce, émissaire	0	-4	
Mortalité massive avec ou sans lien avec plongée	0	-5	
Signes de destruction physique du milieu (envasement ou ensablement)	0	-5	
TOTAL	0	-16 à +9	

Annexe 2 : Fiche de terrain



Indice paysager

Nom du Site :

Date :

Profondeur (au profondimètre) :

Nom du plongeur :

Age :

Sexe : (entourer la réponse) M F

Niveau de plongée (FFESSM, PADI...) :

Nombre TOTAL de plongées :

Nombre de plongées sur la côte basque :

Dans quels pays/régions/zones avez-vous fait le plus de plongées ?

Plongeur « bio » ? (cocher la case)

0 (pas du tout)

5 (« bio » confirmé)

--	--	--	--	--	--

Fréquence de plongée sur le site étudié ? (cocher la case)

0 (première fois)

5 (très souvent)

--	--	--	--	--	--

Fréquence de plongée sur le secteur ? (cocher la case)

0 (première fois)

5 (très souvent)

--	--	--	--	--	--

Disposiez-vous d'une lampe pour cette plongée ? (entourer la réponse) OUI NON

Votre avis général sur cette plongée	Ce qui vous a plu	Ce qui vous a déplu

CRITERES PHYSIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Roches plates (plateaux rocheux, dalles)	0	2	
Eboulis/champs de blocs détachés	0	2	
Gros blocs individualisés	0	3	
Tombants	0	4	
Pitons et secs rocheux pointus	0	4	
Canyons	0	4	
Cirques et vasques	0	3	
Grandes cavités visitables	0	5	
Champs de strates, banches	0	4	
Faïlles, cassures, petites cavités	0	2	
Ragues, petits surplombs	0	2	
Gros galets	0	2	
Etendues sableuses	0	2	
TOTAL	0	39	

CRITERES BIOLOGIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Grandes espèces dressées	0	5	
Façades couvertes d'espèces encroûtantes et colorées	0	3	
Diversité et abondance générale de formes et de couleurs	0	5	
Présence permanente ou régulière de poissons en pleine eau en abondance	0	3	
Présence permanente ou régulière de poissons de fond en abondance	0	5	
Présence permanente ou régulière d'espèces emblématiques et/ou rares	0	3	
TOTAL	0	24	

CRITERES ANTHROPIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Aménagements linéaires (Digues, enrochements...)	0	3	
Aménagements ponctuels (Récifs artificiels, corps morts...)	0	3	
Epaves	0	3	
Présence de macrodéchets	0	-2	
Forte turbidité / Apport d'eau douce, émissaire	0	-4	
Mortalité massive avec ou sans lien avec la plongée	0	-5	
Signes de destruction physique du milieu (envasement ou ensablement)	0	-5	
TOTAL	0	-16 à +9	

Annexe 3 : Grilles de cotation

CRITERES PHYSIQUES

Grille d'aide à la cotation

Cot	Roches plates	Eboulis/champs de blocs détachés	Gros blocs individualisés	Tombants	Pitons, murs, marches, secs pointus	Canyons
0	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
1	Présence, sans particularité notable	Peu nombreux taille réduite	Peu nombreux taille réduite	Minitombant 1 à 2 m max	Mur < 3m	Faibles dimensions difficilement visitables
2	Présence, effet marquant sur le paysage	Nombreux ou certains de grande taille	Nombreux ou certains de grande taille	Jusqu'à 5 m	>5m et <10m Ou légèrement effilé	Elément visitable mais construction relativement simple
3			Agencement et densité spectaculaire	Jusqu'à 10 m	>10m Ou moyennement effilé	Grande structure, effet grand canyon
4				>10 m et très vertical	>10m et très effilé	Effet spectaculaire de labyrinthe ou grand canyon

Cot	Cirques, vasques	Grandes cavités visitables	Champ de strates, banches	Faïlles, cassures, petites cavités	Ragues, petits surplombs	Galets	Etendues sableuses
0	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
1	Faibles dimensions difficilement visitables	Présence de cavités mais sans réel intérêt paysager	Quelques strates espacées de petite taille	Présence, sans particularité notable	Présence, sans particularité notable	Présence	Présence, sans particularité notable
2	Elément visitable mais construction relativement simple	Cavité aux caractéristiques assez communes	Présence de quelques éléments marquants	Présence, effet marquant sur le paysage	Présence, effet marquant sur le paysage	Effet marquant sur le paysage	Présence, effet marquant sur le paysage
3	Grande structure	Dimension importante	Effet marquant sur le paysage				
4		Caractère exceptionnel de la forme ou de la taille	Dimension, inclinaison et aspect spectaculaire				

CRITERES PHYSIQUES DES GROTTES

Grille d'aide à la cotation

Cotation	Type, forme, taille de l'ouverture	Volume	Complexité architecturale	Hétérogénéité du substrat	Ambiance, luminosité
0	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
1	1 seule ouverture, forme simple, petite taille	Trop petit pour entrer	1 seule salle, forme simple	Uniquement roche	Partiellement obscure sans jeu de lumière
2	1 seule ouverture, forme simple, grande taille	Taille = 1 plongeur	Plusieurs salles, formes complexes	Roche et fond sablo-vaseux	Diminution progressive de la luminosité et jeu de lumière possible
3	Plusieurs ouvertures, forme complexe, grande taille	Taille = plusieurs plongeurs	Plusieurs salles, formes complexes, tunnel...	Roche et fond de sable et galets/blocs	Diminution progressive luminosité et effet puits de lumière
4	Réseau de grottes reliées ou proches	Très vaste	Exploration en spéléologie nécessaire	Roche et fond de sable clair et propre	Jeux de lumière complexe et spectaculaire

CRITERES BIOLOGIQUES

Une espèce pourra cumuler plusieurs critères. Elle aura alors une cotation plus élevée, ce qui est normal puisque sa valeur paysagère est d'autant plus forte.

Grille d'aide à la cotation

Cot.	Grandes espèces dressées	Façades couvertes d'espèces	Diversité abondance	Poissons en pleine eau	Poissons de fond	Espèces emblématiques et/ou rares
0	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
1	Rares individus de petite taille	Rares individus de petite taille	Petites surfaces peu visibles	Diversité et abondance faibles à moyennes	Quelques poissons	Quelques individus
2	Abondance ou taille moyenne	Abondance et/ou taille moyenne	Moyennes surfaces visibles	Diversité et abondance élevées	Nombreux poissons de petite taille	Abondance moyenne d'individus
3	Abondance et taille élevée	"Forêts" d'individus de grande taille	Grandes surfaces visibles		Nombreux poissons de taille moyenne	Individus nombreux
4	"Forêts" d'individus de grande taille		Très grandes surfaces recouvertes		Nombreux poissons de très grande taille	
5			Façades entières recouvertes		Multiplicité des bancs, des espèces et des tailles de poissons	

CRITERES ANTHROPIQUES

Grille d'aide à la cotation

Cotation	Aménagements linéaires	Aménagements ponctuels	Epaves
0	Absence	Absence	Absence
1	Peu nombreux taille réduite	<3m	Débris épars
2	Nombreux ou certains de grande taille	>5m ou légèrement effilé	Epave conservée mais sans caractère particulier
3	Agencement et densité spectaculaire	>10m ou moyennement effilé	Grande épave de caractère

Cotation	Macro déchets	Forte turbidité	Mortalité massive	Destruction physique du milieu
0	Absence	Absence	Absence	Absence
- 1	Quelques macro déchets	Turbidité faible	Quelques individus ou colonies touchés partiellement	Quelques traces de destruction
- 2	Fortes densités, accumulations	Diminution de la visibilité et de la lumière	Une espèce touchée entièrement	Site partiellement endommagé
- 3		Apport d'eau douce réduit	Plusieurs espèces touchées	Secteurs entiers endommagés
- 4		Apport d'eau douce important	Secteurs entiers décimés	Ensemble du site endommagé
- 5			Majorité du site touché	Site complètement défiguré

Annexe 4 : Exemple d'une fiche de plongée

Sorisi



creocean
Environnement & océanographie



CAPE/NA
Centre de Recherche en Océanographie

Indice paysager

Nom du Site : *Baie d'alongue* Date : *27/07*

Profondeur (au profondimètre) : *18,8*

Nom du plongeur : *Soriso Véronique*

Age : *50ans*

Sexe : (entourer la réponse) M F

Niveau de plongée (FFESSM, PADI...): *N 3*

Nombre TOTAL de plongées : *450*

Nombre de plongées sur la côte basque : *150*

Dans quels pays/régions/zones avez-vous fait le plus de plongées ? *Capbreton*

Plongeur « bio » ? (cocher la case)

0 (pas du tout)					5 (« bio » confirmé)
<input checked="" type="checkbox"/>					

Fréquence de plongée sur le site étudié ? (cocher la case)

0 (première fois)					5 (très souvent)
	<input checked="" type="checkbox"/>				

Fréquence de plongée sur le secteur ? (cocher la case)

0 (première fois)					5 (très souvent)
			<input checked="" type="checkbox"/>		

Disposiez-vous d'une lampe pour cette plongée ? (entourer la réponse) OUI NON

Votre avis général sur cette plongée	Ce qui vous a plu	Ce qui vous a déplu
<i>Jolis fonds, longue, chaude</i>	<i>≠ couleurs d'oursins Doris (quantité) découpe du relief, visi, faibles avec creux</i>	<i>Manque de poissons</i>

CRITERES PHYSIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Roches plates (plateaux rocheux, dalles)	0	2	0
Eboulis/champs de blocs détachés	0	2	2
Gros blocs individualisés	0	3	1
Tombants	0	4	0
Pitons et secs rocheux pointus	0	4	1
Canyons	0	4	3
Cirques et vasques	0	3	1
Grandes cavités visitables	0	5	0
Champs de strates, banches	0	4	1
Failles, cassures, petites cavités	0	2	2
Ragues, petits surplombs	0	2	0
Gros galets	0	2	1
Etendues sableuses	0	2	0
TOTAL	0	39	15

CRITERES BIOLOGIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Grandes espèces dressées	0	5	2
Façades couvertes d'espèces encroûtantes et colorées	0	3	3
Diversité et abondance générale de formes et de couleurs	0	5	5
Présence permanente ou régulière de poissons en pleine eau en abondance	0	3	1
Présence permanente ou régulière de poissons de fond en abondance	0	5	2
Présence permanente ou régulière d'espèces emblématiques et/ou rares	0	3	1
TOTAL	0	24	14

CRITERES ANTHROPIQUES	Absence	Indice 2022	
		Cotation max	Cotation réelle
Aménagements linéaires (Digues, enrochements...)	0	3	0
Aménagements ponctuels (Récifs artificiels, corps morts...)	0	3	0
Epaves	0	3	0
Présence de macrodéchets	0	-2	0
Forte turbidité / Apport d'eau douce, émissaire	0	-4	0
Mortalité massive avec ou sans lien avec la plongée	0	-5	0
Signes de destruction physique du milieu (envasement ou ensablement)	0	-5	+0
TOTAL	0	-16 à +9	0

Annexe 5 : Analyse en composantes principales

XLSTAT 2023.3.1.1416 - Analyse en Composantes Principales (ACP) - [XLSTAT](#) | [XLSTAT](#)
 Tableau observations/variables : Classeur = ACP_Sites.xlsm / Feuille = NoteScoreMoy_Site / Plage = 'NoteScoreMoy_Site'!\$R\$1:\$T\$23 / 22 lignes et 3 colonnes
 Type d'ACP : Covariance
 Filtrer les facteurs : Nombre maximum = 5
 Normalisation : (n)
 Type de biplot : Biplot de distance / Coefficient = Automatique
 Graphique bootstrap des observations : Nombre d'échantillons : 50
 Graine (nombres aléatoires) : 4630724

Statistiques descriptives

Statistiques descriptives :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Critères physiques	22	0	22	1,750	26,000	15,281	4,936
Critères biologiques	22	0	22	5,500	17,000	11,845	2,670
Critères anthropiques	22	0	22	-2,000	3,000	-0,410	0,997

Matrice de covariance (Covariance (n)) :

Variabes	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques
Critères physiques	23,2570284	6,011	-2,067
Critères biologiques	6,011	6,80696746	-0,748
Critères anthropiques	-2,067	-0,748	0,94837664

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification $\alpha=0,05$

Test de sphéricité de Bartlett :

Khi ² (Valeur observée)	54,594
Khi ² (Valeur critique)	11,070
DDL	5
p-value (bilatérale)	<0,0001
alpha	0,05

Interprétation du test :

H0 : Il n'y a pas de covariance significativement différente de 0 entre les variables.

Ha : Au moins l'une des covariances entre les variables est significativement différente de 0.

Etant donné que la p-value calculée est inférieure au niveau de signification $\alpha=0,05$, on doit rejeter l'hypothèse nulle H0, et retenir l'hypothèse alternative Ha.

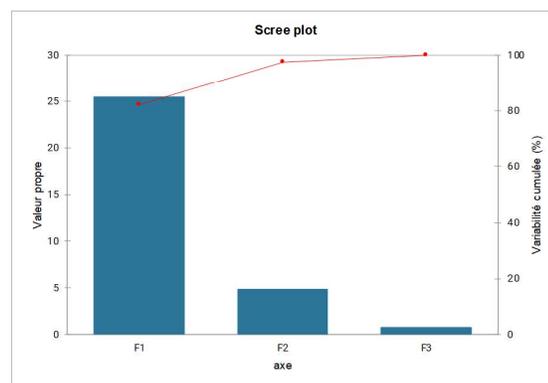
Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin :

Critères physiques	0,591
Critères biologiques	0,641
Critères anthropiques	0,669
KMO	0,626

Analyse en Composantes Principales :

Valeurs propres :

	F1	F2	F3
Valeur propre	25,416	4,846	0,750
Variabilité (%)	81,956	15,626	2,418
% cumulé	81,956	97,582	100,000



Indice Paysager

Rapport final

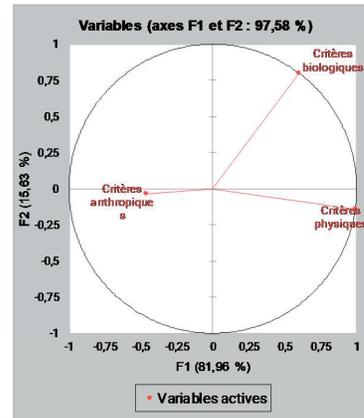
Vecteurs propres :

	F1	F2	F3
Critères physi	0,947	-0,312	0,080
Critères biolo	0,309	0,950	0,044
Critères anthr	-0,089	-0,017	0,996

Coordonnées des variables :

	F1	F2	F3
Critères physi	4,773	-0,687	0,069
Critères biolo	1,560	2,091	0,038

Critères anthr	-0,451	-0,037	0,862
----------------	--------	--------	-------



Corrélations entre les variables et les facteurs :

	F1	F2	F3
Critères physi	0,990	-0,142	0,014
Critères biolo	0,598	0,802	0,015

Critères anthr	-0,463	-0,038	0,886
----------------	--------	--------	-------

Contributions des variables (%) :

	F1	F2	F3
Critères physi	89,629	9,734	0,637
Critères biolo	9,571	90,238	0,191
Critères anthr	0,800	0,028	99,172

Cosinus carrés des variables :

	F1	F2	F3
Critères physi	0,980	0,020	0,000
Critères biolo	0,357	0,642	0,000
Critères anthr	0,214	0,001	0,784

Les valeurs en gras correspondent pour chaque variable au facteur pour lequel le cosinus carré est le plus grand

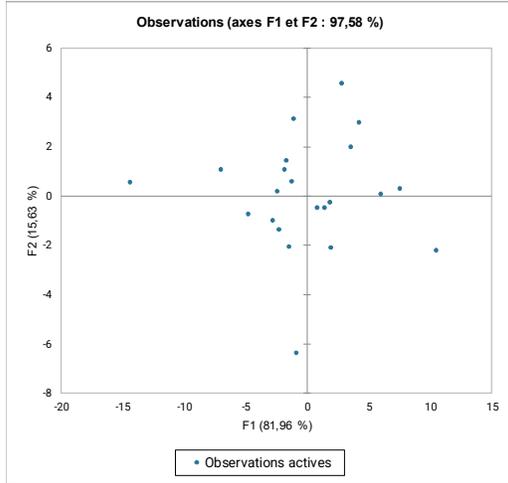
Coordonnées des observations :

	F1	F2	F3
Belhara grotte	10,514	-2,245	0,816
Ficoa grotte	7,619	0,263	1,100
Le Piano	4,297	2,936	0,846
Eski 2	6,012	0,027	0,450
Sec à Balou	3,620	1,932	0,769
Sec à Balou gi	-2,358	0,144	-0,049
Aroca sud	2,847	4,535	-0,763
Aroca	-1,396	-2,086	-0,335
Boucalot	1,882	-0,293	-0,142
Baie d'Along	0,905	-0,504	0,484
Esquilletac	1,973	-2,152	-0,251
Rague à sars	1,495	-0,503	-0,668
Chicharvel	-1,201	0,540	0,312
Le Mur	-1,055	3,100	-1,439
Nahia	-1,667	1,377	-0,280
Grotte à JP	-0,823	-6,410	-0,021
Echine	-1,744	1,028	-0,732
Belhara	-2,744	-1,043	-0,104
Les Ancres	-2,192	-1,408	-1,818
Eski Phi	-4,712	-0,790	-0,829
Artha	-6,968	1,041	0,506
Saint Sunniva	-14,304	0,512	2,148



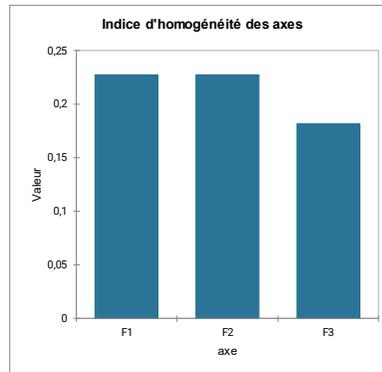
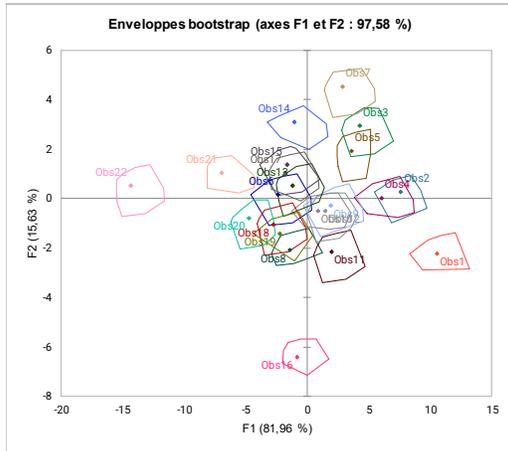
Indice Paysager

Rapport final



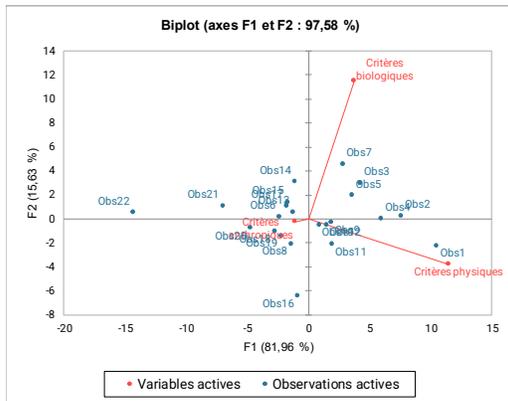
Contributions des observations (%) :

	F1	F2	F3	
<i>Belhara grotte</i>	Obs1	19,768	4,730	4,033
<i>Ficoa grotte</i>	Obs2	10,383	0,065	7,334
Le Piano	Obs3	3,302	8,085	4,343
Eski 2	Obs4	6,464	0,001	1,225
Sec à Balou	Obs5	2,344	3,500	3,583
<i>Sec à Balou grotte</i>	Obs6	0,994	0,019	0,015
Aroca sud	Obs7	1,449	19,291	3,530
Aroca	Obs8	0,348	4,082	0,680
Bouccalot	Obs9	0,634	0,080	0,122
Baie d'Along	Obs10	0,146	0,239	1,420
Esquilletac	Obs11	0,696	4,343	0,382
Rague à sars	Obs12	0,400	0,238	2,704
Chicharvel	Obs13	0,258	0,274	0,592
Le Mur	Obs14	0,199	9,013	12,549
Nahia	Obs15	0,497	1,779	0,476
<i>Grotte à JP</i>	Obs16	0,121	38,542	0,003
Echine	Obs17	0,544	0,992	3,250
Belhara	Obs18	1,347	1,021	0,065
Les Ancres	Obs19	0,859	1,859	20,024
Eski Phi	Obs20	3,971	0,586	4,161
Artha	Obs21	8,682	1,016	1,551
Saint Sunniva	Obs22	36,593	0,246	27,958



Indice d'homogénéité des axes :

	Valeur
F1	0,227
F2	0,227
F3	0,182



Cosinus carrés des observations :

	F1	F2	F3	
<i>Belhara grotte</i>	Obs1	0,951	0,043	0,006
<i>Ficoa grotte</i>	Obs2	0,978	0,001	0,020
Le Piano	Obs3	0,664	0,310	0,026
Eski 2	Obs4	0,994	0,000	0,006
Sec à Balou	Obs5	0,752	0,214	0,034
<i>Sec à Balou grotte</i>	Obs6	0,996	0,004	0,000
Aroca sud	Obs7	0,277	0,703	0,020
Aroca	Obs8	0,304	0,679	0,017
Bouccalot	Obs9	0,971	0,023	0,006
Baie d'Along	Obs10	0,626	0,195	0,179
Esquilletac	Obs11	0,453	0,539	0,007
Rague à sars	Obs12	0,762	0,086	0,152
Chicharvel	Obs13	0,787	0,159	0,053
Le Mur	Obs14	0,087	0,751	0,162
Nahia	Obs15	0,585	0,399	0,017
<i>Grotte à JP</i>	Obs16	0,016	0,984	0,000
Echine	Obs17	0,656	0,228	0,116
Belhara	Obs18	0,873	0,126	0,001
Les Ancres	Obs19	0,476	0,196	0,327
Eski Phi	Obs20	0,944	0,027	0,029
Artha	Obs21	0,973	0,022	0,005
Saint Sunniva	Obs22	0,977	0,001	0,022

Les valeurs en gras correspondent pour chaque observation au facteur pour lequel le cosinus carré est le plus grand

Annexe 6 : Classification ascendante hiérarchique

XLSTAT 2023.3.1.1416 - Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)
Tableau observations/variables : Classeur = ACP_Sites.xlsm / Feuille = ACP / Plage = 'ACP'!\$C\$146:\$E\$168 / 22 lignes et 3 colonnes
Libellés des lignes : Classeur = ACP_Sites.xlsm / Feuille = ACP / Plage = 'ACP'!\$B\$146:\$B\$168 / 22 lignes et 1 colonne

Regrouper les lignes
Dissimilarité : Distance euclidienne
Méthode d'agrégation : Méthode de Ward
Centrer : Non / Réduire : Non
Troncature : Indice de Hartigan (adapté)

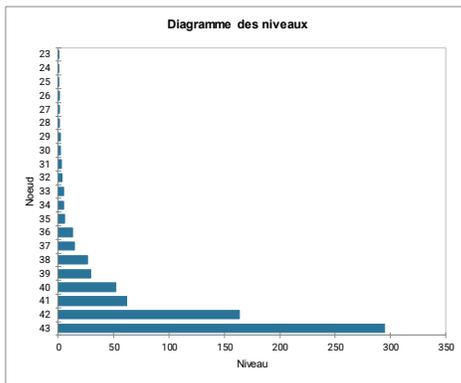
statistiques descriptives

Statistiques descriptives :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
F1	22	0	22	-14,304	10,514	0,000	5,160
F2	22	0	22	-6,410	4,535	0,000	2,253
F3	22	0	22	-1,818	2,148	0,000	0,886

Statistiques des noeuds :

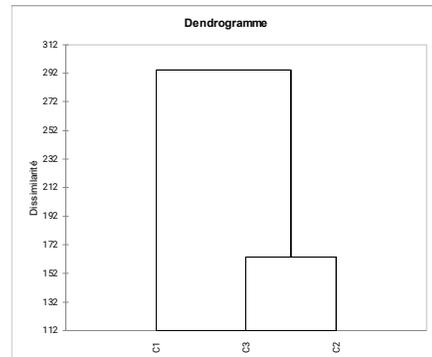
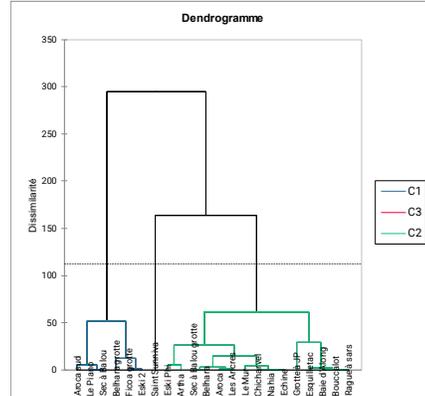
Noeud	Niveau	Poids	Objets	Fils gauche	Fils droit
43	294,350	22	22	40	42
42	163,656	16	16	22	41
41	61,410	15	15	38	39
40	51,728	6	6	35	36
39	29,185	5	5	16	31
38	26,442	10	10	34	37
37	14,766	8	8	32	33
36	12,927	3	3	1	29
35	5,412	3	3	7	25
34	5,110	2	2	20	21
33	4,629	4	4	14	27
32	3,255	4	4	26	30
31	2,453	4	4	11	28
30	1,646	2	2	8	19
29	1,531	2	2	2	4
28	0,944	3	3	10	24
27	0,910	3	3	13	23
26	0,781	2	2	6	18
25	0,736	2	2	3	5
24	0,236	2	2	9	12
23	0,166	2	2	15	17



Évolution des indices :

Nombre de classes	2	3	4	5
Indice de Silhouette	0,409	0,419	0,325	0,367
Indice de Hartigan (H)	13,865	6,787	7,913	5,699
H(k-1) - H(k)	1,311	7,078	-1,126	2,214
Indice de Calinski & Harabasz	15,176	19,401	19,136	21,843

Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) / Nombre de classes = 3 :



Décomposition de l'inertie pour la classification optimale :

	Absolue	Pourcentage
Intra-classe	224,266	32,87%
Inter-classes	458,006	67,13%
Inertie totale	682,272	100,00%

Barycentres des classes :

Classe	F1	F2	F3	Somme des poids	Variance intra-classe
1	5,818	1,241	0,536	6,000	14,467
2	-1,374	-0,531	-0,358	15,000	10,852
3	-14,304	0,512	2,148	1,000	0,000

Distances entre les barycentres des classes :

	1	2	3
1	0	7,461	20,200
2	7,461	0	13,212
3	20,200	13,212	0

Indice Paysager

Rapport final

Objets centraux :

Classe	F1	F2	F3
1 (Eski 2)	6,012	0,027	0,450
2 (Sec à Balou)	-2,358	0,144	-0,049
3 (Saint Sunni)	-14,304	0,512	2,148

Distances entre les objets centraux :

	1 (Eski 2)	2 (Sec à Balou grotte)	3 (Saint Sunniva)
1 (Eski 2)	0	8,385	20,393
2 (Sec à Balou)	8,385	0	12,153
3 (Saint Sunni)	20,393	12,153	0

Résultats par objet :

Observation	Classe	Distance au barycentre
Belhara grotte	1	5,855
Ficoa grotte	1	2,126
Le Piano	1	2,299
Eski 2	1	1,233
Sec à Balou	1	2,316
Sec à Balou grotte	2	1,232
Aroca sud	1	4,622
Aroca	2	1,556
Bouccalot	2	3,272
Baie d'Along	2	2,429
Esquilletac	2	3,720
Rague à sars	2	2,886
Chicharvel	2	1,275
Le Mur	2	3,801
Nahia	2	1,932
Grotte à JP	2	5,915
Echine	2	1,646
Belhara	2	1,485
Les Ancres	2	1,889
Eski Phi	2	3,382
Artha	2	5,874
Saint Sunniva	3	0,000

Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Nombre d'objets par classe	6	15	1
Somme des poids	6	15	1
Variance intra-classe	14,467	10,852	0,000
Distance minimale au barycentre	1,233	1,232	0,000
Distance moyenne au barycentre	3,075	2,820	0,000
Distance maximale au barycentre	5,855	5,915	0,000
	Belhara grotte Ficoa grotte Le Piano Eski 2	Sec à Balou grotte Aroca Bouccalot Baie d'Along	Saint Sunniva
	Sec à Balou Aroca sud	Esquilletac Rague à sars Chicharvel Le Mur Nahia Grotte à JP Echine Belhara Les Ancres Eski Phi Artha	

Catalogue des sites

Images :

Sébastien Thorin – Créocéan

Guillaume Ortéga – CAPENA

Josiane Popovský - CAPENA

1 – Bouccalot

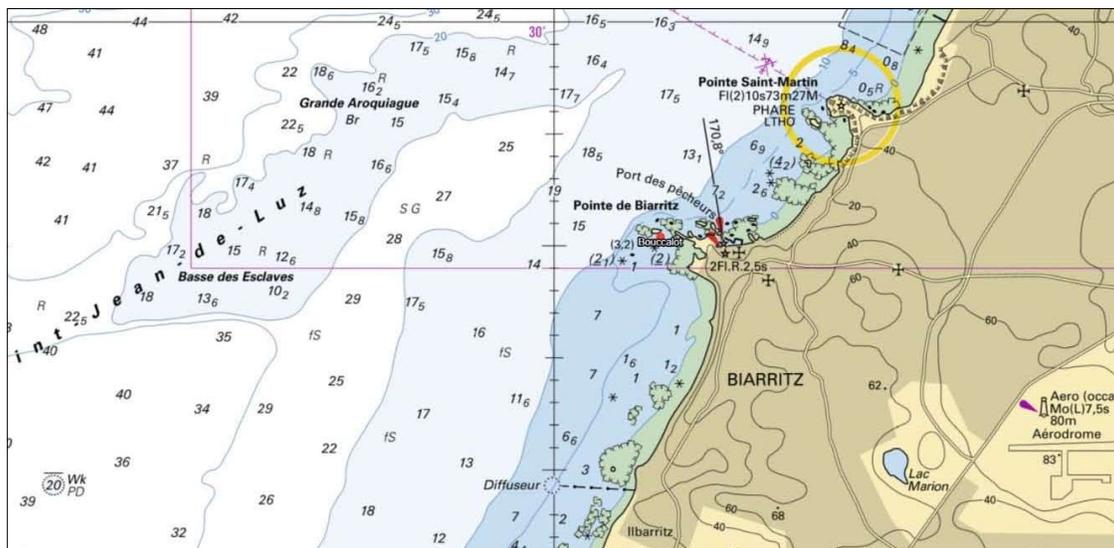
Secteur : Biarritz	Heure de mise à l'eau : 14h40
Date : 18/07/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 1 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 4 – 10 m
	Température de l'eau : 22 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	17,1	12,1	-0,7	28,6
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et biodiversité		Déchets et matières en suspension	

(basé sur 7 fiches)

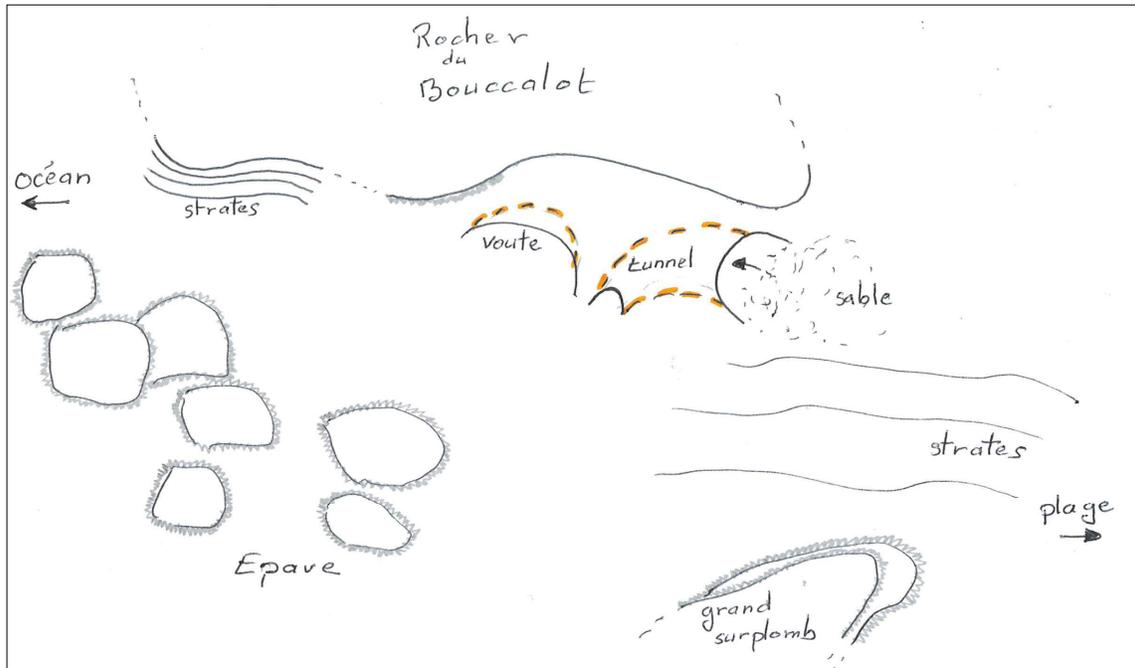
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:27084



2. Schéma du site

Vue de dessus



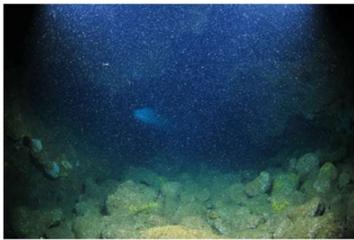
3. Description

Site très varié aussi pour les baptêmes

La descente se fait à quelques dizaines de mètres au large du rocher, côté plage. Pour le rejoindre, on palme au-dessus d'une alternance de bancs de sables propres parsemés de petits blocs rocheux arrondis et de bancs rocheux colonisés par des touffes éparses de *Sphaerococcus sp.*, et de nombreux pieds de *Gelidium*, de *Cystoseires*, d'Entéromorphes...

De nombreux bancs de poissons juvéniles sont présents ainsi que des adultes de crénilabres, de rougets, de vieilles.

A proximité du Bouccalot, la roche forme de grandes langues obliques et est essentiellement colonisée par des algues.



Une grotte formant un tunnel est accessible entre une faille et le rocher. Elle est relativement étroite mais suffisamment large pour laisser passer un plongeur. Son entrée est marquée par une zone sableuse puis son sol est constitué de gros galets. Quelques oursins et des éponges encroûtantes habitent la grotte.



A la sortie de la grotte, à main droite, on peut suivre des strates relativement longues en pied de tombant. On y rencontre des bancs de plus gros poissons notamment des Sparidés. Ces strates aménagent de nombreux surplombs assez jolis et variés, des petits canyons parfois des ragues. Les surplombs sont colonisés par des éponges encroûtantes (fesse d'éléphant, clathrines...). La roche fait des excroissances en forme de pointes.

La plongée se poursuit en laissant le Bouccalot à 90° derrière nous, direction les restes d'une épave.

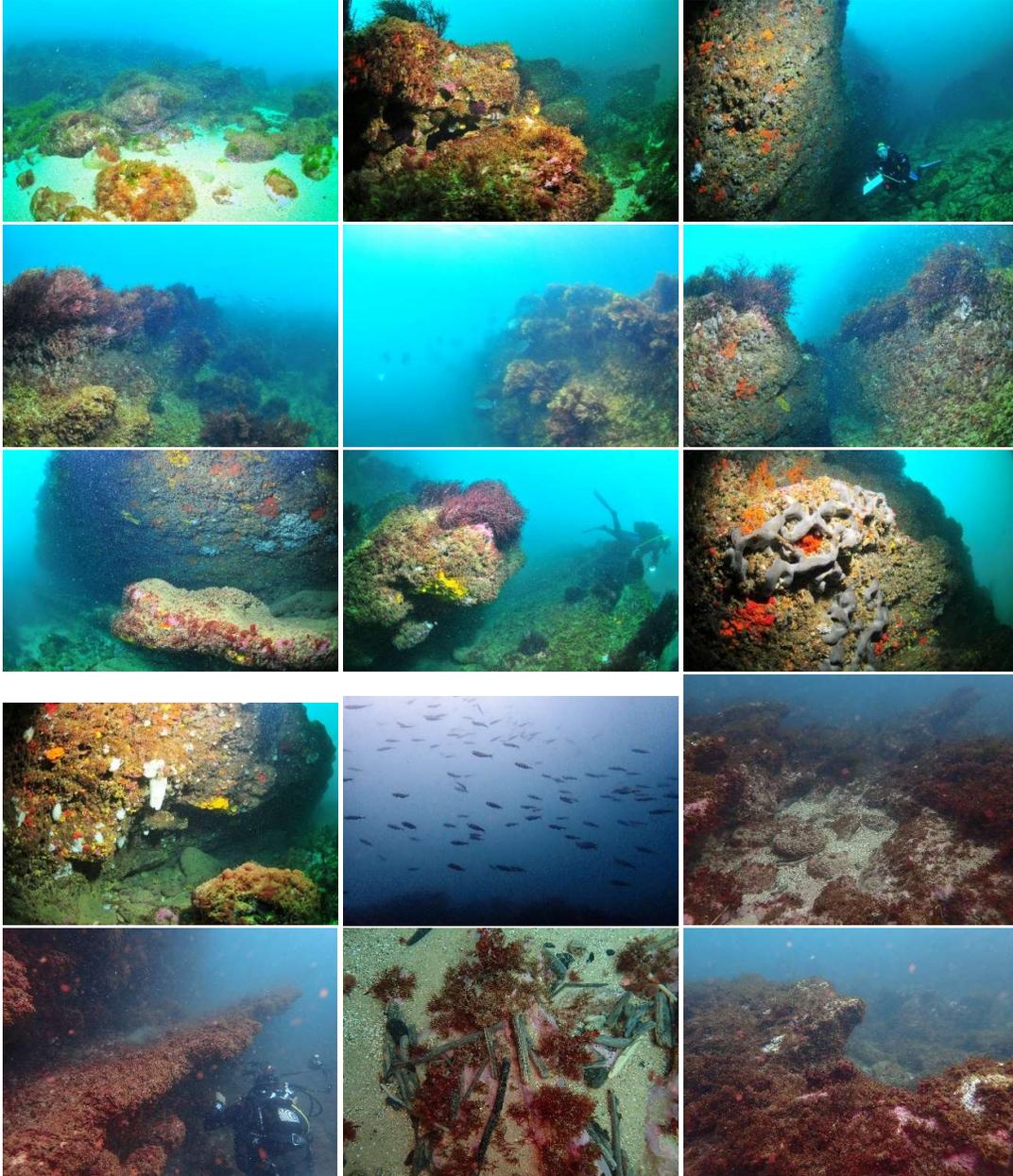
Sur le chemin, on croise un joli piton rocheux qui aménage encore de beaux surplombs avec de grosses éponges fesses d'éléphant et de gros oursins. Le site est assez poissonneux : on rencontre aussi des tacauds, des labres, des crénilabres, des oblades, des rougets, des bogues...

Ce site très proche de la côte, relativement fermé, est assez chargé en macrodéchets et en morceaux de bois.



4. Planches photographiques

Paysages



Quelques espèces



Gelidium spp



Clathrina spp

2 – Rague à sars

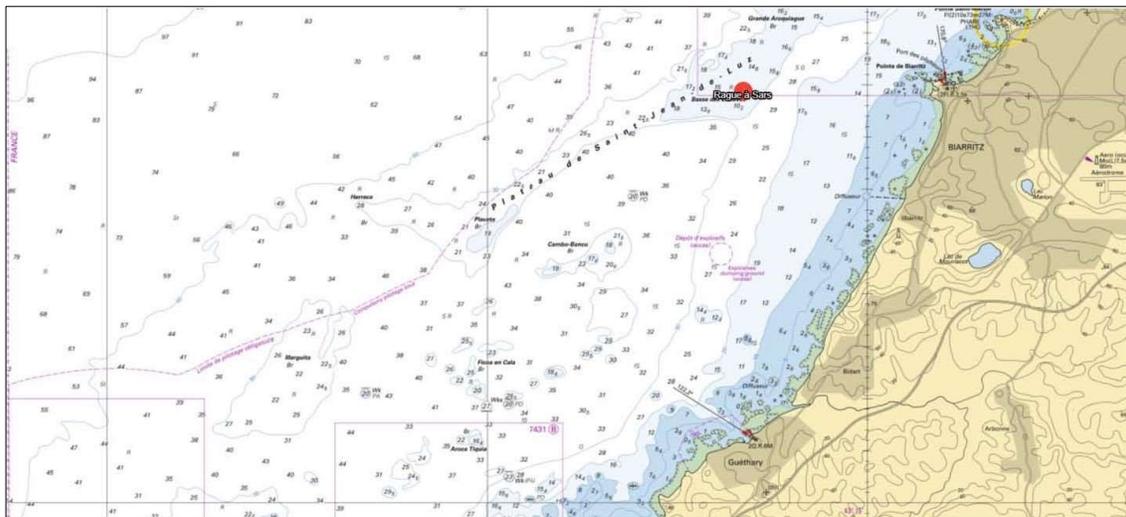
Secteur : Biarritz	Heure de mise à l'eau : 9h50
Date : 20/07/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 3,36 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 23 m
	Température de l'eau : 20 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	16,8	11,8	-1,2	27,4
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et biodiversité		Manque de poissons	

(basé sur 5 fiches)

1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



Aucun schéma du site n'a été réalisé.

2. Description

Platier, grotte, surplombs : un site varié

La descente se fait sur un mouillage au pied de la grotte, côté sud.

La grotte se situe sous un vaste plateau rocheux, vers 14 m, en pente douce côté nord, et formant un tombant côté sud. Le bas du tombant est à 23 m sur du sable où se trouvent aussi quelques petits rochers et cailloux.

La grotte traverse le plateau dans un axe nord-sud. L'entrée est très travaillée avec de nombreuses strates obliques, et des bordures très découpées en dentelles avec des pointes mamelonnées. Elle est assez courte, ce qui fait que la lumière est toujours présente. Le fond de la grotte est tapissé de débris d'algues facilement remis en suspension.

La sortie nord de la grotte est encore plus complexe avec des roches très découpées, formant une sorte d'arche assez grande munie de plusieurs ouvertures vers le haut.



Les roches à proximité de l'entrée sud de la grotte sont très colonisées par des algues rouges calcaires (*Peyssonnelia*) de grande taille et en abondance formant de jolis tapis colorés.

Les parois de la grotte sont également très colonisées par des algues calcaires et de nombreuses éponges.

En sortant sur la droite, on suit de grandes strates successives qui forment de grands et multiples surplombs et canyons entre elles.

Le haut de plateau est assez uniforme et monotone. Il est essentiellement colonisé par des *Asparagopsis* et *Dictyopteris*.

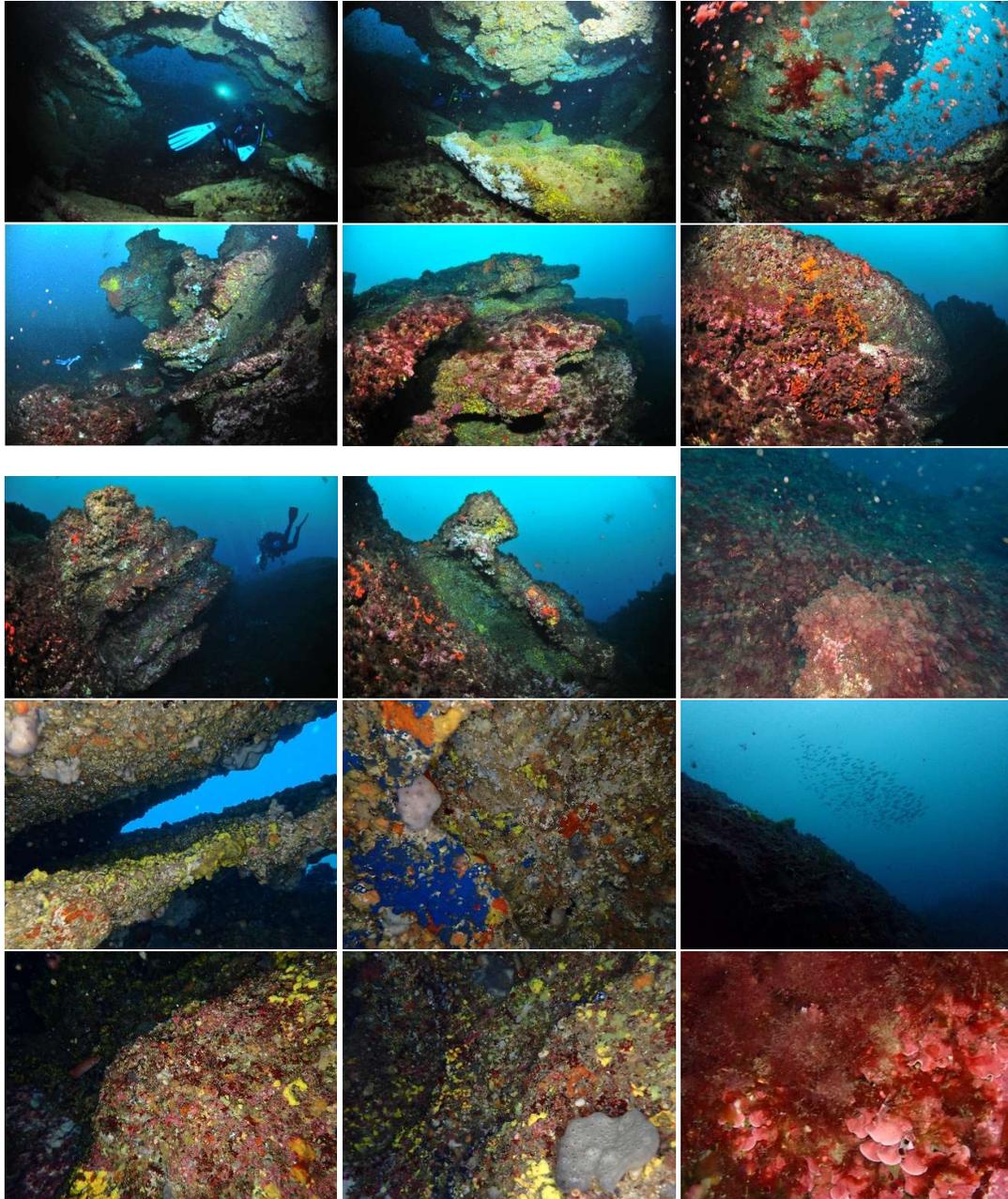
Au niveau de la faune mobile, on rencontre un baliste très curieux, qui s'approche des plongeurs. Cette espèce peut être agressive. Le site est connu pour son abondance en nudibranches et en congres dans les anfractuosités. On trouve aussi des poulpes et un homard.

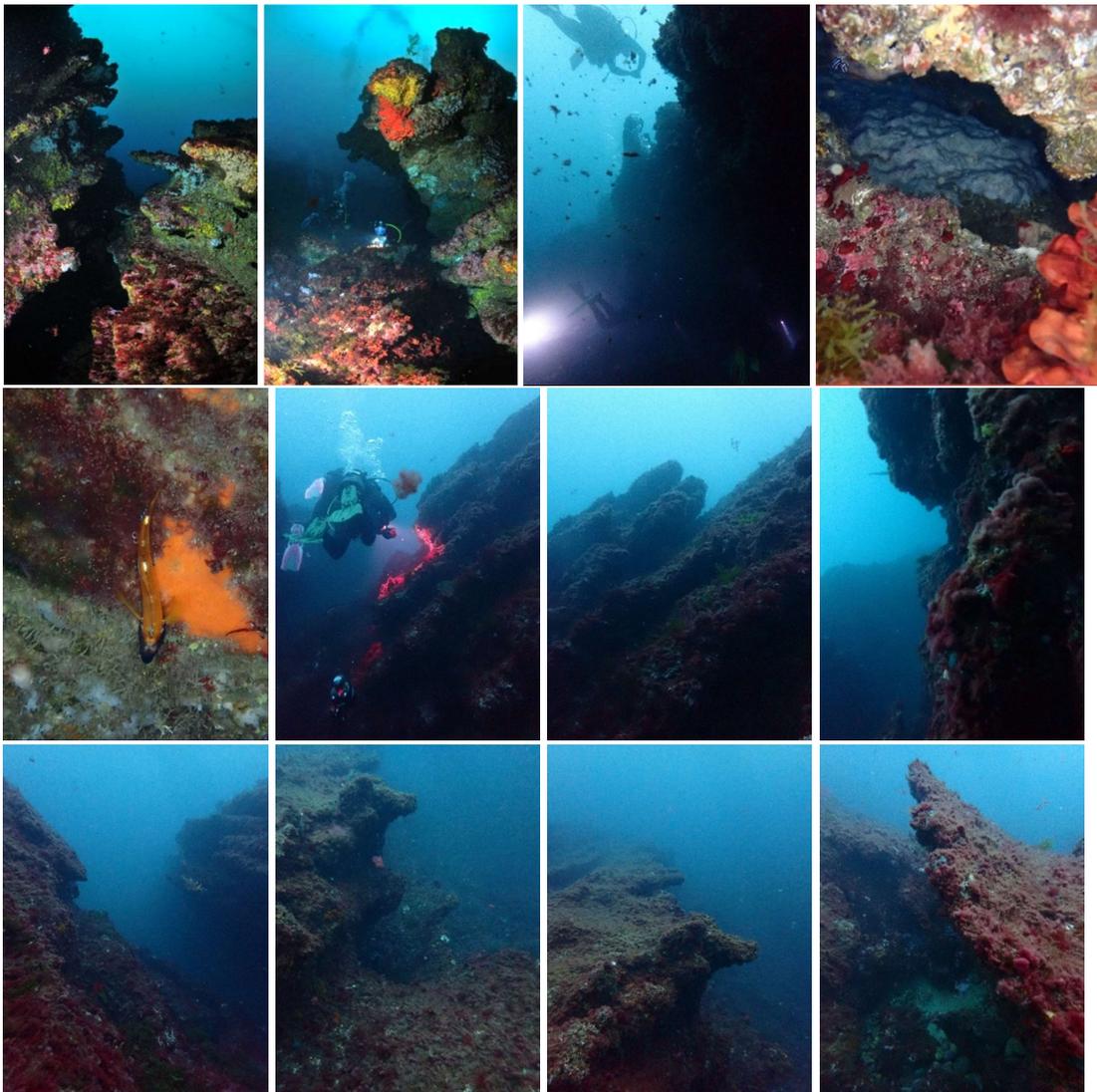
En pleine eau, on peut apercevoir des oblades et des chinchards.



3. Planches photographiques

Paysages





Quelques espèces



Peyssonnelia spp.



Asparagopsis armata



Dictyopterus polypodioides



Poulpe
(*Octopus vulgaris*)



Oblade
(*Oblada melanura*)

3 – Aroca Tiquia - Grotte

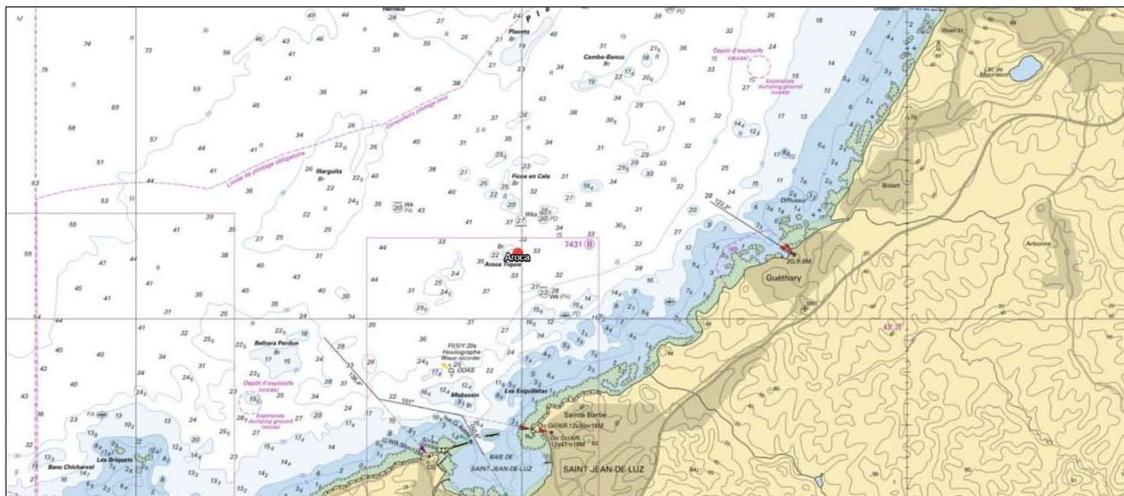
Secteur : Guéthary – Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau : 10h40
Date : 31/05/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 1,4 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský, G. Ortéga	Profondeur de plongée : 16 à 30 m
	Température de l'eau : 17 °C, thermocline à 23 m, 14 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Bonne	14,6	9,4	-0,6	23,4
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et quelques animaux		Peu d'espèces dressées	

(basé sur 12 fiches)

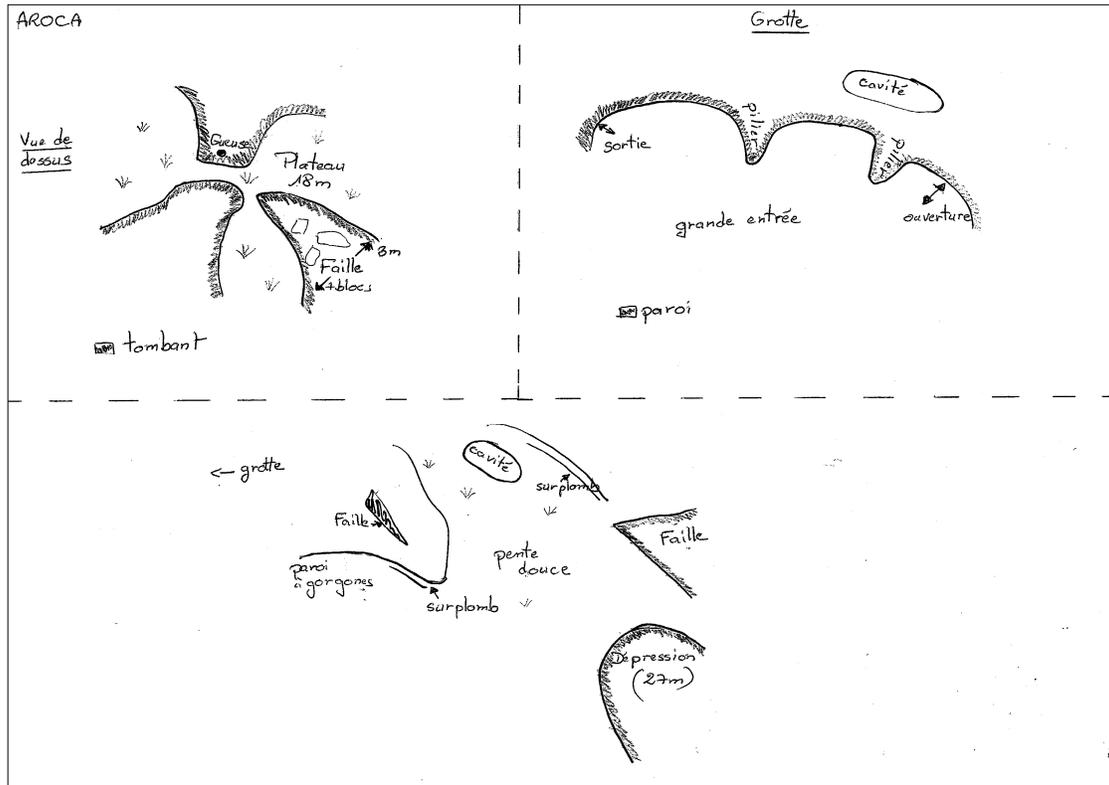
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



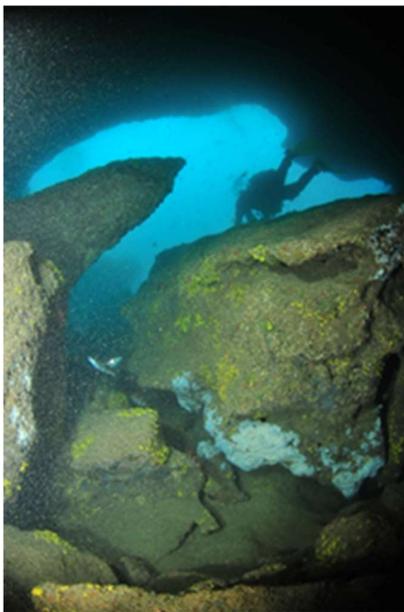
3. Description

Plateau rocheux, failles et grotte.

Arrivée sur un plateau rocheux à 19 m. Maximum 30 m dans ou derrière la grotte.

Site assez complexe structurellement, avec un plateau creusé par un grand canyon visitable à l'entrée d'une vaste grotte et plusieurs failles, présence également d'une cuvette assez profonde aux environs. Platier accidenté, présentant de nombreuses petites failles.

L'entrée de la grande grotte se situe dans une sorte de « puits » au fond du canyon, surmonté par une petite arche (vue intéressante). On arrive dans une première « salle » dont le fond est en sable. Au-dessus plusieurs puits de lumière : l'entrée, une autre sortie sur la gauche en forme de « cheminée » et deux ouvertures rondes côte à côte (aspect de 2 verres de lunette).



La paroi opposée à l'entrée principale de la grotte (coté canyon) est plus lisse avec une pente à 45° qui descend en dessous de 30 m de profondeur. Elle est colonisée par des grandes roses de mer dont certaines sont en mauvais état, des oursins granuleux et des touffes de plumes d'or (*Gymnangium montagui*), ainsi que quelques gorgones jaunes ou blanches. Sur cette paroi inclinée, un joli petit surplomb très colonisé. Les parois sont couvertes de *Phymatolithon lenormandii* et d'alcyonaires.

La grotte se poursuit par un passage moins large mais plus long, oblique, assez sombre avec au bout une pointe rocheuse saillante. Des tacauds sont présents. La sortie se trouve au bout de ce passage.

Sur le plateau, un banc de petits poissons blancs semi-pélagiques a été aperçu ainsi que quelques poissons benthiques (rascasses et blennies). Les algues *Plocamium cartilaginum*, *Asparagopsis armata*, les sertularelles et les étoiles *Echinaster sepositus* marquent le paysage sur ces platiers. Des éponges telles que *Myxilla sp.* et *Cliona sp.* sont également très présentes.



A l'entrée de la grotte, les parois sont colonisées par des éponges blanches (*Thymosia guernei*) et les anémones *Leptopsammia pruvoti*. D'autres éponges sont très présentes ainsi que des coraux durs (*Caryophyllia smithii*). Des holothuries vivent sur le fond détritique et des ophiures dans les anfractuosités.

Les parois des tombants alentours sont fortement marqués par la présence de l'algue *Peyssonnelia spp*, les roses de mer et les protules (vers).

Quelques nudibranches sont présents sur les parois : *Felimare tricolor*, *Berthella spp* ; ainsi que des buissons de bryozoaires des genres *Cellaire* et *Aglaophenia*.

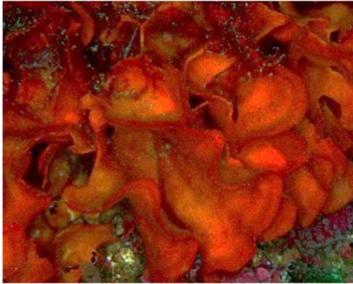


4. Planches photographiques

Paysages



Quelques espèces



Rose de mer
(*Pentapora foliacea*)



Gymnangium montagui



Oursin granuleux
(*Sphaerechinus granularis*)



Gorgone



Alcyonaire
(*Alcyonium coralloides*)



Phymatolithon lenormandii



Plocamium cartilaginum



Asparagopsis armata



Sertularelles



Etoile de mer rouge
(*Echinaster sepositus*)



Myxilla sp.



Cliona sp



Thymosia guernei



Leptosammia pruvoti



Caryophyllia smithii



Peyssonnelia spp



Protules



Felimare tricolor



Berthella spp



Aglaophenia spp



Cellaire (*Celaria sp.*)

4 – Aroca Sud

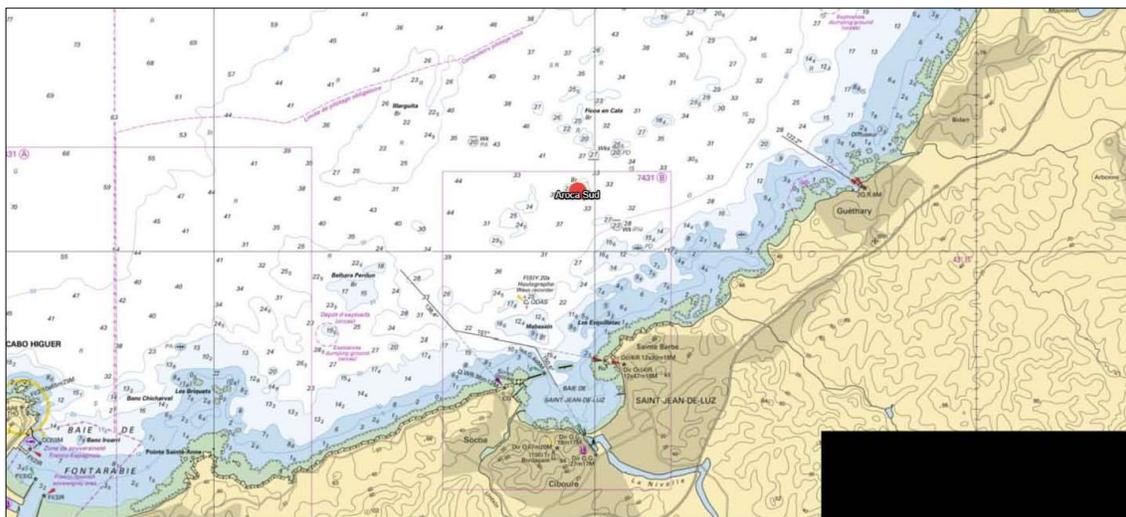
Secteur : Guéthary – Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau : 10h54
Date : 31/05/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 2 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 19 à 31 m
	Température de l'eau : 14 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Bonne	16,5	17,0	-1,5	32,0
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et grands spécimens (rose, étoiles oursins)		Matières en suspension	

(basé sur 2 fiches)

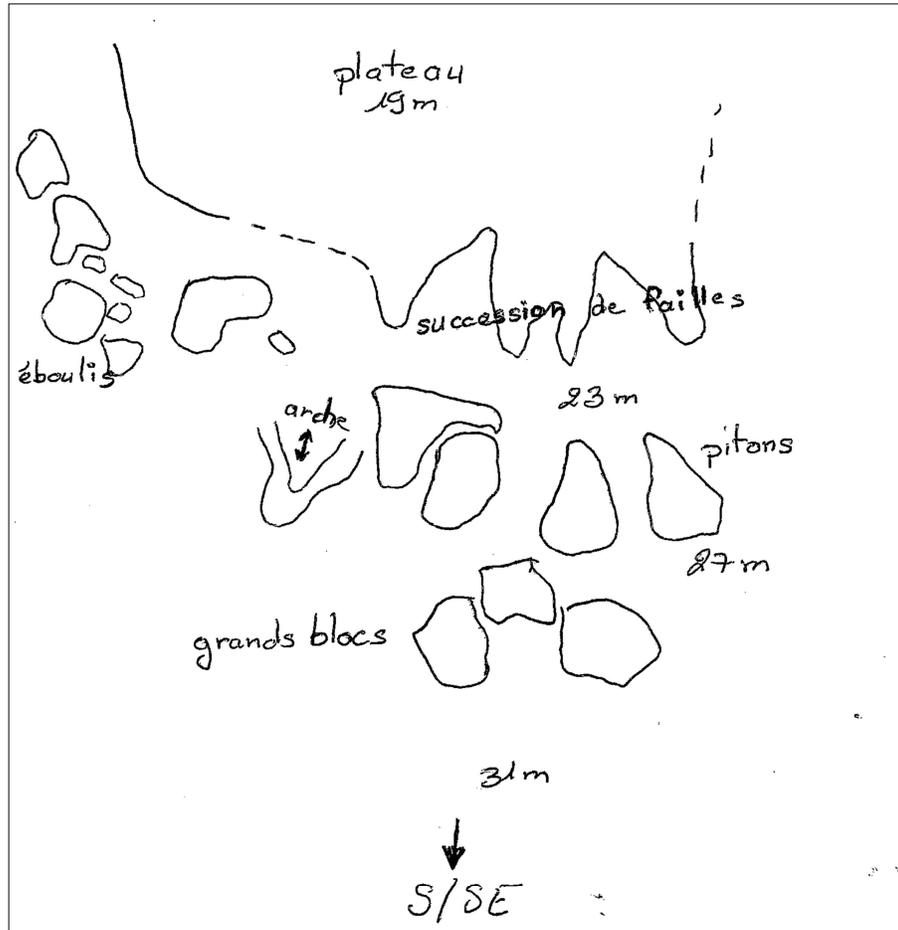
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

Site rocheux chaotique

La descente se fait sur le point d'accès à la grande grotte d'Aroca mais en la laissant sur la gauche.

On se retrouve alors dans un site très découpé avec de nombreuses anfractuosités, des trous, des roches enchevêtrées. Ce dédale de roches aux formes très tortueuses, avec de gros blocs, des pitons, des surplombs, des petits tombants sur les blocs les plus gros, des éboulis, des trous dans la roche, fait tout l'intérêt du site.

Cependant, ce site est assez profond puisque situé entre 19m pour le plateau et 31m pour le fond. L'essentiel du cheminement a été fait entre 23 et 28 m.



Sur les surfaces horizontales, on trouve le cortège habituel d'algues avec des variantes brunes (*Dictyota dichotoma* et *Dictyopteris polypodioides*) et rouges (notamment de beaux parterres de *Peysonnelia spp* et de belles touffes de *Plocamium cartilaginum*). Le site présente une abondance étonnante de grosses espèces : roses de mer, étoiles de mer glaciale (*Marthasterias glacialis*), oursins épineux. Les roses de mer sont de très belle taille. Les gorgones jaunes et blanches sont aussi nombreuses et de grande taille.

Quelques poissons de fond sont présents : rascasses, serrans et vieilles.

Dans la zone des éboulis, les gorgones sont très présentes et de grande taille, ainsi que les alcyonaires.

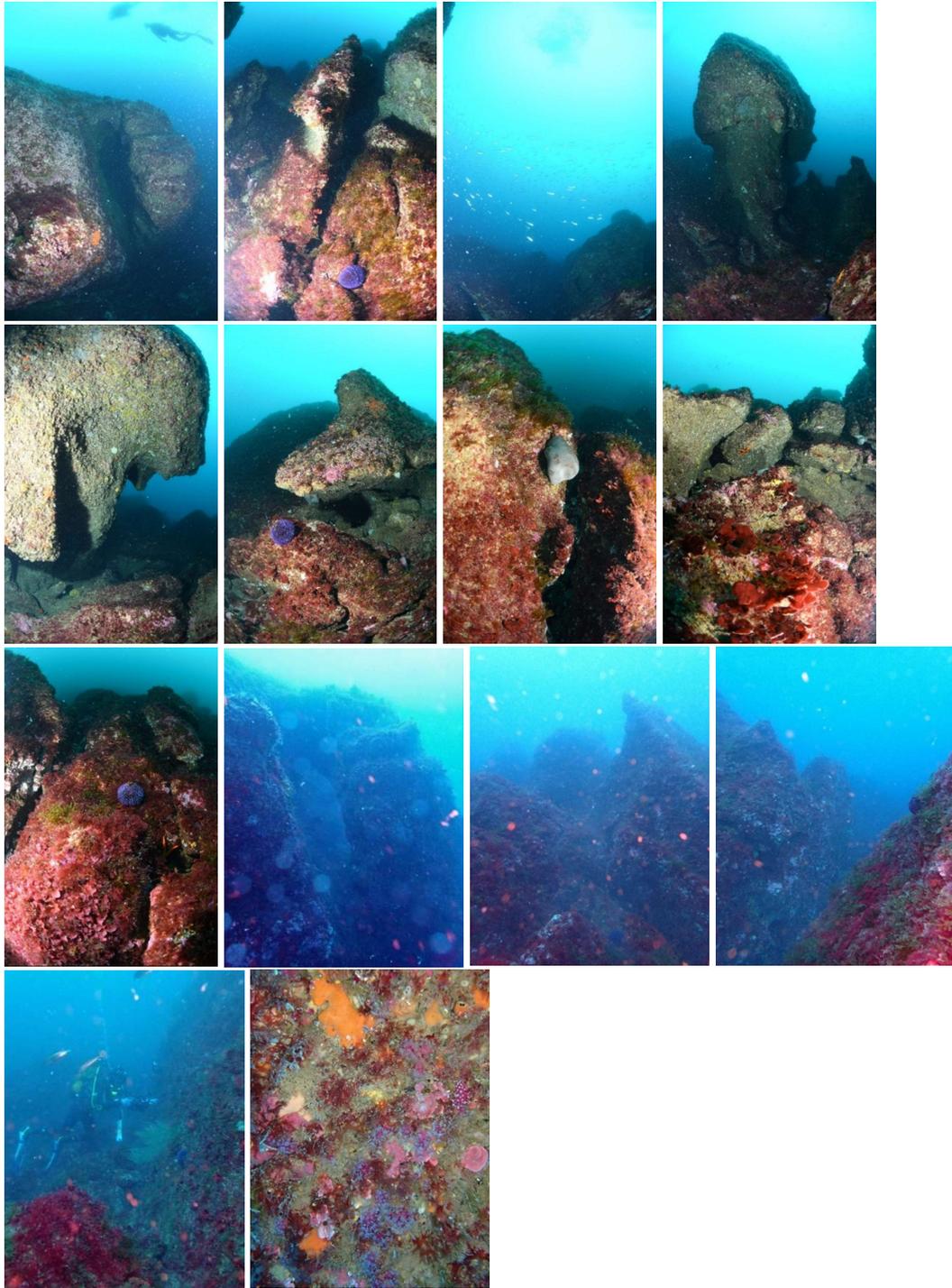
Les parois verticales des blocs sont fortement colonisées par des éponges variées notamment des fesses d'éléphant (*Pachymatisma johnstonia*), et les façades sont couvertes d'alcyonaires tels que *Alcyonium coralloides*.

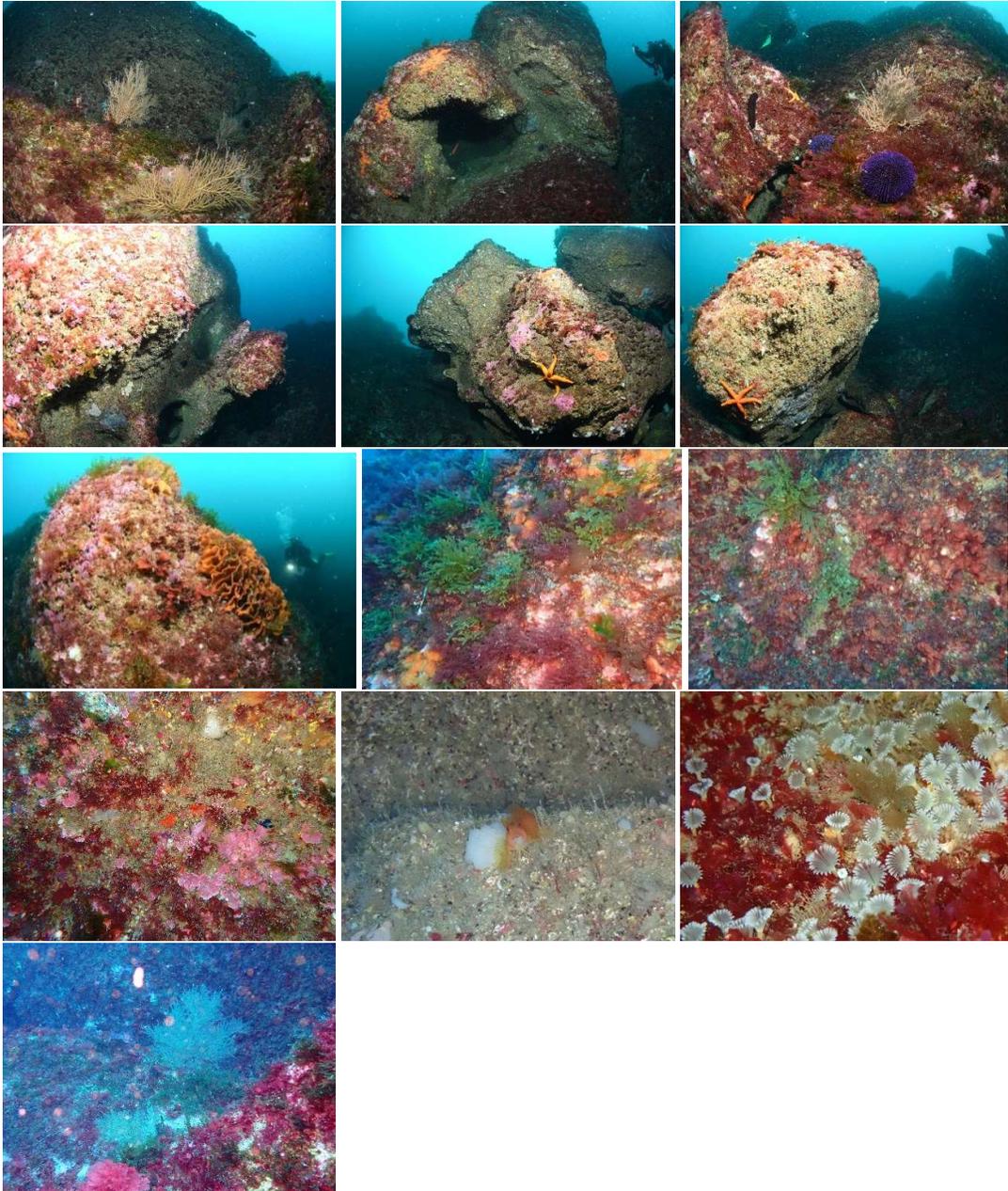
Le site semble également fréquenté par de grands bancs de poissons : bogues et chinchards.



4. Planches photographiques

Paysages

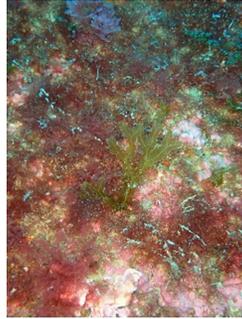




Quelques espèces



Dictyota dichotoma



Dictyopteris polypodioides



Peysonnelia spp



Plocamium cartilaginum



Etoile de mer glaciale
(*Marthasterias glacialis*)



Eponge fesse d'éléphant
(*Pachymatisma johnstonia*)



Alcyonium coralloides

5 – Ficoa Cathédrale

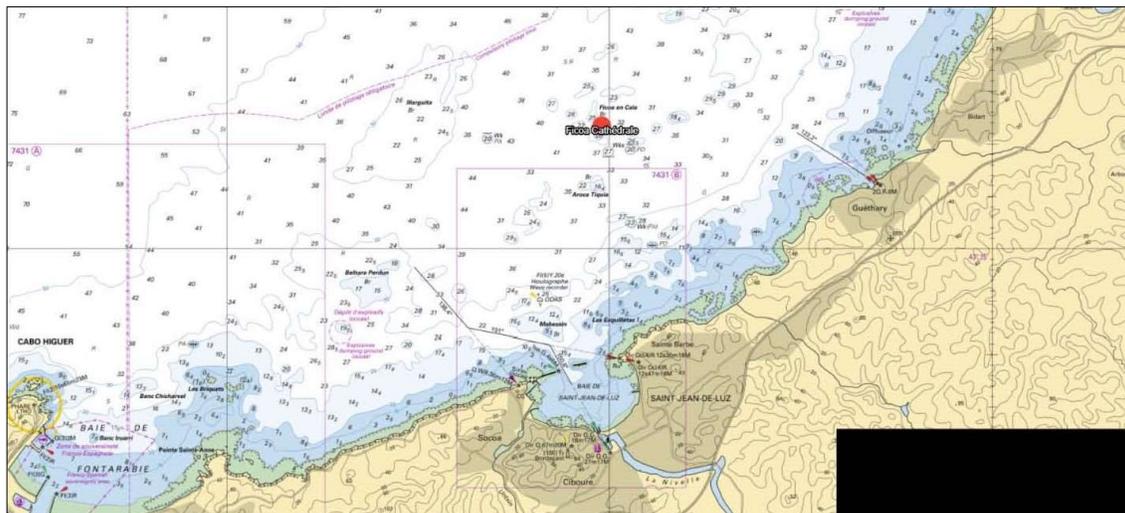
Secteur : Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau : 15h25
Date : 29/05/2023	Hauteur d'eau (0NGF carte marine) : 2,7 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 24 à 31 m (platier / grotte)
	Température de l'eau : 16 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/53)
Très belle	22,5	14,5	0,0	37,0
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs		Manque de visibilité	

(basé sur 2 fiches)

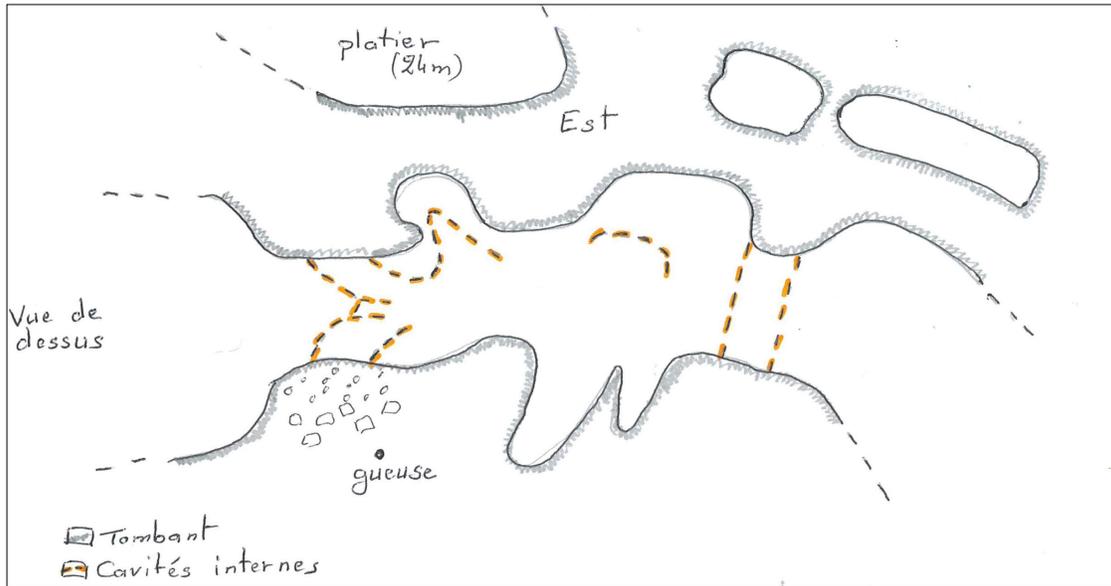
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

Plongée 100% roche

On arrive sur un dédale de pitons rocheux dont le sommet est à environ 25m de profondeur. Dans le fond au centre de ce dédale, à -30m de profondeur, une grande cavité aux multiples formes et ouvertures peut se visiter. A l'intérieur, le plafond est comme voûté et très haut lui donnant cet aspect de cathédrale. Les multiples ouvertures de grande taille permettent à la lumière de pénétrer. Cette grotte est constituée de nombreuses niches et anfractuosités, une partie de la grotte forme une cavité descendante par rapport à son point d'entrée. Le site présente également de nombreuses arches dont une très grande parfois nommée « 2è grotte ». Aux alentours, les failles et les strates inclinées offrent une multitude de recoins à explorer. On peut également se promener entre de grands blocs, des canyons, des pitons.



Dû au fait que le site reste éclairé, les parois sont bien colonisées même dans la grande salle. Les parois sont couvertes de petits hydrides jaunes en forme de sapin (*Sertularella*) qui cohabitent avec des *Leptopsamia pruvoti* abondants, des éponges cavernicoles blanches et grises, et des clathrines blanches. Quelques parois sont couvertes de *Corynactis viridis*.

A l'extérieur, on trouve de nombreuses espèces dressées ou de grande taille (roses de mer, éponges fesse d'éléphant), des étoiles de mer, de gros oursins (*Sphaerechinus granularis*), des gorgones jaunes, blanches et vertes, des hydrides (*Gymnangium montagui*) et quelques alcyons.

Parmi les algues, on observe des tapis de *Dictyota dichotoma* et *Dictyopteris polypodioides* plutôt verts mélangés à des *Lithophyllum* et *Peysonnelia spp.* qui donnent de jolies couleurs rouges.

Quelques espèces plus « insolites » sont répertoriées sur le site : des berthelles assez nombreuses et un homard, rencontré par d'autres palanquées.

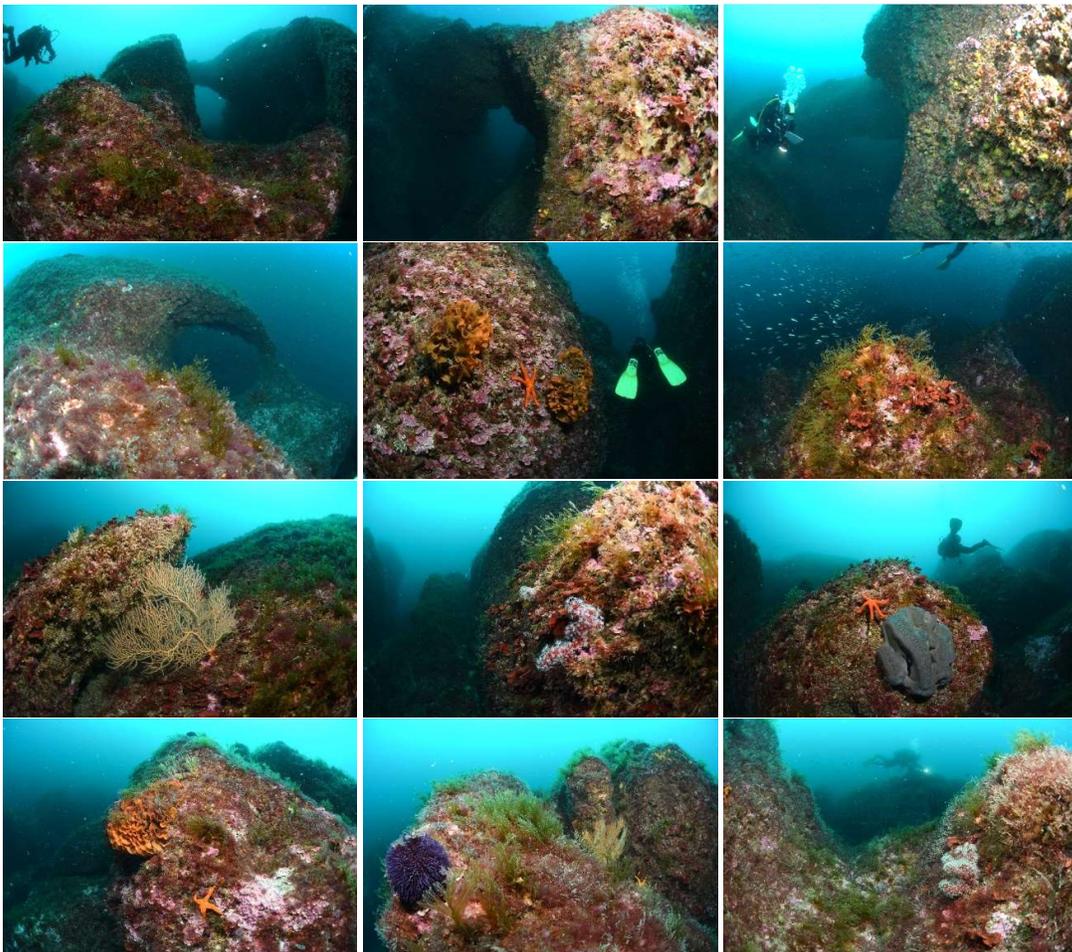
Coté poissons, on a croisé des bancs de bogues, quelques serrans et des coquettes.

Une ligne de pêche perdue est restée accrochée à la roche.



4. Planches photographiques

Paysages



Quelques espèces



Oursin granuleux
(*Sphaerechinus granularis*)



Gorgone



Plume d'or
(*Gymnangium montagui*)



Berthelle
(*Berthella spp.*)



Alcyon
(*Alcyonium coralloides*)

6 – Eski 2

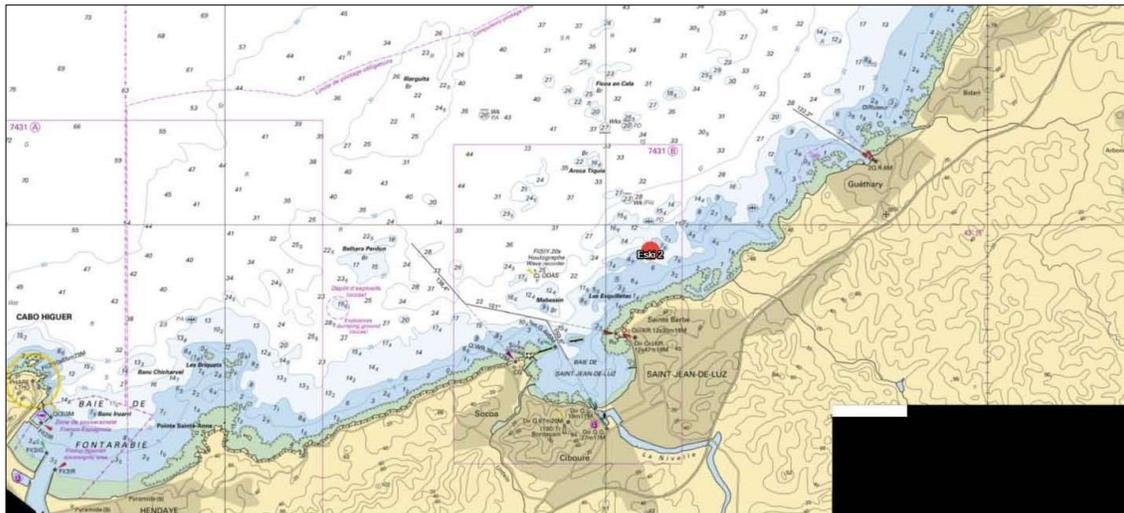
Secteur : Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau : 15h15
Date : 31/05/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 3,6 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský, G. Ortéga	Profondeur de plongée : 15 à 18 m
	Température de l'eau : 18 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Bonne	21,0	13,8	-0,5	34,3
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs		Matières en suspension	

(basé sur 2 fiches)

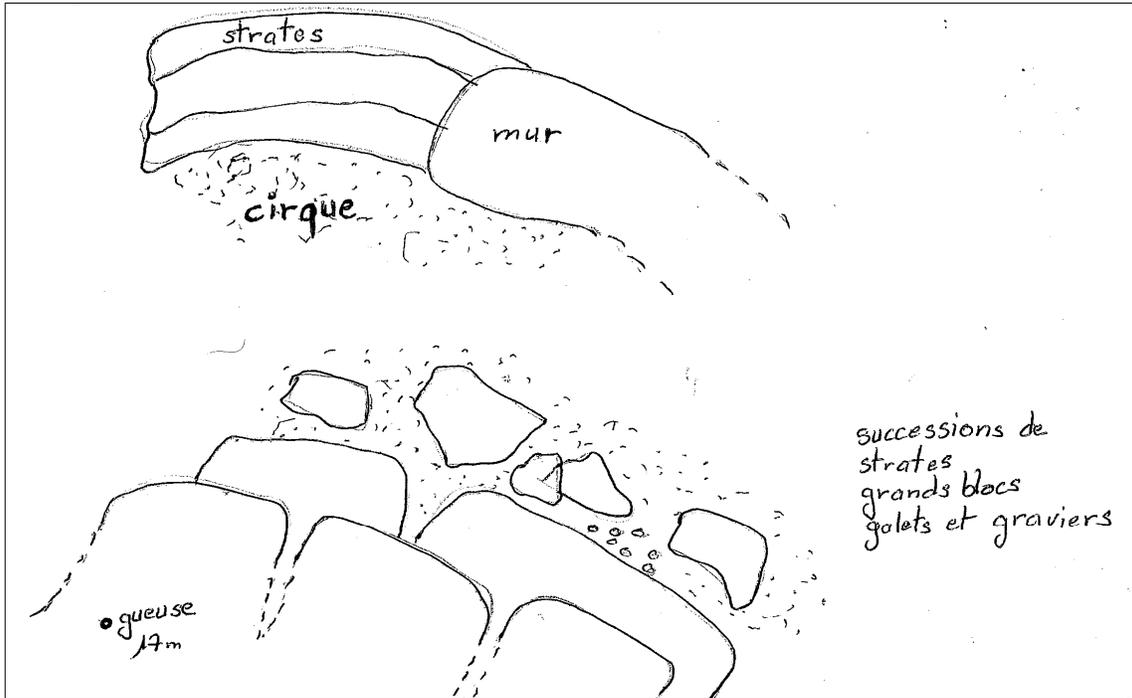
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

Un magnifique cirque

Le site est essentiellement constitué d'un très beau cirque, impressionnant par sa taille et sa hauteur. Il est en forme de demi-cercle entouré de murs de plus de 4m de hauteur, mur constitué sur une partie de strates superposées et relevées vers le sud. Le fond est constitué de sable et de graviers.

Le cirque est localisé au bout d'une très longue et belle strate qui forme des grands surplombs. Les surplombs et parois verticales sont bien colonisés par des algues, des éponges, des hydraires et des anémones de toutes sortes et couleurs : *Clathrina sp.*, *Mesophyllum lichenoides*, *Parazoanthus*...



Dans cette grande strate, on peut distinguer une rague avec un gros congre toujours présent qui fait l'attraction de la plongée. On trouve aussi des galathées dans les anfractuosités.

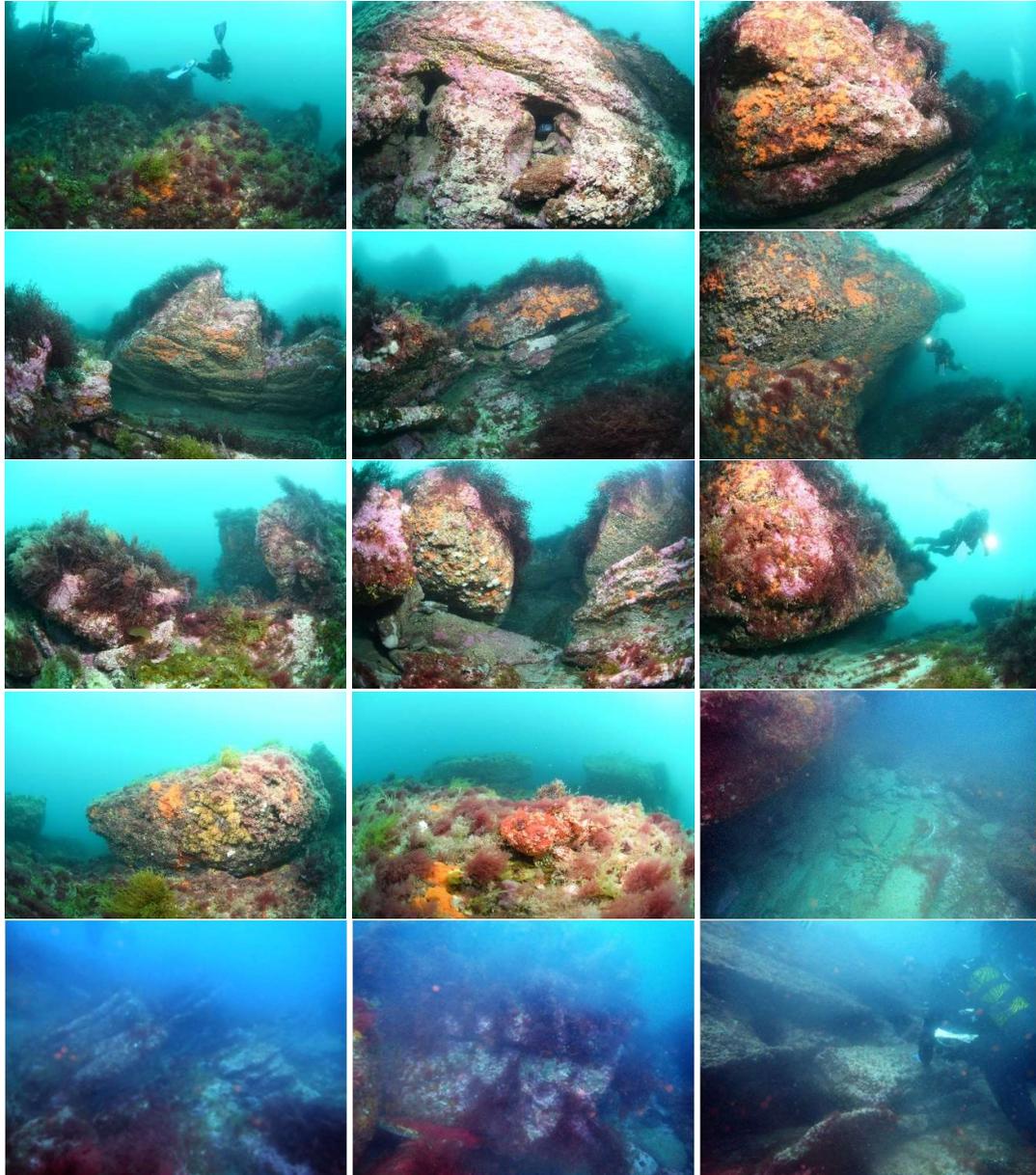
Autour, on trouve aussi des blocs isolés, ajoutant à la complexité structurale du site.

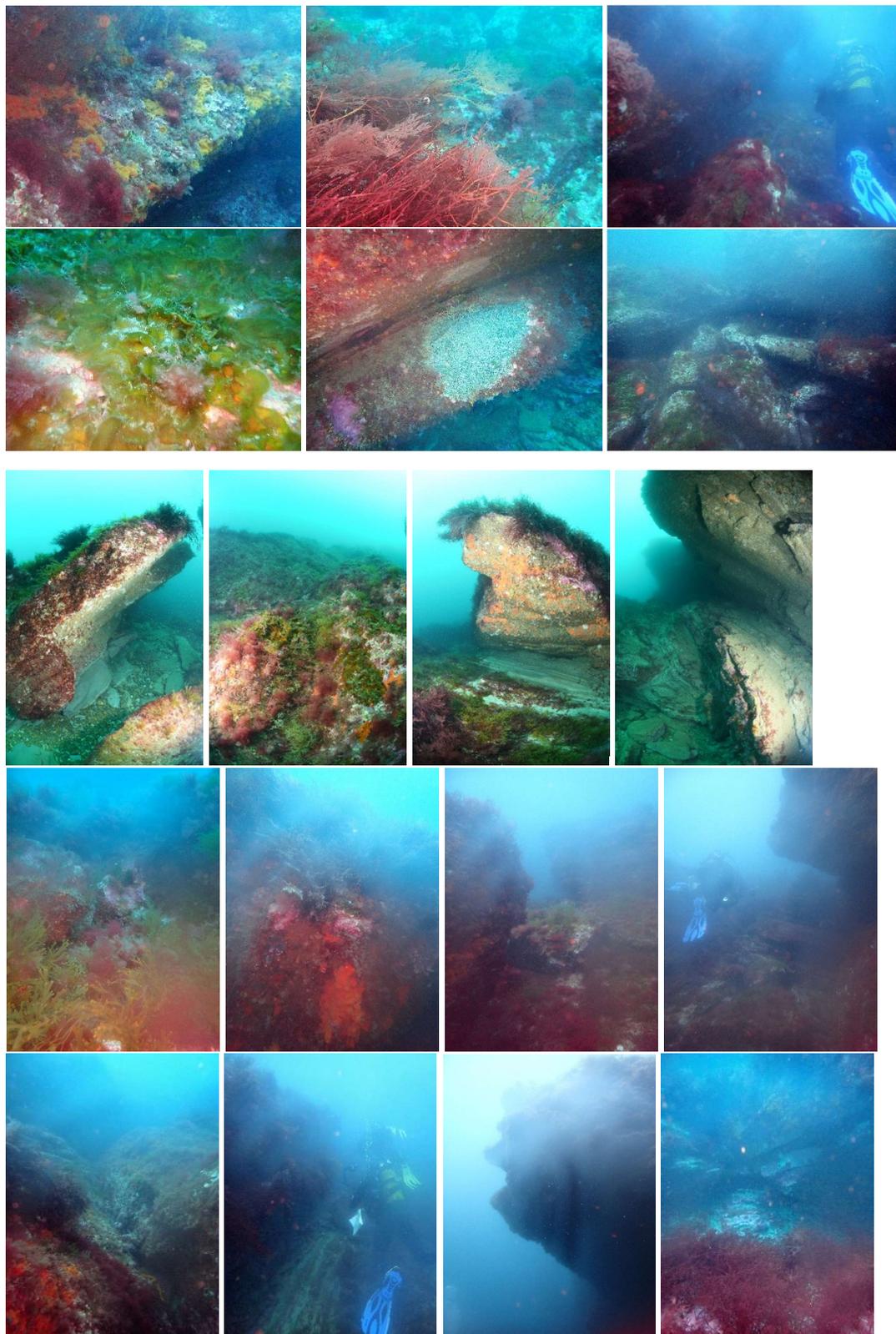
Sur le plateau, on observe le cortège d'algues dressées habituelles avec un joli mélange de couleurs vertes et rouges dont *Gelidium spp.*, *Zanardinia typus* et l'algue encroûtante *Lithophyllum incrustans*, qui marquent le paysage.

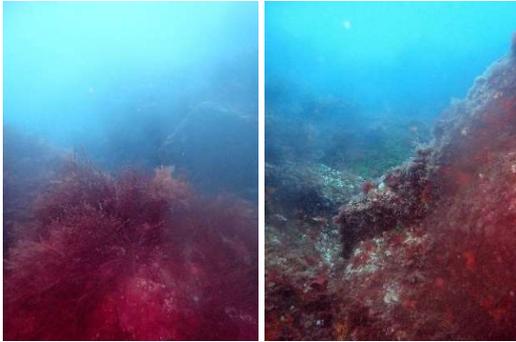
Les poissons de diverses espèces sont très présents : sars, coquettes, serrans, girelles, cténolabres.

4. Planches photographiques

Paysages







Quelques espèces



Clathrine
(*Clathrina* sp.)



Anémone encroûtante jaune
(*Parazoanthus axinellae*)



Mésophylle
(*Mesophyllum lichenoides*)



Zanardinia
(*Zanardinia typus*)



Algue feuille de pierre
(*Lithophyllum incrustans*)



Coquette
(*Labrus mixtus*)



Girelle
(*Coris julis*)

7 – Eski Phi

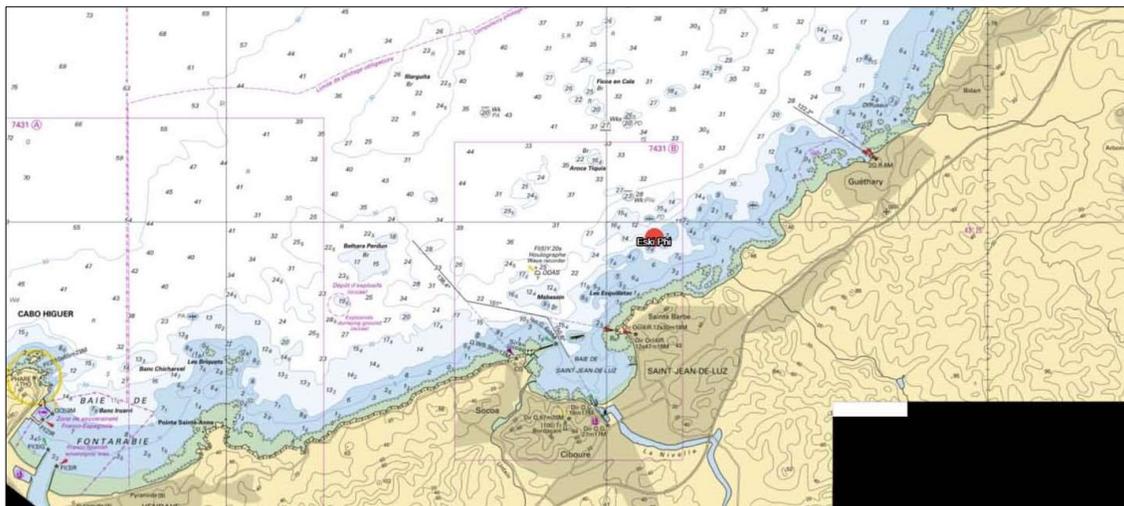
Secteur : Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau : 15h10
Date : 30/05/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 3,31 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : autour des 20 m
	Température de l'eau : 16 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	11,0	9,6	-0,8	24,5
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Blocs et algues		Matières en suspension et basse température	

(basé sur 5 fiches)

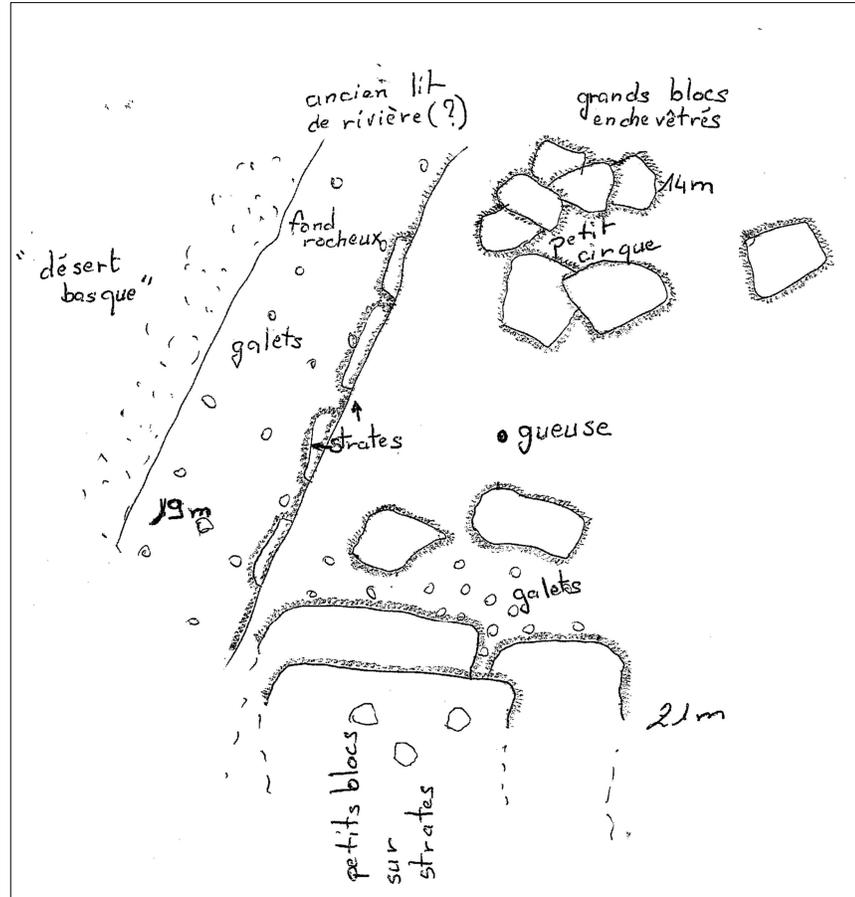
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



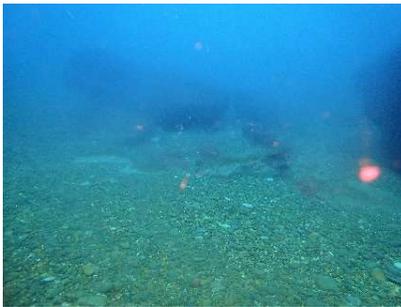
3. Description

Site atypique

Plongée un peu atypique caractérisée par un champ de blocs de forme plutôt rectangulaire dont certains sont les uns sur les autres. A proximité, probablement un ancien lit de rivière datant d'une époque où l'océan était à un niveau plus bas. Au-delà, la zone est très pauvre.

Les blocs aménagent des petits tombants et parfois aussi des canyons.

Une partie du site est constitué de strates dégageant des surplombs où on retrouve les peuplements caractéristiques de substrats rocheux sciaphiles.



Dans le lit de la rivière, les fonds sont lisses. Ces fonds sont moins colonisés par les algues et apparaissent donc de couleur claire et contrastent avec la zone des blocs au-dessus. Quelques zones sont faites de galets dans le lit de rivière mais également entre les blocs.

Sur le plateau autour des blocs, des tapis d'algues sont présents. Ils apportent des notes colorées et présentent une forte diversité d'espèces : plusieurs *Gelidium*, des Dictyotes, *Dictyopterus polypodioides*, *Asparagopsis armata*, *Plocamium cartilagineum*, *Peyssonnelia spp*, *Zanardinia spp...*

La faune fixée est moins visible du fait de l'abondance des algues qui recouvrent vraiment une proportion importante des fonds.

Sous les surplombs, les Spongiaires sont bien représentés. Nous avons également croisé une seiche, un banc de bogues (50 individus environ) et un banc d'oblades d'une vingtaine d'individus, mais aussi des espèces courantes comme des serrans, des rascasses, des girelles...

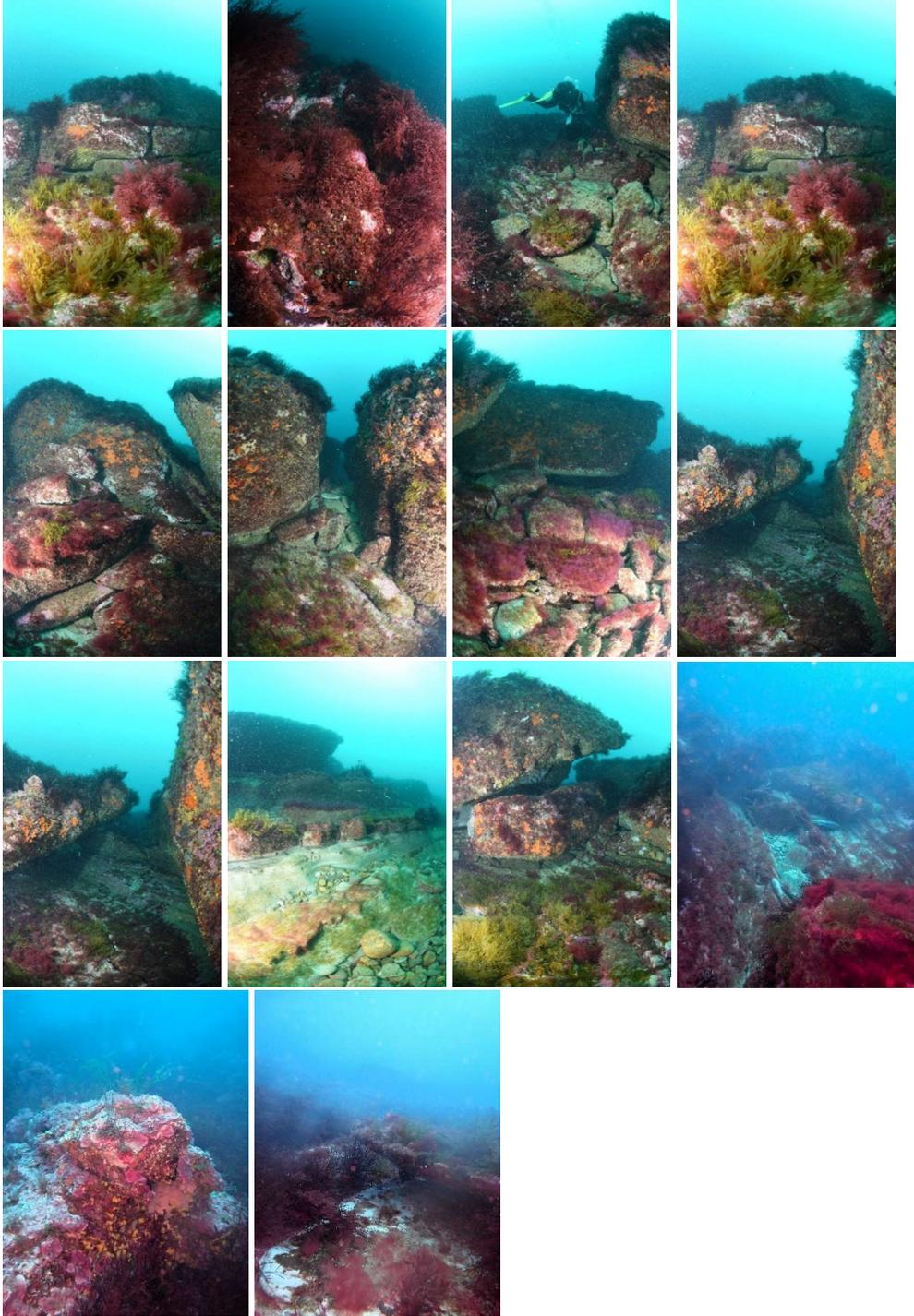
Un bout de filet est resté coincé sous un bloc.



4. Planches photographiques

Paysages





Quelques espèces



Axinelle
(*Parazoanthus axinellae*)



Eponges



Seiche
(*Sepia officinalis*)



Dictyote
(*Dictyota dichotoma* var.
intricata)



Plocamium cartilagineux
(*Plocamium cartilagineum*)



Bogues
(*Boops boops*)

8 – Esquilletac

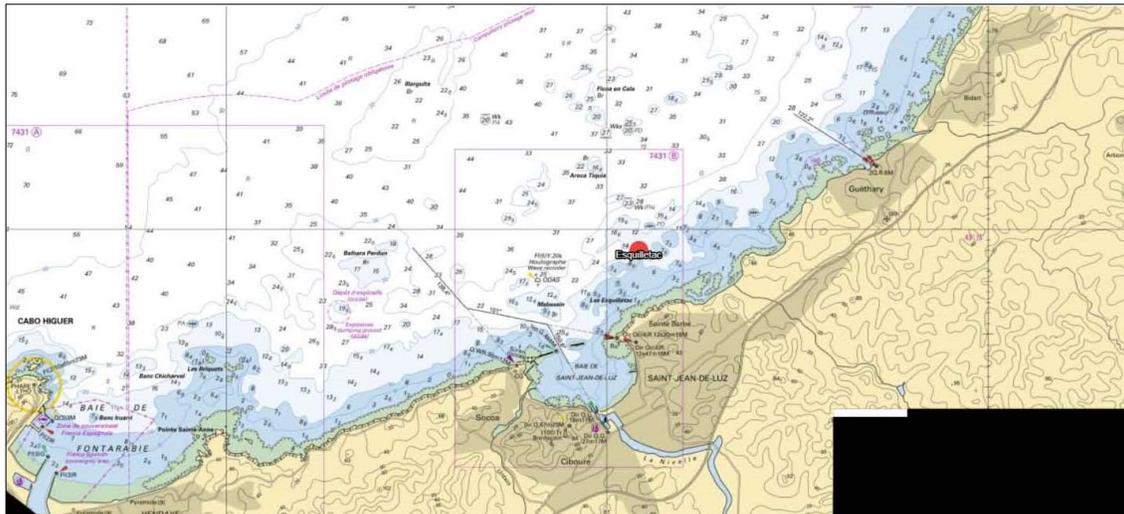
Secteur : Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau : 10h10
Date : 01/06/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 2 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovsky, G. Ortéga	Profondeur de plongée : 14 à 20 m
	Température de l'eau : 18 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	17,8	10,4	-0,8	27,4
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et algues		Matières en suspension	

(basé sur 5 fiches)

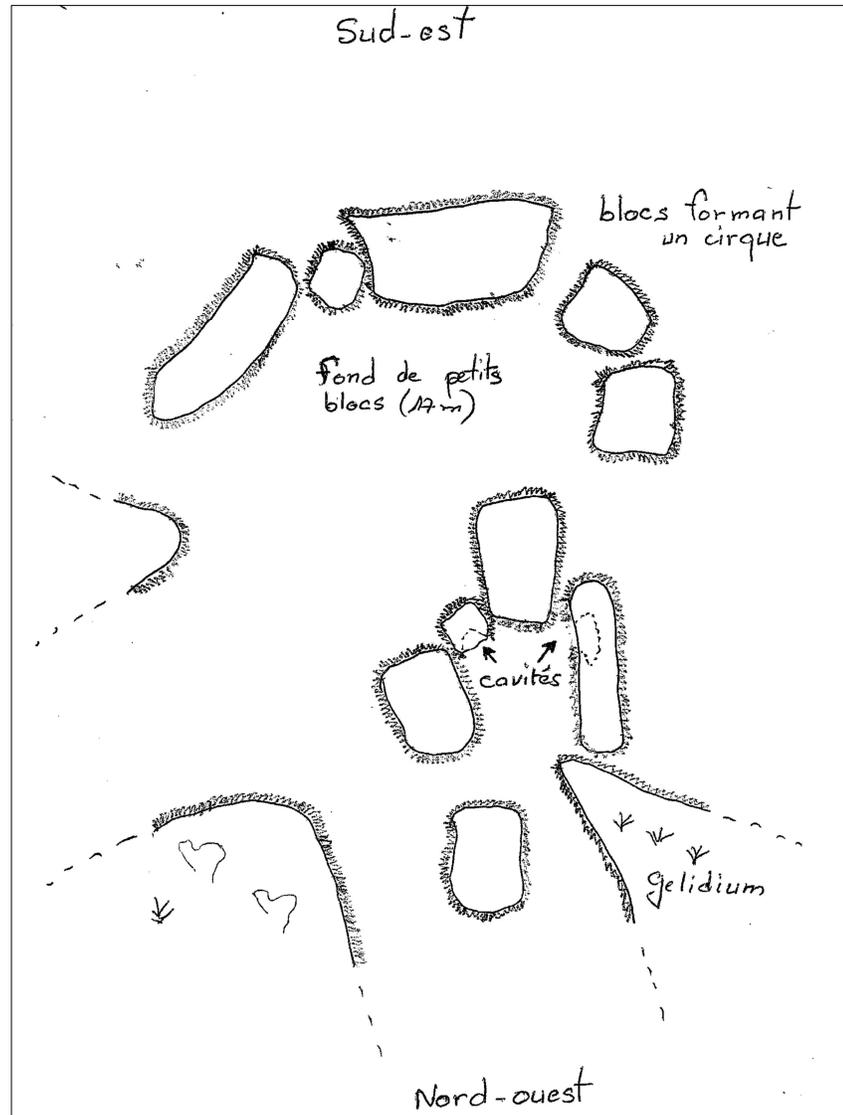
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

On pourrait s'y perdre

Le site est un grand dédale de blocs successifs qui forment une sorte de labyrinthe avec de multiples passages plus ou moins étroits entre les structures. Parfois les blocs sont empilés les uns sur les autres et ménagent des cavités de toutes sortes, des canyons, des passages souterrains formant presque de petites grottes suffisamment larges pour que le plongeur s'y glisse ou à défaut passe la tête. Parfois les espaces entre les blocs aménagent des sortes de cours intérieures (vasques ou cirques non circulaires) avec même par endroit des sortes de marches qui forment des escaliers.

Sur le platier et le haut des blocs, vers 14 m de profondeur, les effets de la houle se font sentir même si celle-ci est faible en surface : la proximité de la côte peut expliquer ce phénomène.

Les fonds entre les blocs alternent avec des cailloutis, des galets, parfois un peu de sable ou de la roche nue.



Les parois verticales des blocs sont très colonisées, formant des petits tombants ou des surplombs. On y trouve des algues dressées, des algues calcaires type *Lithothamnium*, des éponges encroûtantes, des anémones qui donnent des couleurs vives à la roche.

Peu de poissons ou autres espèces mobiles marquent le site. Cependant, on observe une assez grande diversité de poissons : des tacauds juvéniles, des nuages d'alevins, des serrans, des coquettes, divers labres, des vieilles et parfois, paraît-il, des balistes. Quelques poissons de roche sont également présents comme les blennies.

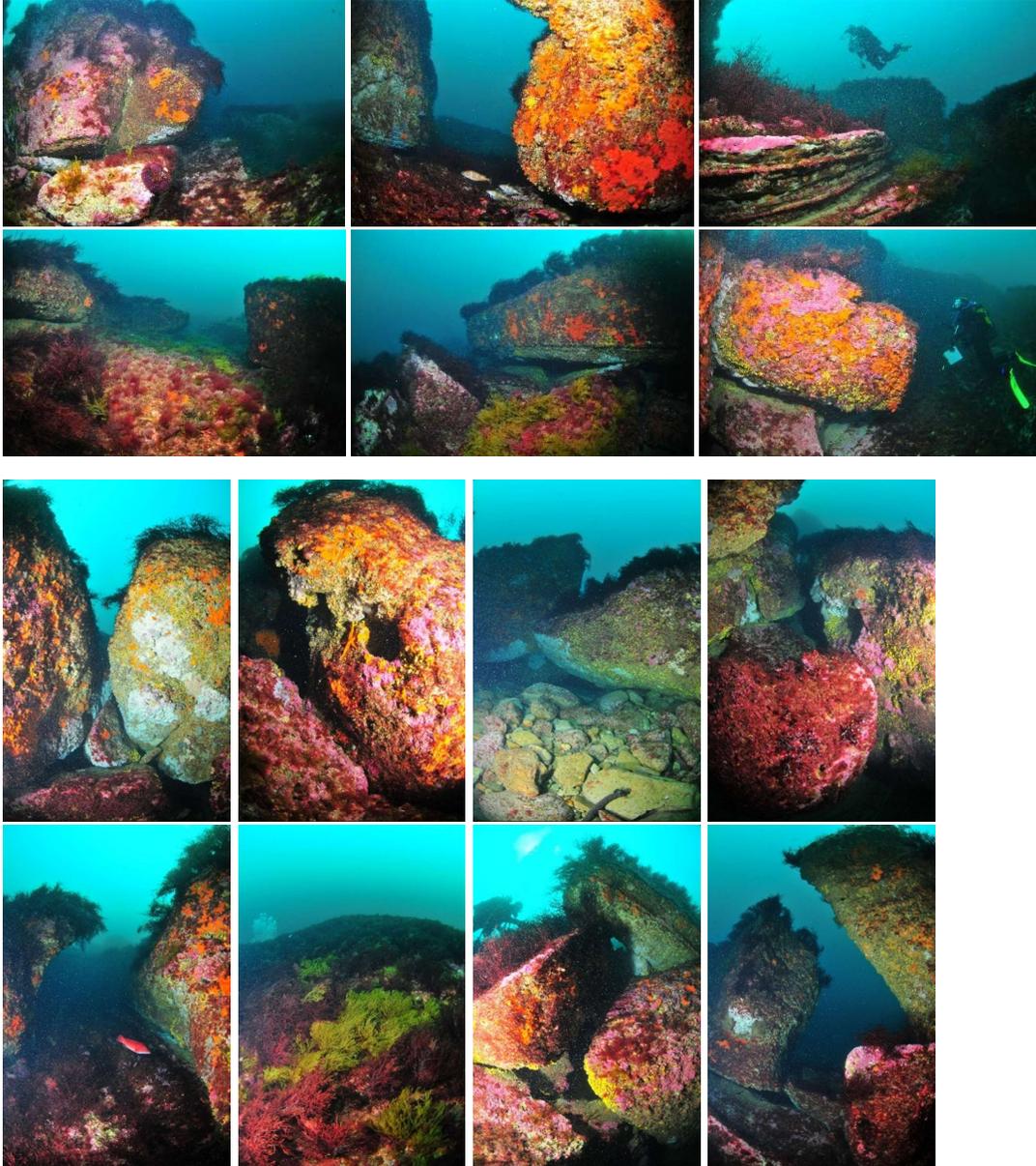
Le site est possiblement un site de nurserie étant données sa faible profondeur et les nombreuses caches entre les blocs et dans les algues. Des bancs d'oblades de 20 à 40 individus, tournent au-dessus du site.

Quelques déchets sont visibles : un tuyau, des bouts, un cercle de métal avec un bout et un bout de filet.



4. Planches photographiques

Paysages



Quelques espèces



Etoile de mer rouge
(*Echinaster sepositus*)



Salmacine
(*Salmacina* sp.)



Protule lisse
(*Protula tubularia*)



Anémone encroûtante
(*Parazoanthus axinellae*)



Aglaophénia
(*Aglaophenia* spp.)



Doris dalmatien
(*Peltodoris atromaculata*)



Calliostoma jujube
(*Calliostoma zizyphinum*)



Doris cantabrique
(*Felimare cantabrica*)



Eponge encroûtante rose
(*Haliclona fibulata*)

9 – Sec à Balou

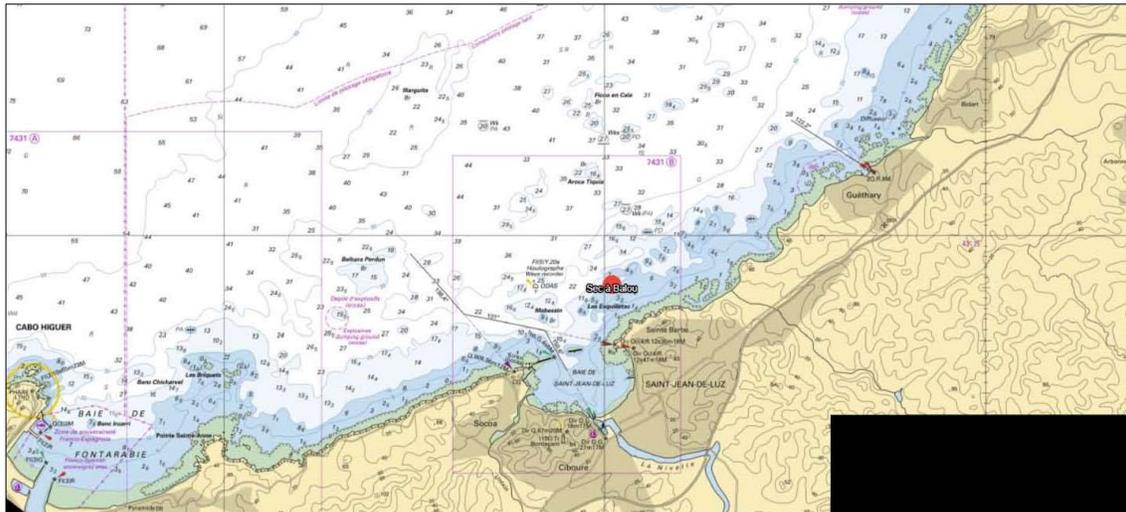
Secteur : Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau : 10h10
Date : 02/06/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 2,48 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský, G. Ortéga	Profondeur de plongée : 9 – 14 m
	Température de l'eau : 19 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Bonne	18,2	14,8	0,0	33,0
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Relief, couleurs, biodiversité		Déchets mais peu signalés	

(basé sur 10 fiches)

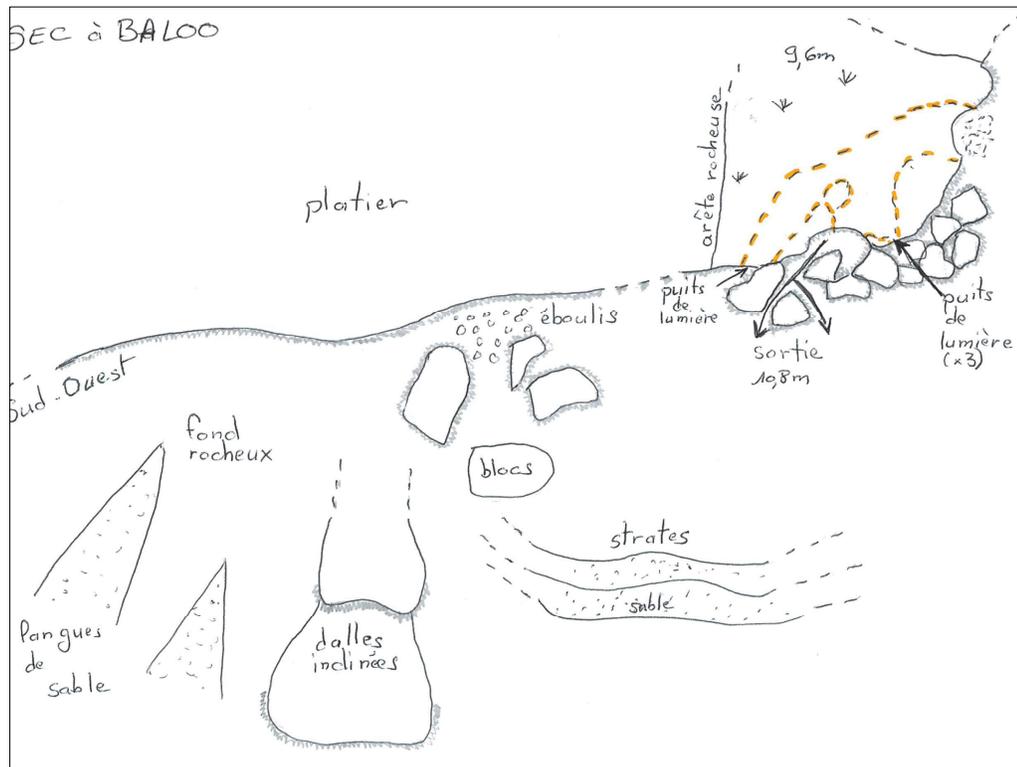
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

Magnifique site, peu profond

La descente se fait sur un plateau rocheux vers 10 m de fond qui se situe au-dessus de la grotte.

La grotte est traversante, elle présente donc 2 entrées : une entrée dans un trou situé vers 14 m de fond, marquée par du sable ; une entrée entre de gros blocs moins profond à l'est du platier. La grotte est très jolie, toute en longueur mais assez étroite et basse de plafond. On peut y ressentir une impression de plongée « spéléo » toutefois sans impression d'enfermement.

Le fond est constitué d'une dalle rocheuse couverte de sable par endroits. La grotte est toujours éclairée, les parois lisses sont colonisées par des éponges, les parois découpées par des éponges et des hydraires.



Autour de la grotte, le relief est très varié. En sortant à main droite, on peut suivre un petit tombant, le bord du plateau et passer à proximité de blocs parfois cubiques. Cette barre rocheuse d'environ 2 m de haut est assez longue et s'étend au sud-ouest. Au pied de ce tombant, on trouve des cavités, des petits éboulis, de petits blocs et de gros galets, des grandes ragues avec des congres. Par endroit, sur la gauche, des langues de sable entrecoupent le fond rocheux.



Sur le platier, le haut des blocs et l'ensemble des surfaces rocheuses, la couverture algale est dense. Les espèces sont variées (*Taonia*, *Asparagopsis*, *Dictyotes*, *Dictyopteris*, *Gelidium*, *Plocamium*, *Cystoseires*, et une cohorte d'algues rouges).

Le nombre de spirographes est particulièrement important (7). L'intérieur de la grotte est colonisé par une belle variété d'éponges.

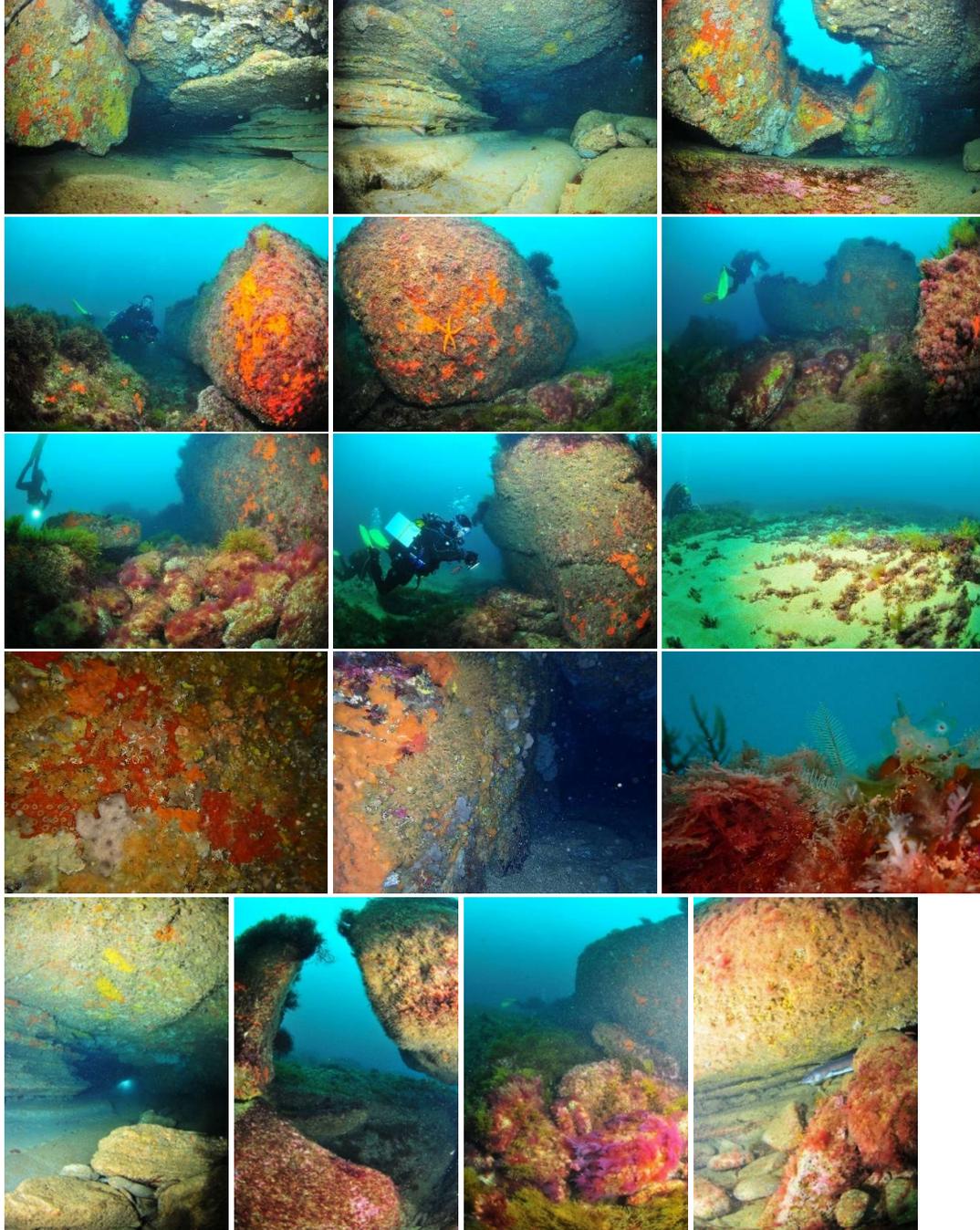
L'entrée de la grotte est marquée par la présence de tacauds qui attendent. Ils sont également présents dans la grotte où vu le fond des raies torpilles pourraient se poser.

Sur l'ensemble du site, la diversité en poissons est importante : blennies, rougets, crénilabres, petites oblades (juvéniles), sars à tête noire, petits sars tambours, tacauds... Dans les anfractuosités de la roche, on trouve aussi des galathées.



4. Planches photographiques

Paysages





Quelques espèces



Spirographe
(*Sabella spallanzanii*)



Eponges



Taonia
(*Taonia atomaria*)



Cystoseire
(*Ericaria selaginoides*)



Tacaud
(*Trisopterus luscus*)



Sar tambour
(*Diplodus cervinus*)



Sar à tête noire
(*Diplodus vulgaris*)

10 – Artha baptême

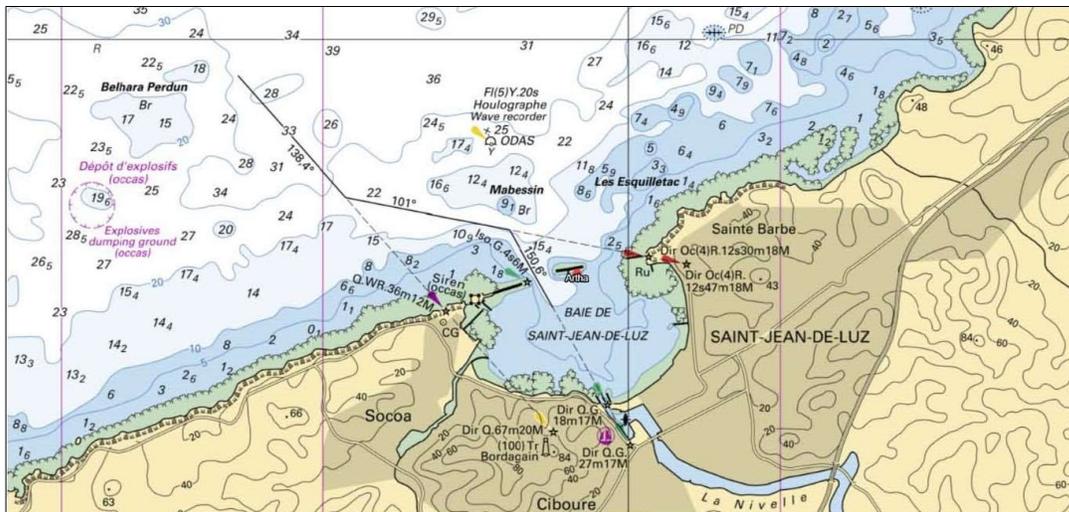
Secteur : Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau : 16h50
Date : 01/06/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 3,56 m
Plongeurs : S. Thorin, G. Ortéga, J. Popovský	Profondeur de plongée : 5 à 7 m
	Température de l'eau :

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	8,4	10,7	0,7	19,8
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Biodiversité		Déchets	

(basé sur 3 fiches)

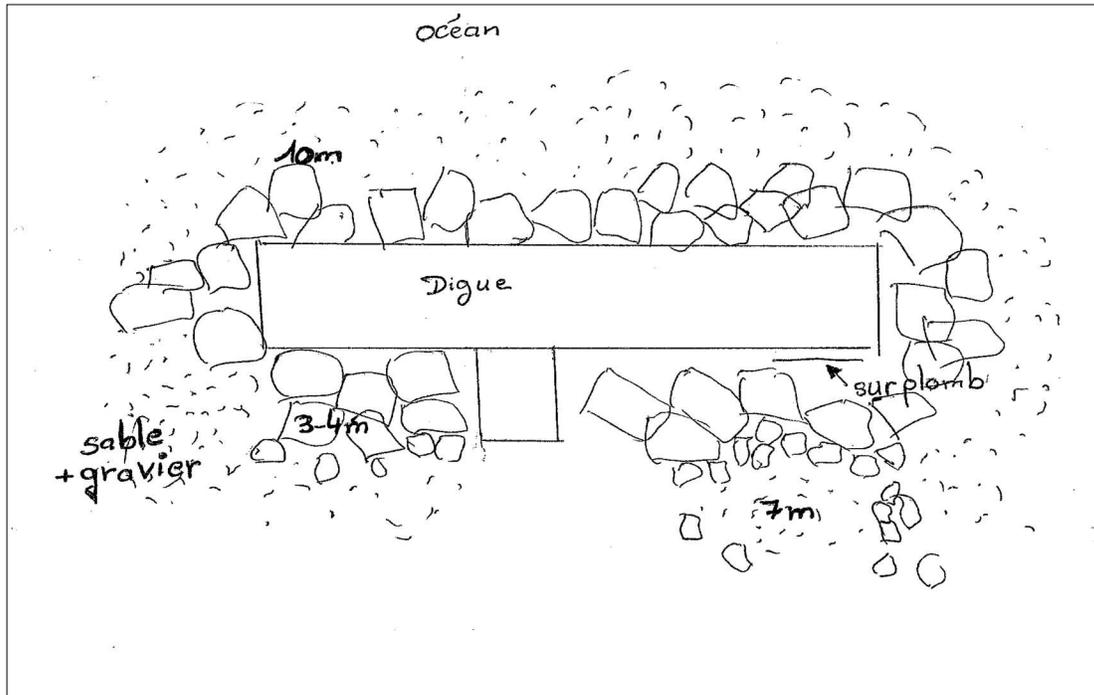
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:27084



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

Site pour les baptêmes de plongée

Situé à l'intérieur de la baie de Saint-Jean de Luz, le long de la digue centrale, digue de l'Artha, ce site est bien abrité et peu profond. Le mur de la digue est consolidé par d'importants blocs, on trouve au pied des éboulis ou de petits blocs. Lors de la plongée, en laissant la digue sur la gauche, il est possible de se promener également sur des langues de sable.



Présence d'un petit charriot retourné. Quelques macrodéchets et surtout des bouts de lignes de pêche.

Dans les très petits fonds, proches de la digue (4m), de très gros blocs cubiques noirs font des taches sombres en fond de paysage. Ils sont peu colonisés, mais aménagent parfois des cavités sous ou entre les structures.

Ce site est caractérisé par une grande abondance et une diversité importante d'algues : Dictyotes, Cystoseires, *Taonia*, Ulves, Gelidiales, Corallines, *Plocamium*, *Jania rubens*, *Asparagopsis armata*, *Hypnea*, *Codium*, *Caulacanthus*... Ces algues font des taches de couleurs variées et vives.

Les cnidaires sont bien représentés : anémones vertes et aiptasies.

Les holothuries sont nombreuses et de beaux spirographes sont présents.

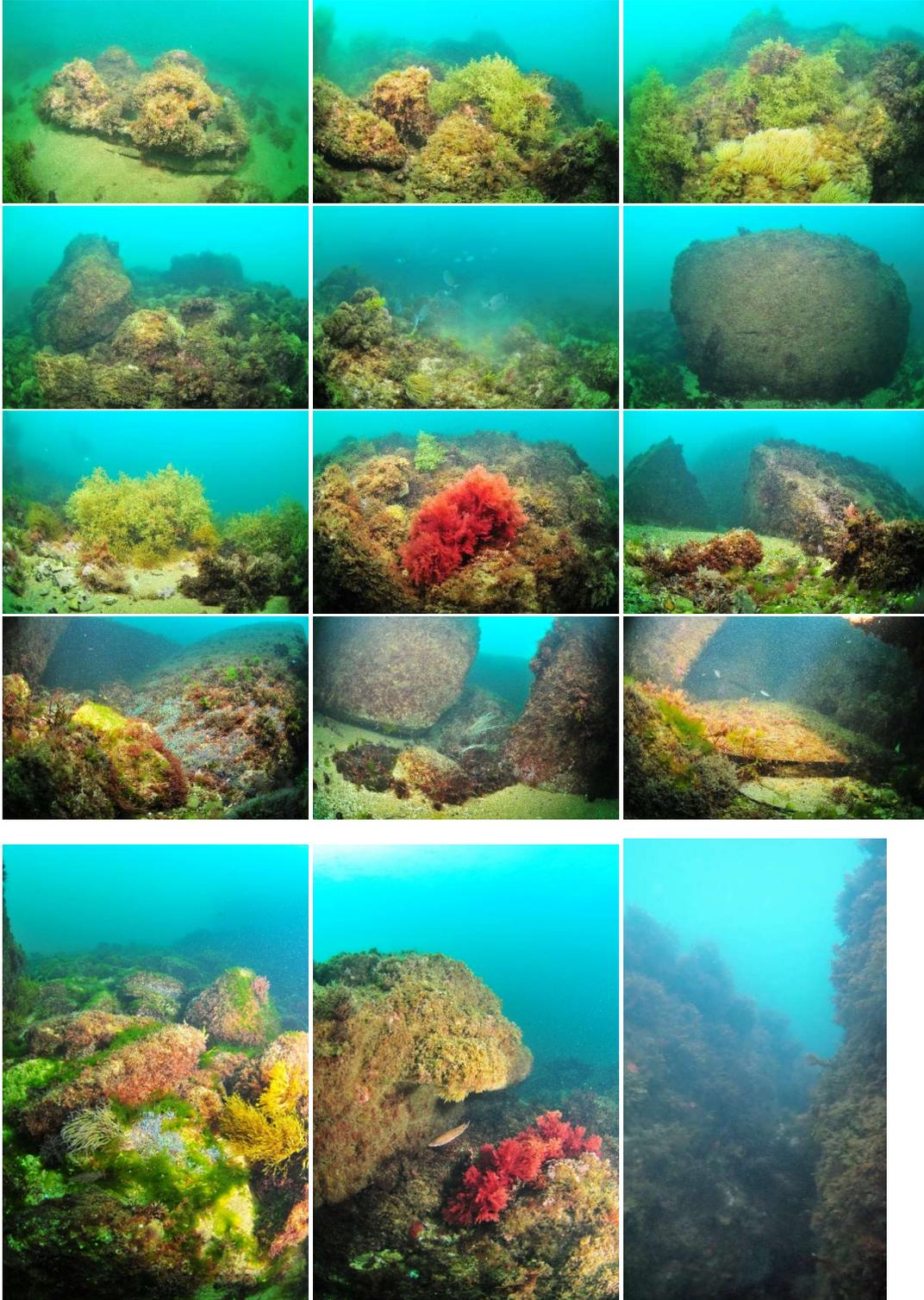
La diversité de poissons est aussi importante : des semi pélagiques comme des sars, mais aussi des crénilabres, des centrolabres, des rougets, des triptérygions, des blennies pilicorne, des vieilles, des oblades, une raie torpille.... La présence de gobies à tête jaune est aussi notable.

En allant vers l'extérieur, la profondeur augmente, la température baisse rapidement et des gorgones de belle taille sont visibles.



4. Planches photographiques

Paysages





Quelques espèces



Anémone verte
(*Anemonia viridis*)



Spirographe
(*Sabella spalanzanii*)



Claveline
(*Clavelina lepadiformis*)



Gobie à tête jaune
(*Gobius xanthocephalus*)



Blennie pilicorne
(*Parablennius pilicornis*)



Triptérygion
(*Tripterygion delaisi*)



Ulve
(*Ulva spp.*)



Dictyote
(*Dictyopteris polypodioides*)



Plocamium cartilagineux
(*Plocamium cartilagineum*)

11 – Artha extérieur

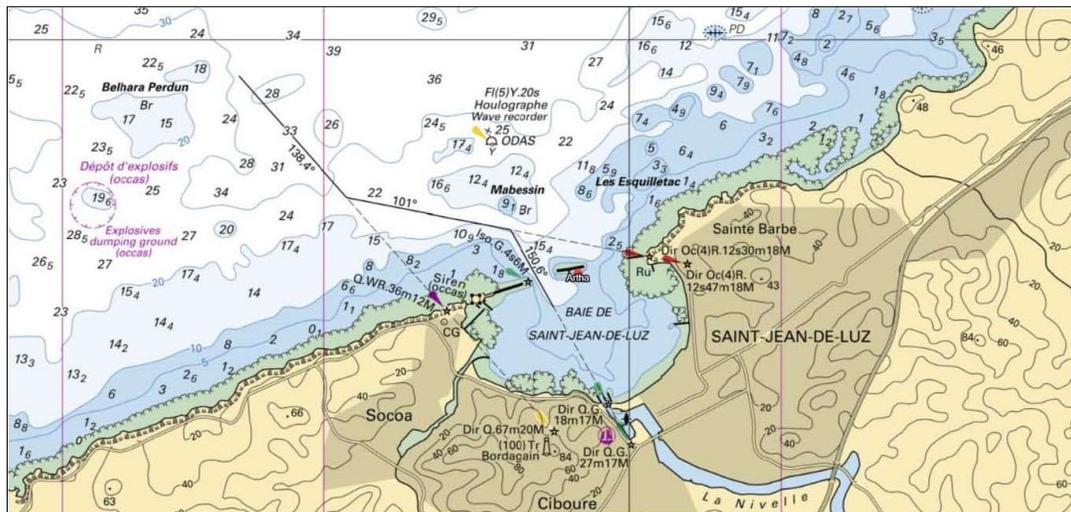
Secteur : Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau : 16h20
Date : 07/07/2023	Hauteur d'eau ((ONGF carte marine) : 1,8 m
Plongeurs : J. Popovský	Profondeur de plongée : 3 à 10 m
	Température de l'eau : 23 °C à 4 m et 21 °C dès 8 m

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	8,5	8,3	0,3	23,7
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Biodiversité dans les interstices		Faible visibilité, matières en suspension	

(basé sur 2 fiches)

1. Carte de localisation

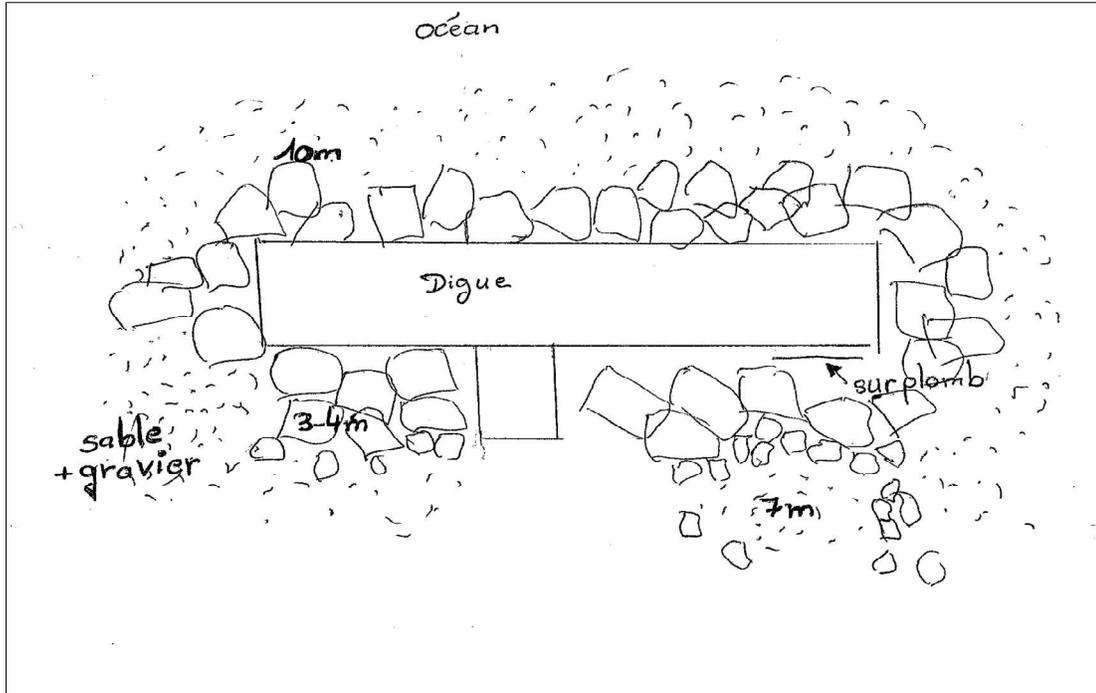
Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:27084



La mise à l'eau a été effectuée à l'intérieur de la baie.

2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

Accès vers l'extérieur de la baie

Situé à l'intérieur de la baie de Saint-Jean de Luz, le long de la digue centrale, digue de l'Artha, le site de mise à l'eau est bien abrité et peu profond.

Le mur de la digue est consolidé par d'importants blocs, on trouve au pied des éboulis ou de petits blocs. Vers l'extérieur, les blocs sont importants, l'eau plus froide et le fond plus profond.



Du côté de la baie et à l'extérieur, les blocs sont assez grands alors que sur le bord du chenal, ils sont de tailles diverses.

Les matières en suspension sont importantes même si l'océan est peu agité : des dépôts sont d'ailleurs visibles sur les algues.

A l'extérieur, des casiers de pêche sont à l'œuvre entre les blocs. Des bouts et des lignes coupés sont aussi courants.

L'extérieur de la digue présente une biodiversité intéressante bien que moins variée que sur la face intérieure.

Les gorgones marquent le paysage à l'extérieur de la digue, ainsi que les cystoseires, les *Gelidium* et le *Plocamium cartilagineum*.

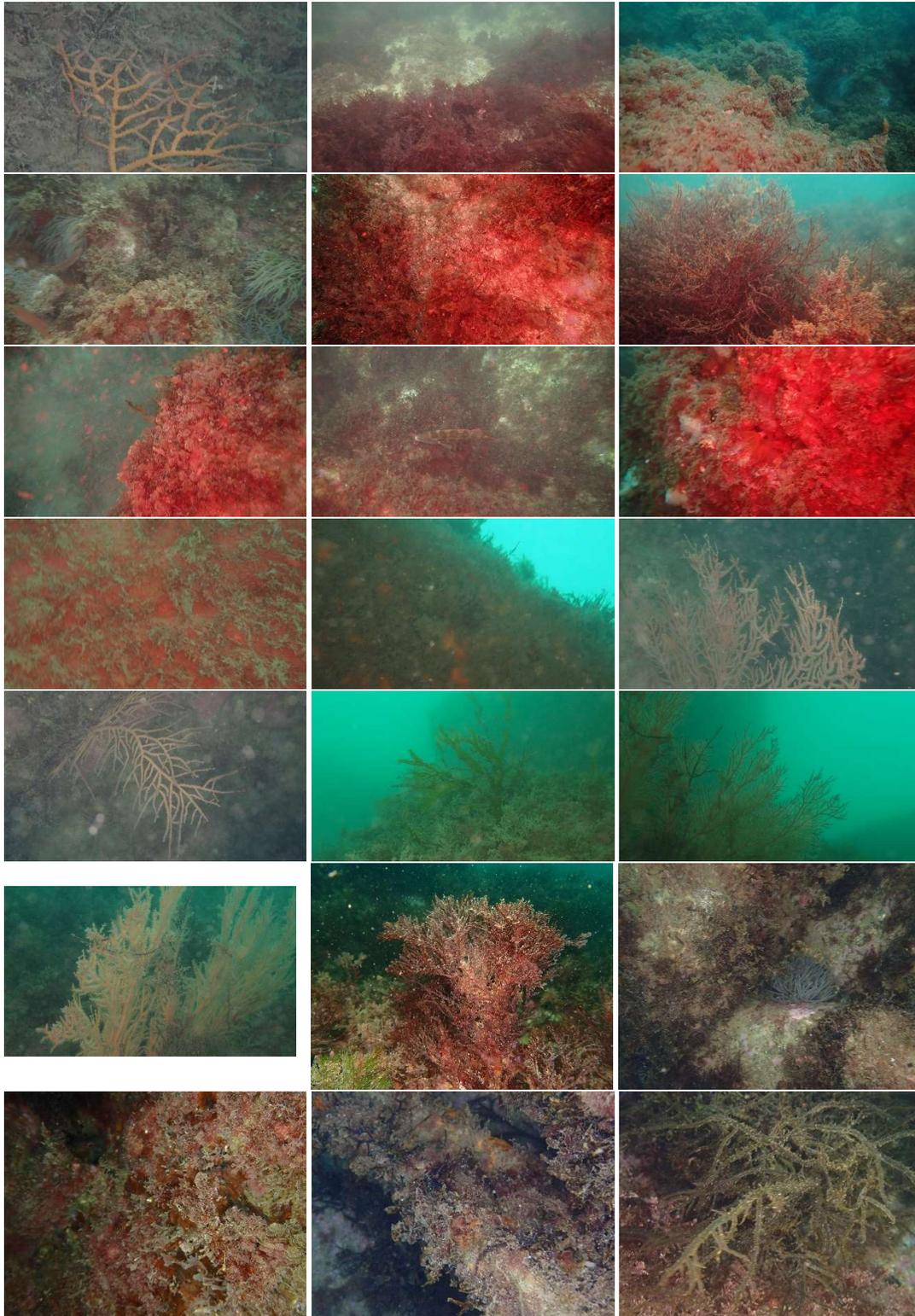
Spongiaires et bryozoaires sont très présents dans les cavités ménagées entre les blocs

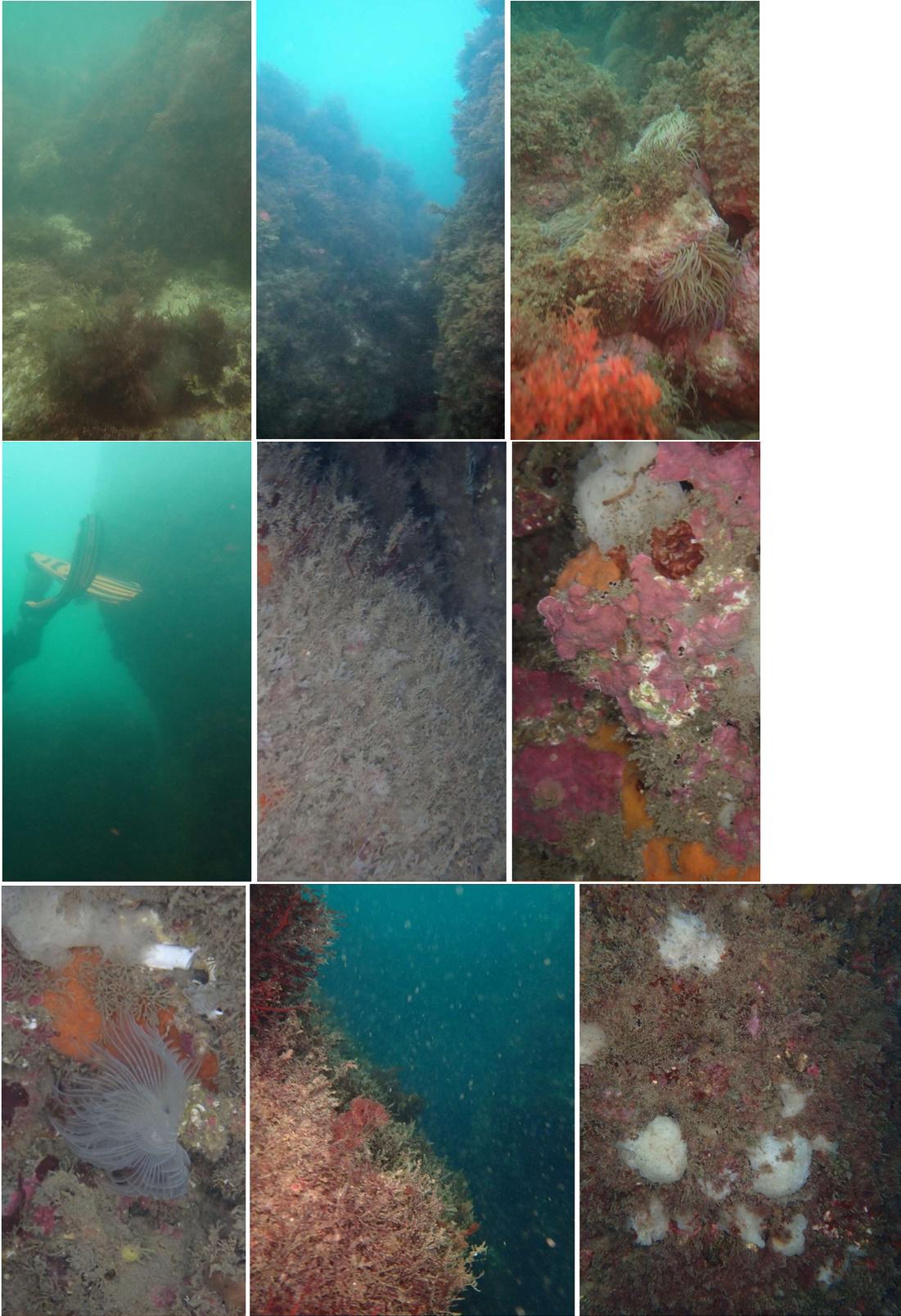
La diversité de poissons est assez importante : sars et autres petits sparidés, vieilles, centrolabres, triptérygions, blennies pilicornes.



4. Planches photographiques

Quelques vues





Quelques espèces



Cystoseire
(*Ericaria selaginoides*)



Gelidium
(*Gelidium spp.*)



Plocamium cartilagineux
(*Plocamium cartilagineum*)



Hypnea musciformis



Doris aréolée
(*Doriopsilla areolata*)



Vieille
(*Labrus bergylta*)



Triptérygion jaune
(*Tripterygion delaisi*)



Blennie pilicorne
(*Parablennius pilicornis*)

12 – Belhara Perdun

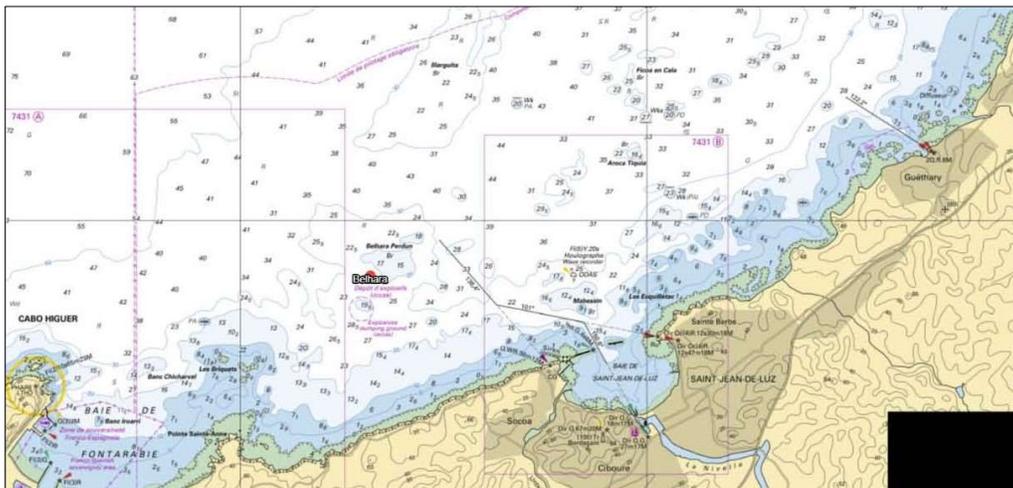
Secteur : Urrugne	Heure de mise à l'eau : 14h55
Date : 31/05/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 2,65
Plongeurs : S. Thorin, G. Ortéga, J. Popovský	Profondeur de la plongée : 17 – 20 m
	Température de l'eau :

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	13,0	10,0	-0,3	22,8
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et faune		Manque de poissons pélagiques	

(basé sur 4 fiches)

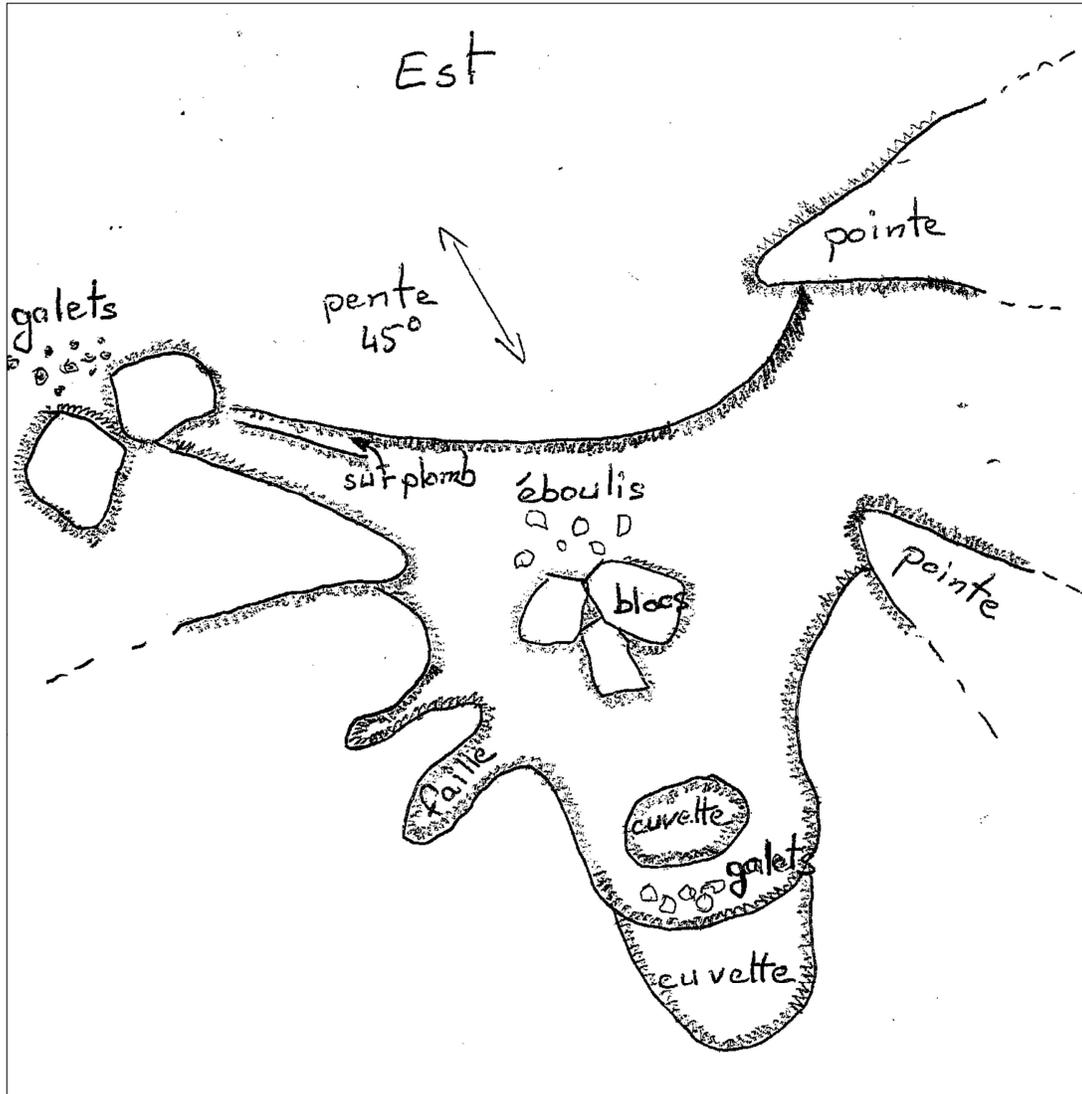
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

Site varié et riche

Descente sur un plateau rocheux vers 18m, direction l'ouest.

Site fait de gros blocs entrecoupés de petits canyons et de vasques creusées en cuvettes profondes avec des galets au fond. Parfois les vasques se succèdent superposées en terrasses.

Un mur de 4 m avec un éboulis en fond constitué de galets et de blocs de diverses tailles, est bien colonisé et coloré.



Les blocs, situés au nord, sont plus ou moins individualisés et forment par endroit de vastes surplombs visitables, colonisés par des éponges, des anémones et des alcyons. Au pied des surplombs, quelques rares gorgones et plusieurs cavités horizontales profondes (trop petites pour entrer) avec une ponte de poulpe et un congre.

Sur les plateaux et les platiers inclinés à 45°, les tapis d'algues sont assez denses (*Dictyota dichotoma*, *Dictyopteris polypodioides*, *Metacallophyllis laciniata*, *Asparagopsis armata*, *Plocamium cartilaginum*, *Zanardinia typus*, *Peyssonnelia spp*).

Un long surplomb d'environ 1,5m de haut sur 30m de long, présente une belle biodiversité : nudibranches, alcyons, ascidies coloniales et éponges. Les petites anfractuosités cachent également des ophiures, comatules...

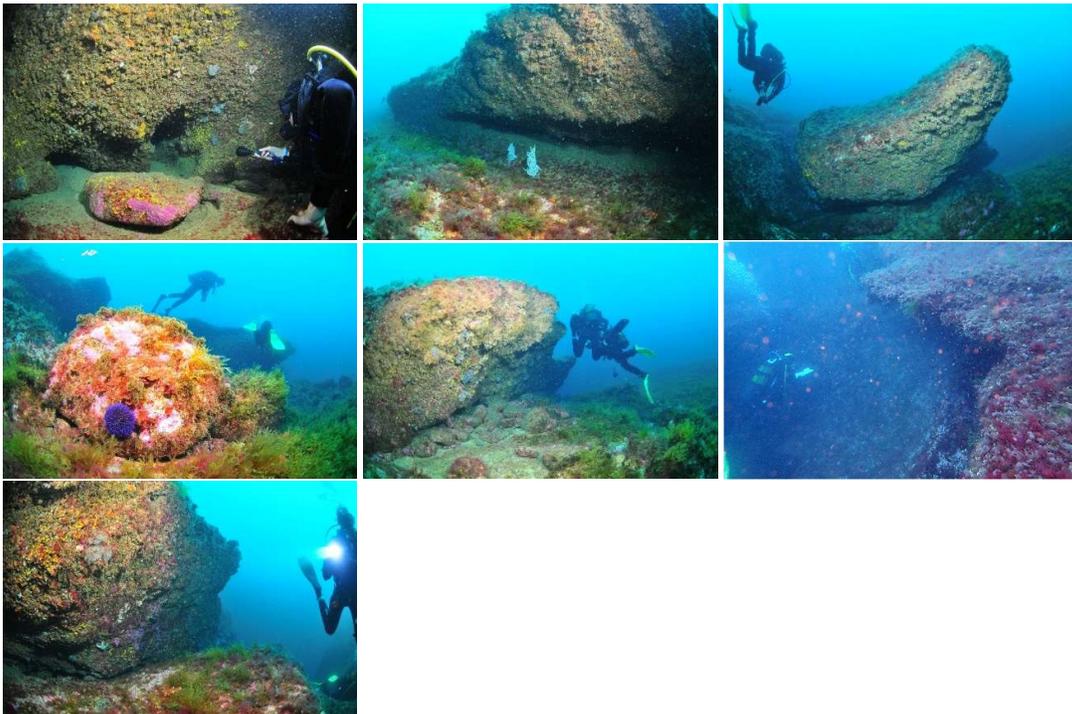
Site assez peu colonisé par des espèces dressées excepté les algues, et par les poissons.

Les couleurs restent assez rares excepté sur les parois verticales des blocs et sous les surplombs : *Ircinia spp*, *Aglaophenia spp*, *Felimare tricolor*, Araignée, Sertullarellles...



4. Planches photographiques

Paysages



Quelques espèces



Dictyote
(*Dictyota dichotoma*)



Fougère de mer
(*Dictyopteris polypodioides*)



Algue à crochets
(*Asparagopsis armata*)



Peysonnelia spp.



Ircinia sp.



Doris tricolore
(*Felimare tricolor*)



Sertularelle
(*Sertularella* spp.)



Araignée de mer
(*Maja brachydactyla*)

13 – Belhara Grotte

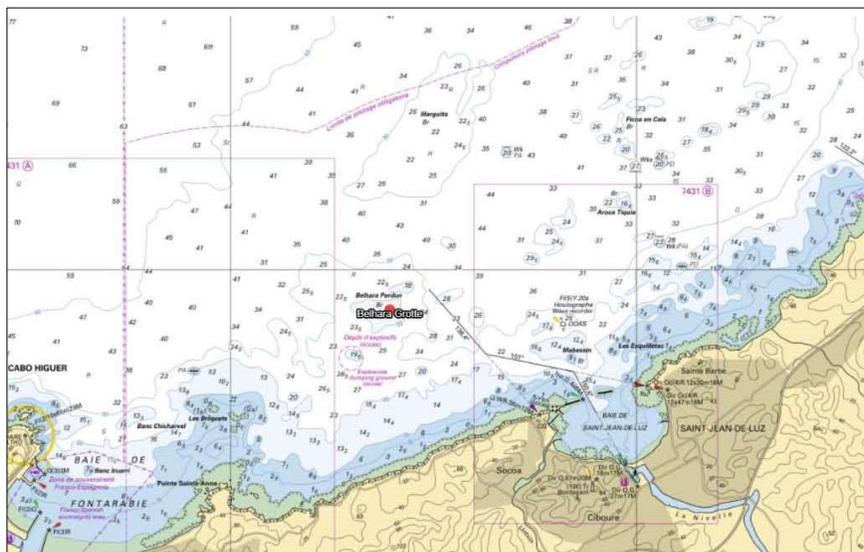
Secteur : Urrugne	Heure de mise à l'eau : 10h42
Date : 30/05/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 2,2 m
Plongeurs : S. Thorin – J. Popovský	Profondeur de la plongée : 18 – 25 m
	Température de l'eau : 16 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/53)
Très belle	26,0	13,0	-0,5	38,5
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs		Matières en suspension	

(basé sur 2 fiches)

1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

Un site exceptionnellement varié.

La grotte principale vers laquelle sont orientés les plongeurs n'a pas été visitée. Son entrée se situe le long d'un éboulis, sur une faille. Une seconde entrée, plus grande se trouve le long d'une autre faille qui aboutit sur des fonds sableux.

L'exploration réalisée est restée dans les environs : direction Sud puis Ouest et retour Nord.

Les plateaux se situent entre 18 et 20 m de profondeur, le fond est à 25 m.

Le site est très varié et présente plusieurs grottes, tunnels, cavités.



Nous avons trouvé des roches formant des sortes d'arcades ou arches successives, reposant d'un côté sur une grande faille, le tout aménageant une sorte de grotte-couloir très aérée, de toute beauté. On peut facilement parcourir cette succession de grottes en enfilade dont le fond est tapissé de galets.

Parfois entre deux roches s'aménagent des petits canyons débouchant sur une petite langue de sable ou se terminant par des vasques remplies de galets ou vides. D'autres vasques ont été creusées dans des roches plus plates.

Les reliefs prennent des formes très découpées avec des structures de grandes tailles. Le site est parsemé de roches obliques formant des pitons rocheux et des surplombs de grandes tailles. Au pied de certaines failles, on trouve des petites ragues.

Les plateaux sont couverts d'algues rouges et vertes. Des sargasses forment une petite forêt verte.

Les parois verticales sont très colonisées par des éponges (fesses d'éléphant de belle taille), des hydrides et des anémones, ainsi que des alcyons coralloïdes. Quelques gorgones sont aussi présentes mais restent rares.

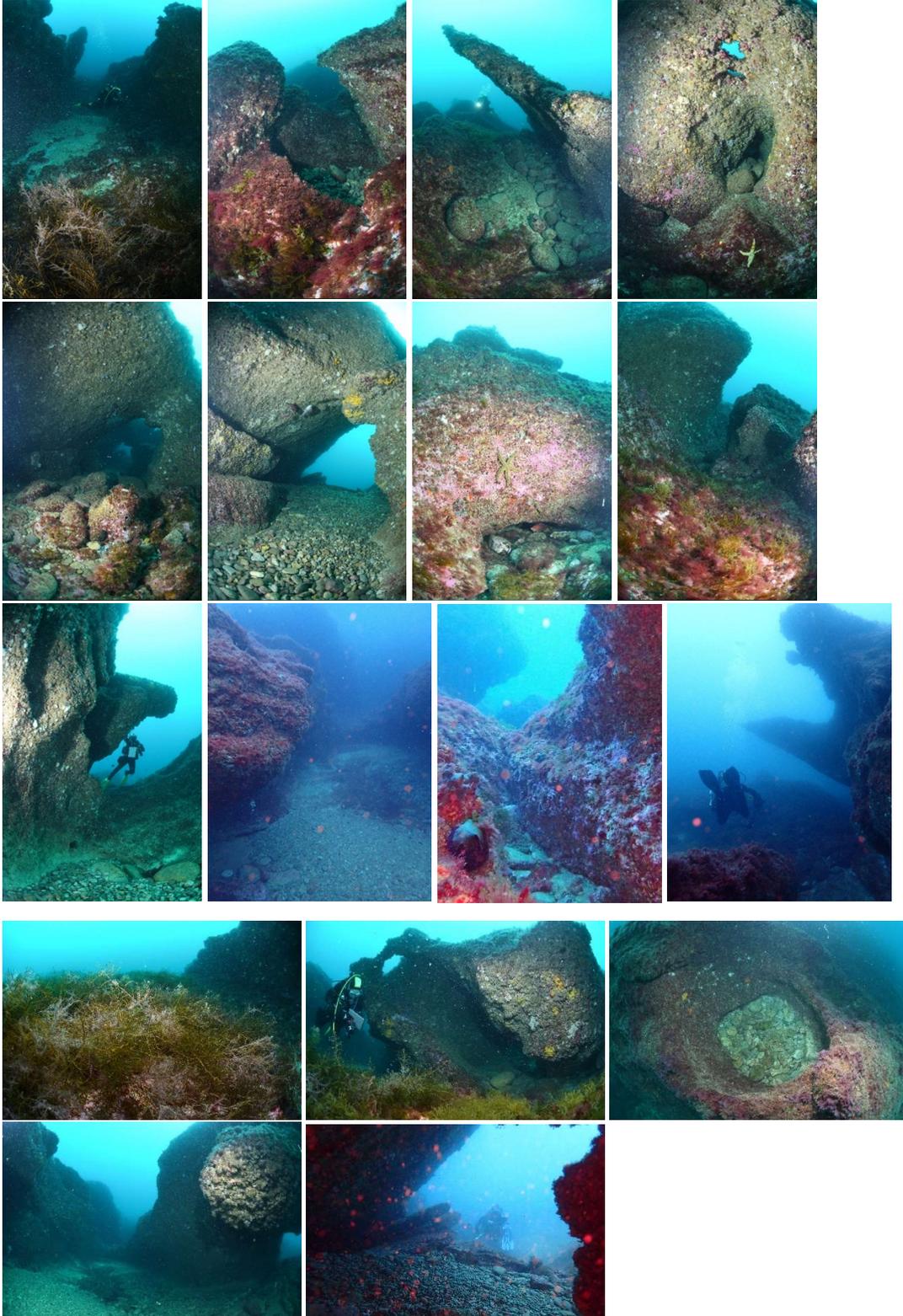
Plusieurs types d'étoiles de mer sont présents : *Echinaster sepositus* (étoile de mer rouge) et *Marthasterias glacialis* (étoile glaciaire). Plusieurs nudibranches sont présents ainsi que quelques pontes.

Côté poissons : serrans, bogues, coquettes, girelles, vieilles sont bien présents.



4. Planches photographiques

Paysages



Quelques espèces



Alcyon
(*Alcyonium coralloides*)



Gorgone
(*Leptogorgia sarmentosa*)



Lièvre de mer
(*Aplysia* sp.)



Eponge de mer rouge
(*Echinaster sepositus*)



Algues calcaires, éponges et alcyons



Vieille
(*Labrus bergylta*)



Girelle
(*Coris julis*)



Rascasse
(*Scorpaena notata*)

14 – Saint Sunniva

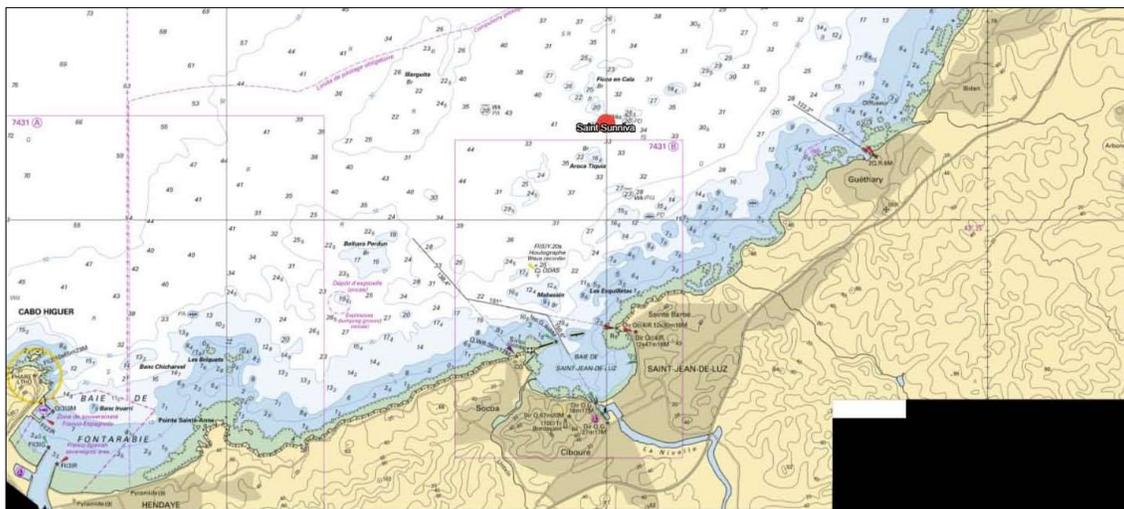
Secteur : Saint-Jean de Luz	Heure de mise à l'eau :
Date : 21/07/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) :
Plongeurs : S. Thorin	Profondeur : 40 m
	Température de l'eau :

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Médiocre	1,8	8,0	3,0	12,8
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Poissons		Manque de visibilité	

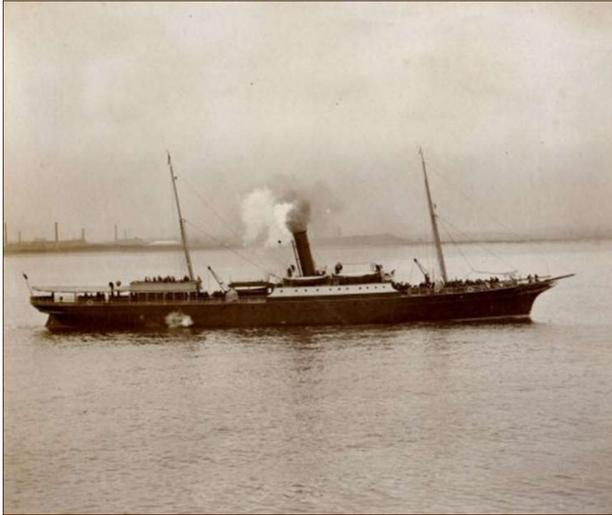
(basé sur 4 fiches)

1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Image du navire



Source : Cruise Ship Odissey

3. Description

Une épave pouvant être ensablée

La plongée sur cette épave assez éparpillée, posée sur 40 m de fond, nécessite une lampe. Selon les jours ou plutôt les saisons voire les années, la visibilité est assez variable tout comme l'ensablement.

Les éléments les plus volumineux de l'ancien paquebot sont les chaudières. Peu de surface du navire est accessible, elle est donc peu colonisée.



On trouve tout de même quelques rares gorgones jaunes et des anémones multicolores.

De grands bancs de tacauds tournent tout autour des éléments de l'épave.

Plusieurs congres aussi et un homard sont réfugiés dans divers abris.

Il arrive souvent que des poissons lune descendent au fond ou soient visibles en pleine eau lors de la remontée.



4. Planches photographiques

Paysages





15 – Chicharvel

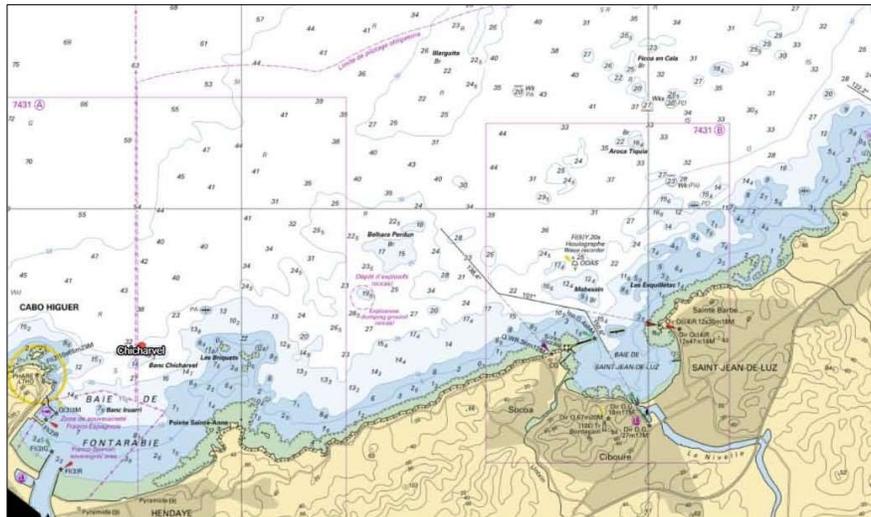
Secteur : Hendaye	Heure de mise à l'eau : 10h00
Date : 28/07/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 2,48 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 18 à 30 m
	Température de l'eau : 22 °C, thermocline 20 °C à 26 m

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	14,0	12,0	0,0	26,0
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et visibilité			

(basé sur 4 fiches)

1. Carte de localisation

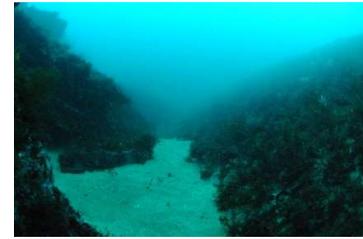
Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Description

Plateau rocheux au milieu d'une étendue sableuse

Le site est constitué d'un gros banc rocheux isolé au milieu d'une zone sableuse. Le sommet est à 18 m de profondeur et l'étendue de sable se situe entre 30 à 35m de fond. En raison de sa profondeur minimale, le site est relativement peu fréquenté car peu accessible aux plongeurs moins expérimentés. Le site est constitué de strates orientées est-ouest et relevées au sud. Dans les creux, on trouve des blocs, du gravier, du sable.



La plongée se fait en prenant cap au nord et en traversant une succession de très grandes strates dont certaines mesurent plus de 3-4 m de haut. Elles sont très découpées, aménageant des reliefs complexes et nombreux : des grands surplombs, des failles de toutes formes et de toutes tailles, des pointes rocheuses, une petite arche...



La zone sableuse, à 30 m, est constituée d'un beau sable mais les conditions de clarté de l'eau ce jour-là étaient médiocres en raison de la météo : une houle de fond remettait le sable en suspension.

Sur la roche, au fond des strates et dans les failles, on trouve une grande abondance de gorgones blanches et jaunes. Les gorgones blanches sont aussi présentes sur les côtés supérieurs des strates. Les clathrines blanches sont abondantes sous les surplombs. Les holothuries et les étoiles de mer sont nombreuses. On rencontre aussi des roses de mer de belle taille, quelques concentrations d'aiptasies, et du *Gelidium* sur les crêtes rocheuses. Les surplombs regorgent d'espèces sciaphiles : nombreuses éponges et anémones, alcyonaires et chartelles.

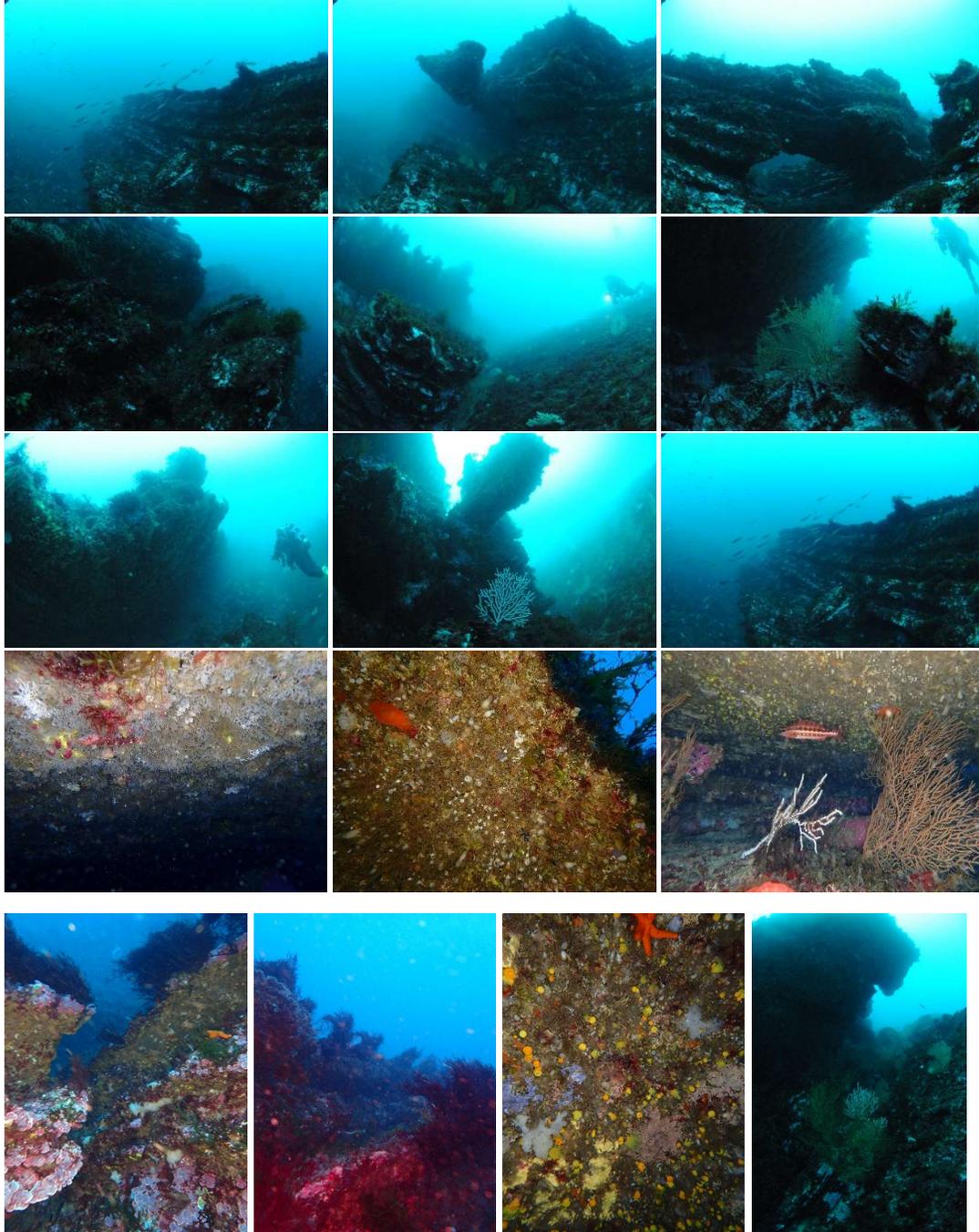


Côté poissons, on observe des bancs de bogues et d'oblades en abondance, des girelles, des rougets, des crénilabres et des sars communs à tête noire et des sars tambours.



3. Planches photographiques

Paysages



Quelques espèces



Gorgone verruqueuse
(*Eunicella verrucosa*)



Gorgone orange
(*Leptogorgia sarmentosa*)



Etoile de mer
(*Marthasterias glacialis*)



Aiptasies
(*Aiptasia mutabilis*)



Chartelles
(*Chartella papyracea*)

16 – Les Ancres

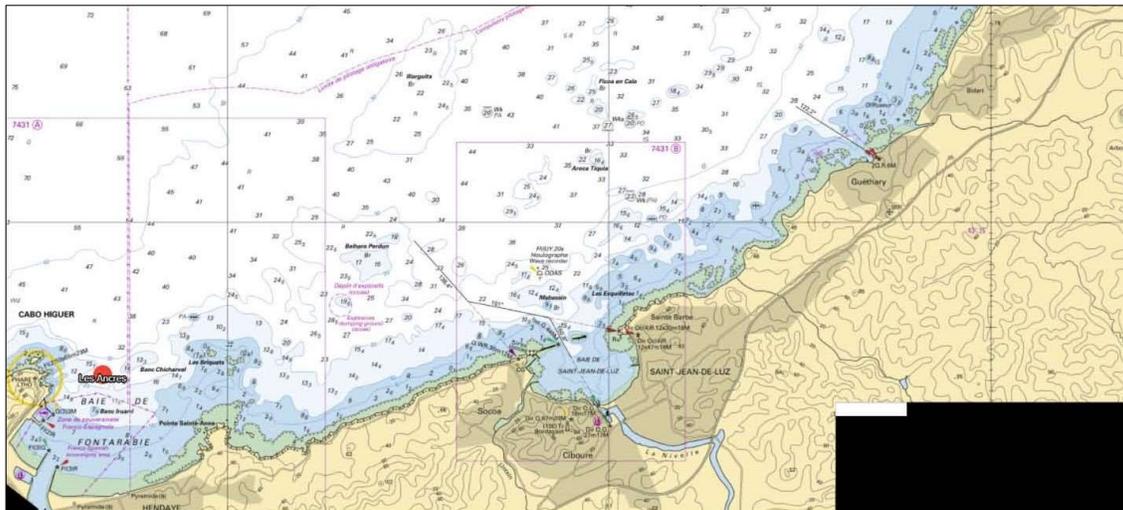
Secteur : Hendaye	Heure de mise à l'eau : 14h15
Date : 28/07/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 3,2 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 23 – 28 m
	Température de l'eau : 16 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	13,5	9,8	-2,0	21,3
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Blocs		Ancres difficiles à trouver	

(basé sur 2 fiches)

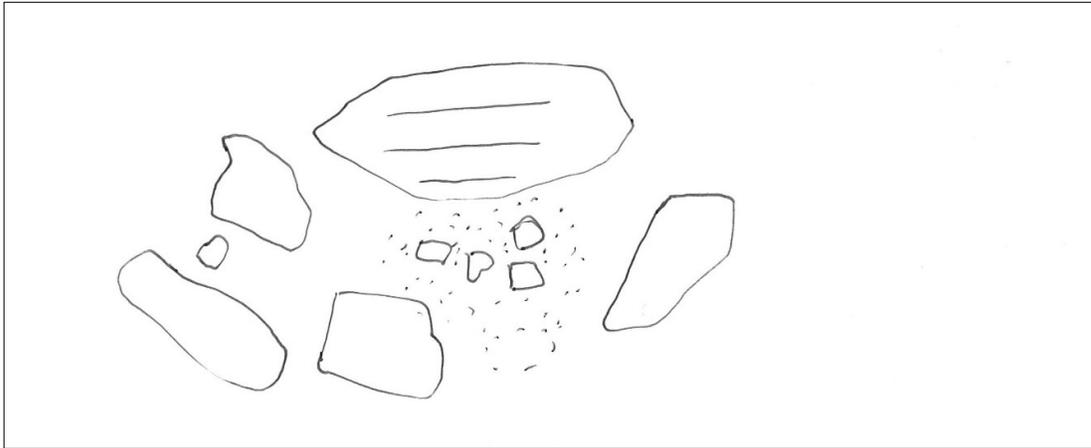
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

Des vestiges du XVII^e siècle

Le site des Ancres est ainsi nommé car 16 ancres de l'époque du siège de Fontarrabie y sont répertoriées.

Les ancres sont très concrétionnées et difficiles à trouver. Certaines sont enfouies sous le sable et se découvrent au grès des houles et des tempêtes, les plus grandes atteignent 5 m de long mais une seule a été observée pendant la plongée.



Le site se situe entre 22 et 28 m de profondeur, il est constitué d'un amas chaotique de gros blocs rocheux dispersés sur du sable. Par endroits, les blocs sont bien groupés ; ailleurs, ils sont isolés donnant un aspect labyrinthique à la plongée. Selon leur taille, les blocs présentent de petits tombants, des reliefs de toutes sortes, des failles... Certains blocs sortent de l'ordinaire avec des formes plissées et en mille feuilles, d'autres sont dressés et forment des reliefs assez élevés.

Le sable est facilement remis en suspension et la plongée après une belle descente de 20 m dans le bleu limpide s'est effectuée dans un halo des matières en suspension limitant la visibilité.

Les algues dressées, surtout du *Gelidium*, et les gorgones jaunes et blanches sont nombreuses sur le site. La faune est assez diversifiée avec une abondance de *Gymnangium montagui*, des spirographes, des cliones jaunes assez grosses et quelques roses de mer. Algues, éponges et madrépores colorent le site.

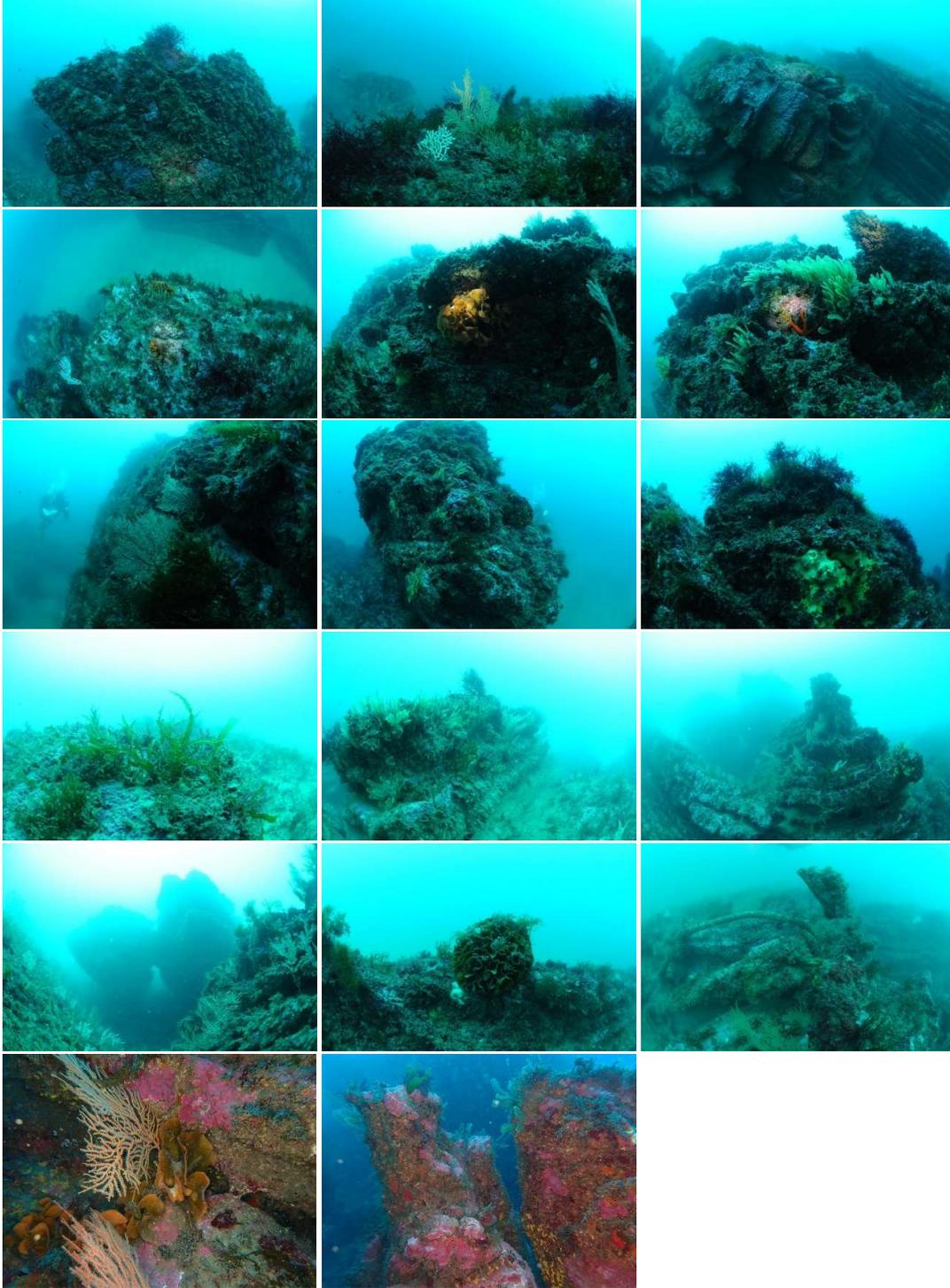
Au niveau de la faune mobile, on observe une belle variété : des bancs de bogues et de petits tacauds, des sars communs, des rougets fouillant le sable, des girelles, des rascasses, des saupes, un poulpe, des marbrés...

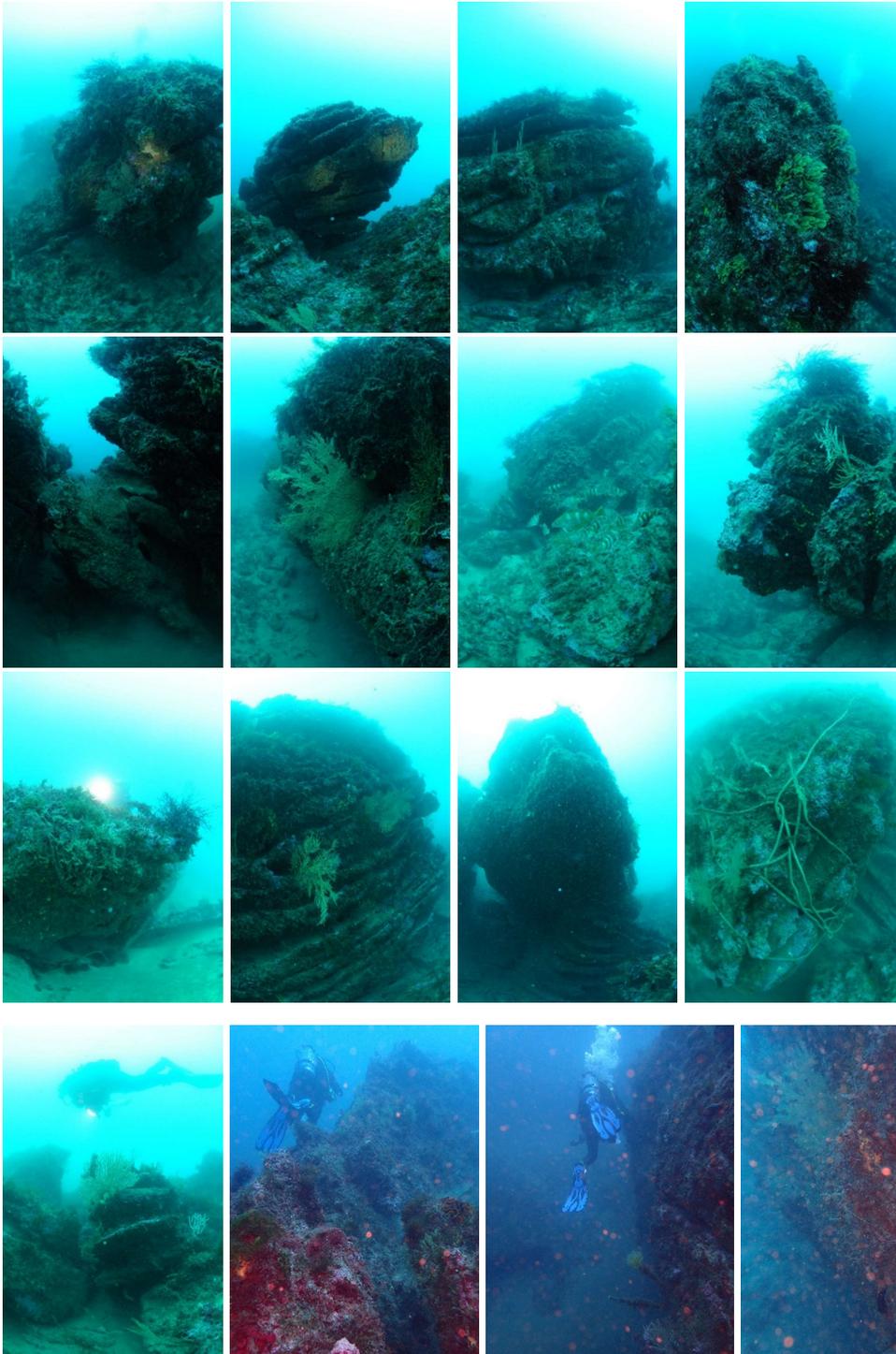


Ce site est visiblement pêché et fait l'objet de croches car on a pu observer une ancre récente, des bouts, des restes de lignes et de filets.

4. Planches photographiques

Paysages







Quelques espèces



Gelidium
(*Gelidium spp.*)



Plume d'or
(*Gymnangium montagui*)



Clione
(*Cliona celata*)



Rose de mer
(*Pentapora foliacea*)



Dent de chien
(*Caryophyllia smithii*)



Rouget barbet
(*Mullus surmuletus*)



Rascasse
(*Scorpaena notata*)



Bogues
(*Boops boops*)



Tacaud
(*Trisopterus luscus*)

17 – Nahia - Est

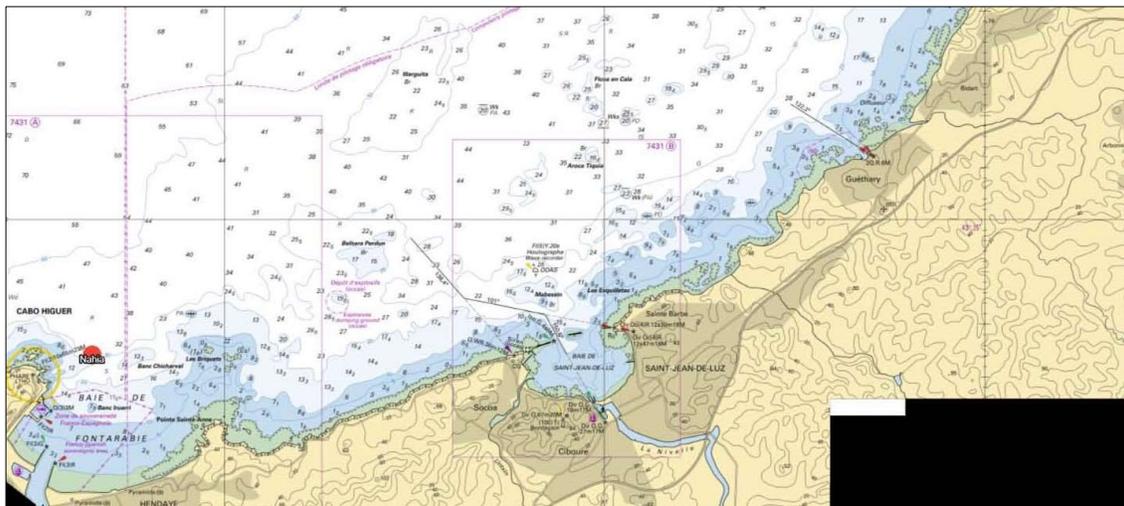
Secteur : Hendaye	Heure de mise à l'eau : 10h10
Date : 26/07/2023	Hauteur d'eau (0NGP carte marine) : 3,25 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 17 – 27 m
	Température de l'eau : 22 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Bonne	15,5	19,0	-0,3	34,3
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Beaux reliefs, spot à gorgones et nombreux poissons		Petit manque de visibilité	

(basé sur 2 fiches)

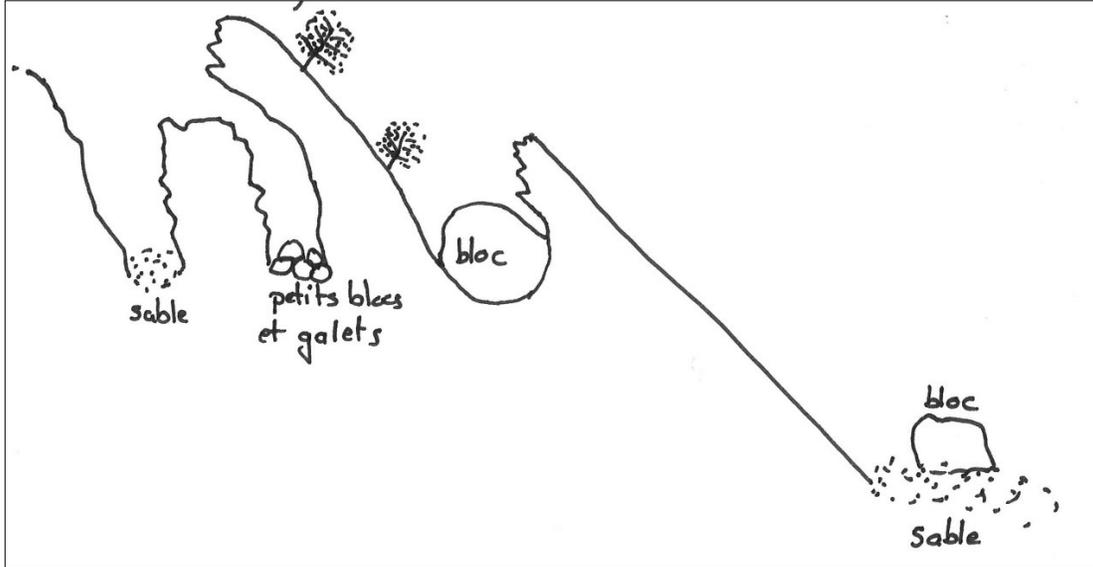
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

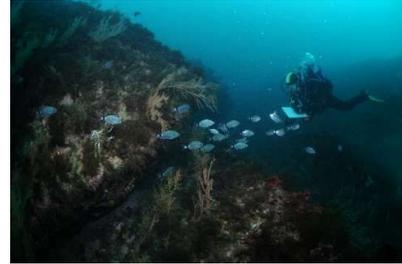
Vue de profil



3. Description

Un site à gorgones et poissonneux

Le site est essentiellement constitué d'une succession de strates très larges et assez hautes, relevées à l'est. Le sommet de la plongée est à 15 m de profondeur sur un petit plateau pentu et un peu chaotique. Il faut prendre cap au Nord pour passer d'une strate à l'autre. Le passage de l'une à l'autre permet de descendre en douceur jusqu'à atteindre des fonds sableux situés à 30 m à marée haute. La plongée est conseillée en partant à main droite une fois le sable atteint.



Les strates sont de belle taille, parfois très rapprochées parfois espacées et aménageant de grands surplombs et aussi de jolis canyons. Au milieu de ces strates, on trouve quelques roches séparées en blocs très stratifiés.



Le sable à 30 m est propre, il ne présente que peu de vase, l'eau reste donc assez claire. Cette étendue forme un joli contraste avec la zone rocheuse.

Le site est caractérisé par une forte abondance de gorgones qui profitent des longues failles horizontales qui cisailent les strates. Quelques belles roses de mer sont présentes. Les parois en surplomb sont colonisées par de nombreuses clathrines blanches et des colonies d'anémones notamment des parazoanthus. Les algues sont davantage cantonnées au sommet des reliefs.



En limite du sable et de la roche, on observe beaucoup de poissons, notamment des rougets, mais aussi des girelles, des sars, des vieilles, et autres labres. En pleine eau des bancs de bogues et d'oblades sont courants : la diversité et l'abondance des poissons est une autre caractéristique du site. On observe aussi beaucoup d'holothuries noires.

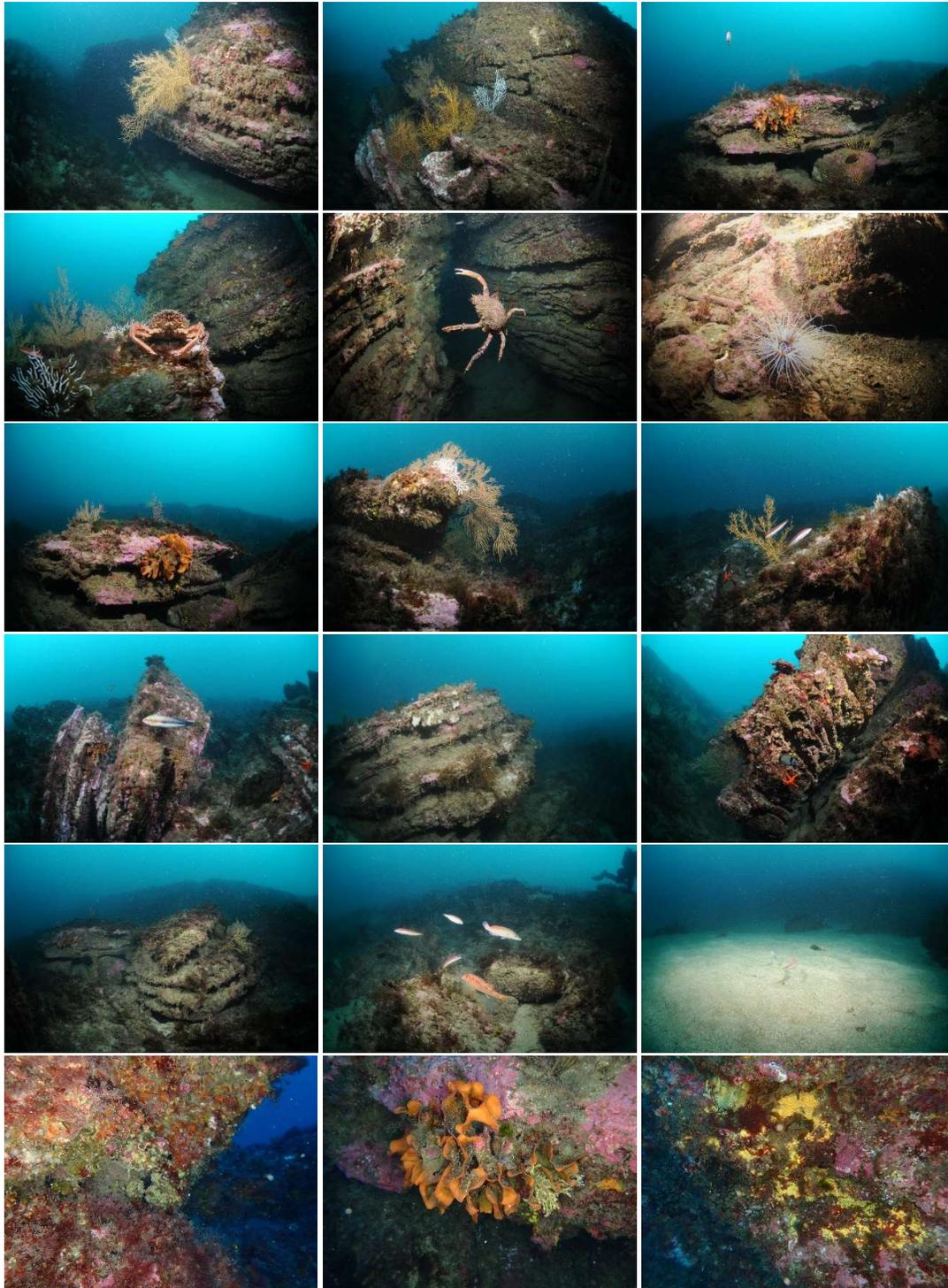
En termes d'espèces un peu plus emblématiques pour le plongeur, on note la présence d'un gros congre et de 2 araignées de mer qui sommeillaient aux abords d'une sorte de fosse aménagée entre les roches et tapissée de sédiments grossiers. Dans cette « fosse », se trouvait un beau cérianthe. Certains plongeurs ont aussi vu des homards et des poulpes.



Peu de macrodéchets ont été vus : un pneu dans le sable.

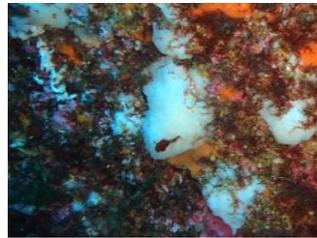
4. Planches photographiques

Paysages





Quelques espèces



Clathrine
(*Clathrina* sp.)



Anémone encroûtante jaune
(*Parazoanthus axinellae*)



Vieille
(*Labrus bergylta*)



Holothurie
(*Holothuria* spp)

18 – Nahia Ouest

Secteur : Hendaye	Heure de mise à l'eau : 14h30
Date : 24/08/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 2 m
Plongeurs : J. Popovský	Profondeur de plongée : 16 – 26 m
	Température de l'eau : 23 °C à 15 m ; 14 °C à 26 m

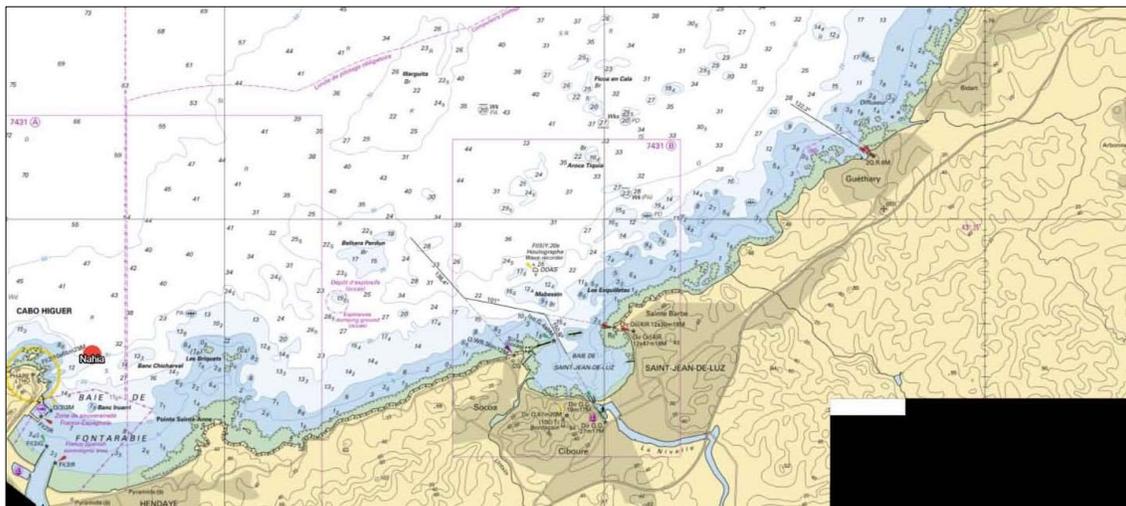
Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	13,3	12,6	-0,6	25,3
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et biodiversité		Manque de visibilité	

(basé sur 5 fiches)

Le site a été évalué par davantage de plongeurs que celui dénommé Nahia-est ce qui dilue les notes, surtout au niveau des critères biologiques où les notes sont globalement inférieures, et amoindrit les moyennes et les appréciations, d'autant que les conditions de mer étaient différentes.

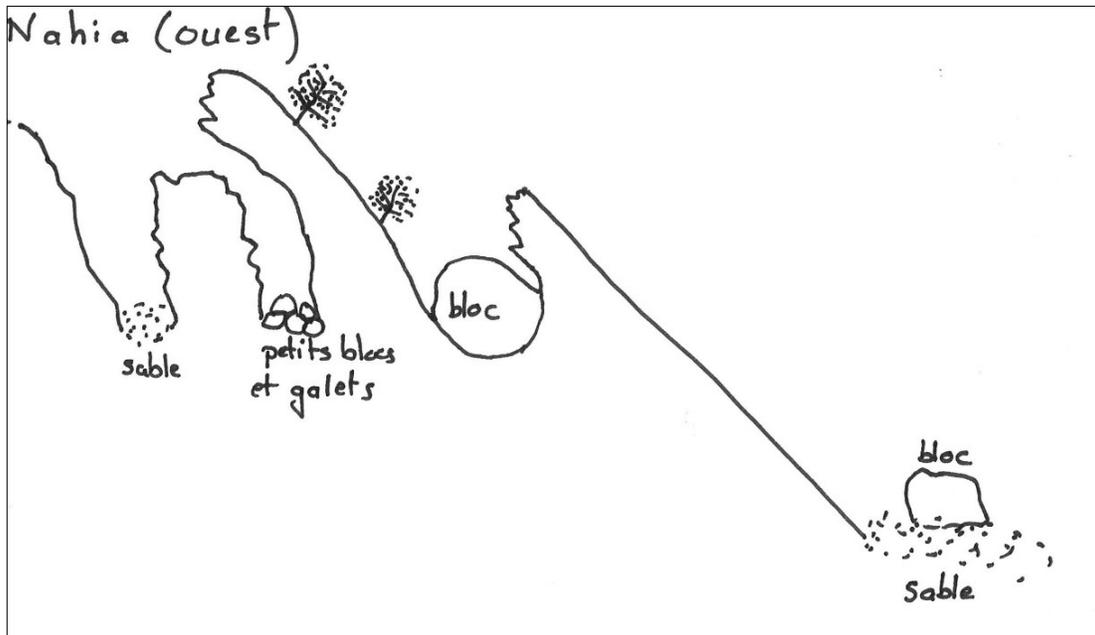
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de profil



3. Description

Beaucoup de vie dans ce relief varié

La mise à l'eau se fait sur le platier vers 18 m de profondeur. Le début de la plongée se fait vers le Nord pour aller rejoindre la zone sableuse à près de 26 m de profondeur. La plongée a eu lieu à main gauche, vers l'Ouest.

Pour rejoindre le bord de la zone rocheuse, il faut passer au-dessus de strates dont les sommets descendent lentement et amènent tranquillement vers les profondeurs.

Les strates sont relevées à 80°, quelques blocs sont présents entre 2 strates dont certains sont de taille importante. Sur le sable quelques blocs d'environ 1 m³ sont dispersés.

Le retour de la plongée se fait sur le haut des strates, plus chaud et varié : succession de strates, blocs enchevêtrés, galets et bancs de sable.



Les faces extérieures des strates, celles au Nord, sont peuplées principalement de gorgones, de *Zanardinia*, de clathrines, de colonies de *Gymnangium*.

L'intérieur des strates, les faces verticales des blocs et les surplombs sont caractérisés par la présence de *Peyssonnelia*, de quelques roses de mer souvent abîmées, de nombreux nudibranches dont beaucoup de Berthelles, de cione et d'autres éponges oranges, de madrépores, des alcyons...

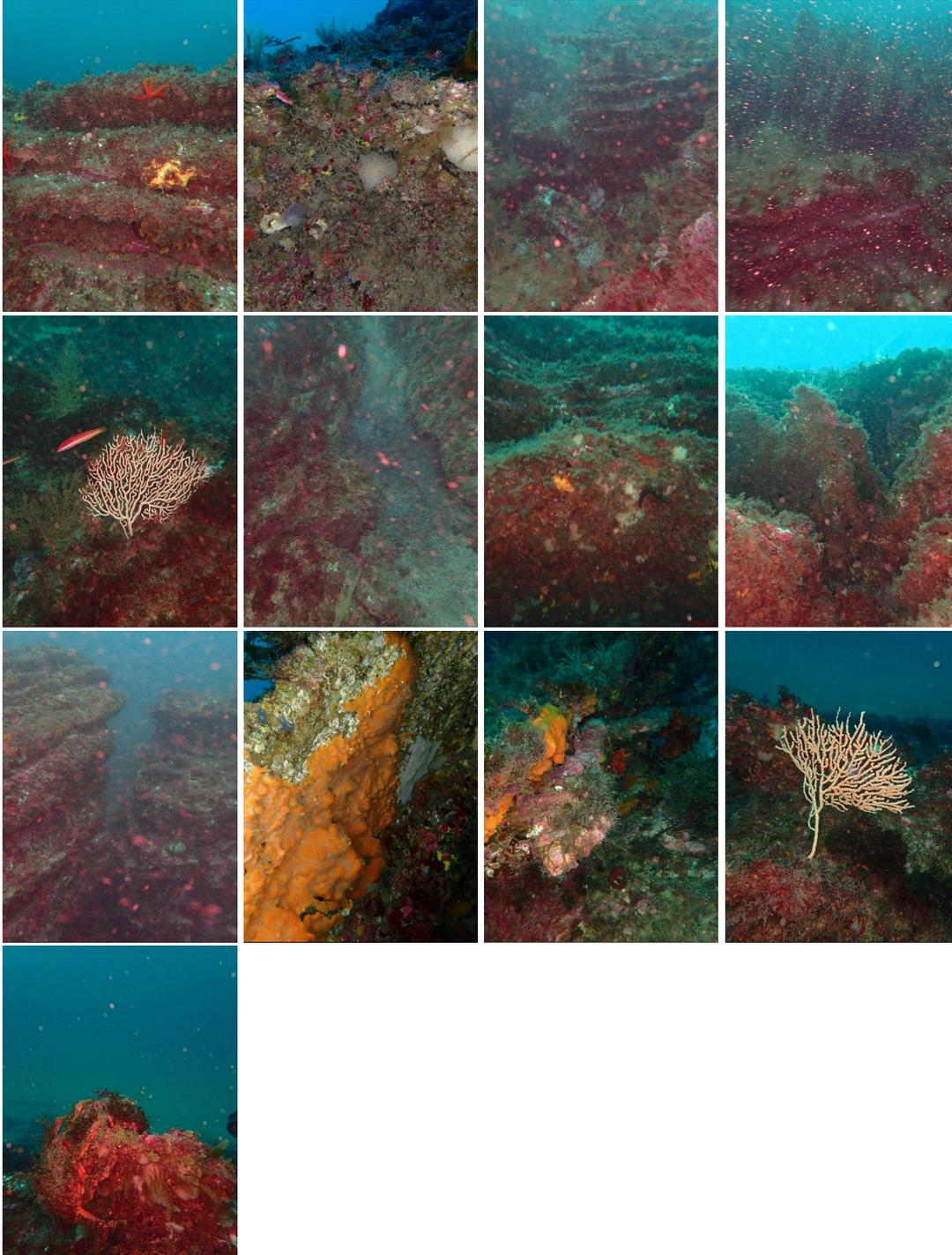
Au niveau des poissons, la variété est importante : tacauds, serrans, crénilabres, vieilles, rougets, sars, coquettes et girelles sont nombreux.

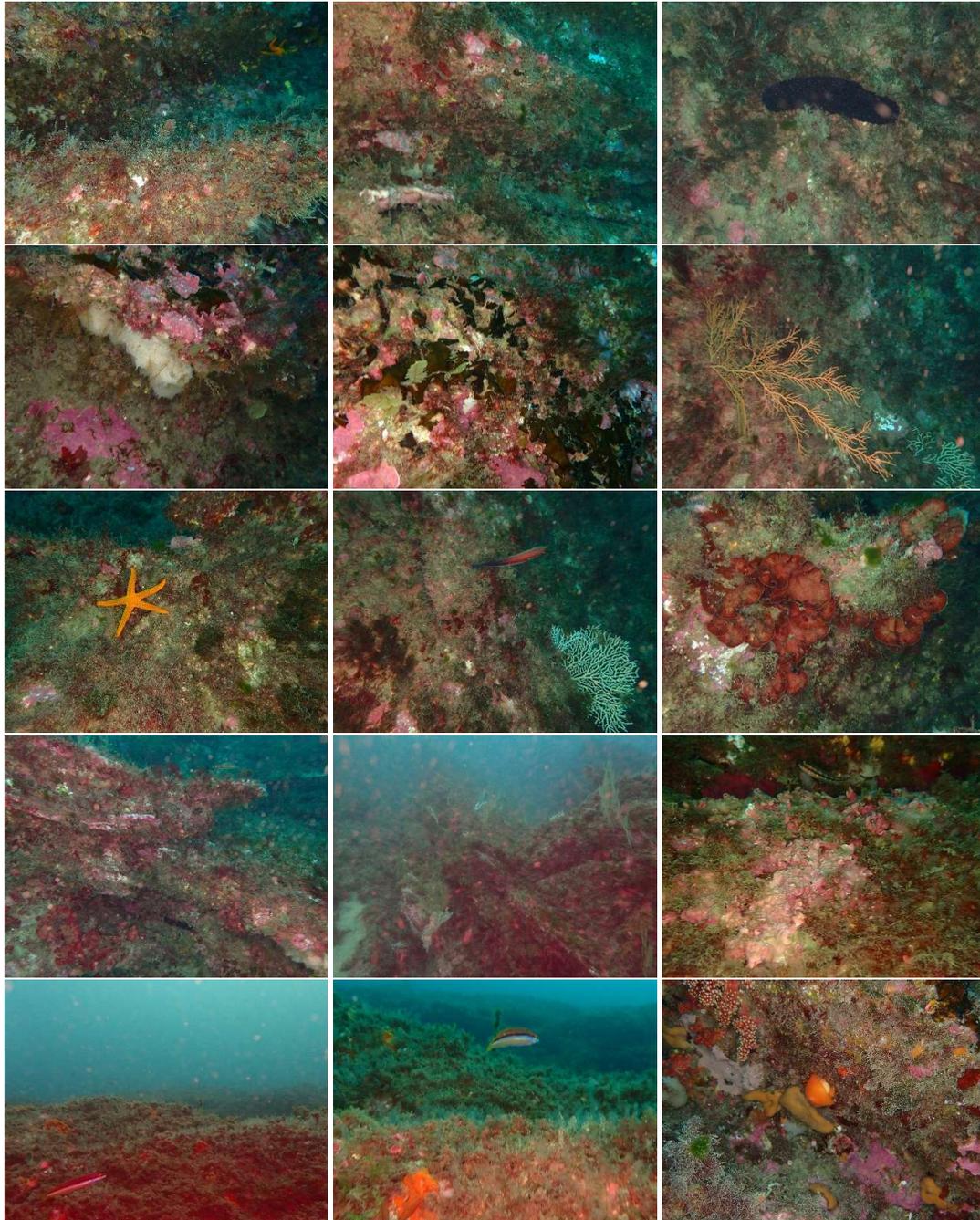
Comme lors de la plongée sur Nahia Est, de belles araignées ont été observées.



4. Planches photographiques

Paysages







Quelques espèces



Zanardinia



Berthelle
(*Berthella sp.*)



Grand cérianthe
(*Cerianthus membranaceus*)



Oursin granuleux
(*Sphaerechinus granularis*)



Rouget barbet
(*Mullus surmuletus*)



Crénilabre de Baillon
(*Symphodus bailloni*)

19 – Echine

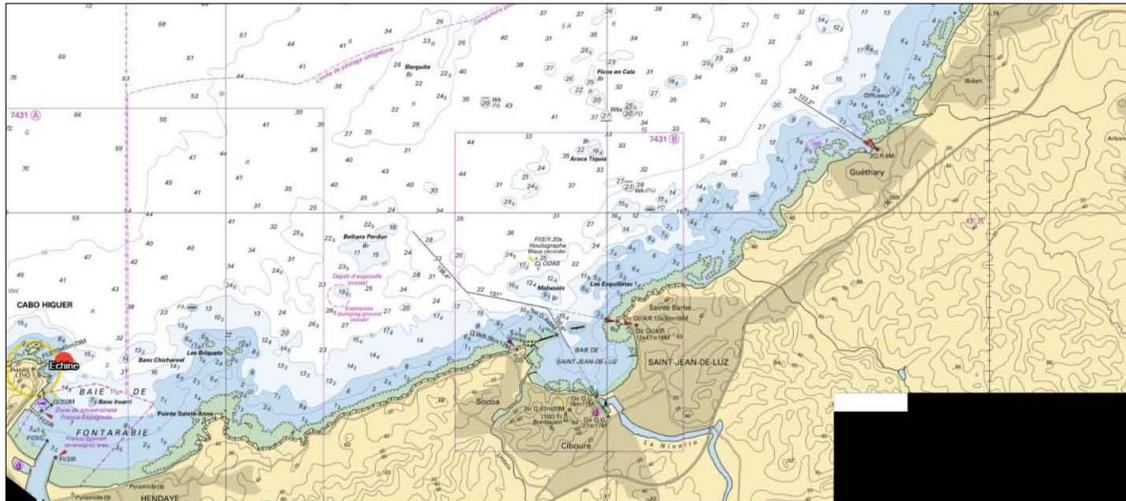
Secteur : Hendaye	Heure de mise à l'eau : 14h15
Date : 19/07/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 1,63 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 8 – 16 m
	Température de l'eau : 17 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	13,3	12,3	-1,0	24,5
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs		Manque de visibilité et matières en suspension	

(basé sur 4 fiches)

1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



Aucun schéma du site n'a été réalisé.

2. Description

Grande arrête rocheuse peu profonde

La mise à l'eau se fait sur un point aligné à la borne frontière, à proximité de la baie des Cochons.

Cette longue arrête rocheuse est perpendiculaire à la côte, elle culmine à 8m de profondeur à proximité de la côte et descend jusqu'à 16m au large. Constituée de 2 à 3 strates peu inclinées, le site est entouré de sable et présente également quelques blocs.



Autour de la roche, le sable est blanc, propre, avec de petits blocs ronds posés et surmontés par de grandes algues. Le haut des roches est toujours abondamment colonisé par les algues, dont certaines sont de belle taille (algues brunes notamment).

La roche est très travaillée avec des strates comme des empilements, des surplombs, des failles, des petites cavités.

Au niveau de la faune mobile, on peut noter la présence d'un nuage de Mysidacées et une rencontre avec une grosse araignée de mer.

Sous les surplombs, on observe des éponges, quelques holothuries, des anémones vertes, des étoiles de mer rouges, des spirographes.

Sur les faces supérieures, les algues sont essentiellement représentées par *Gelidium spp*, *Gongolaria baccata*, *Hildenbrandia sp*, *Dictyota dichotoma*, *Peyssonelia spp*, et *Halopteris scoparia*.

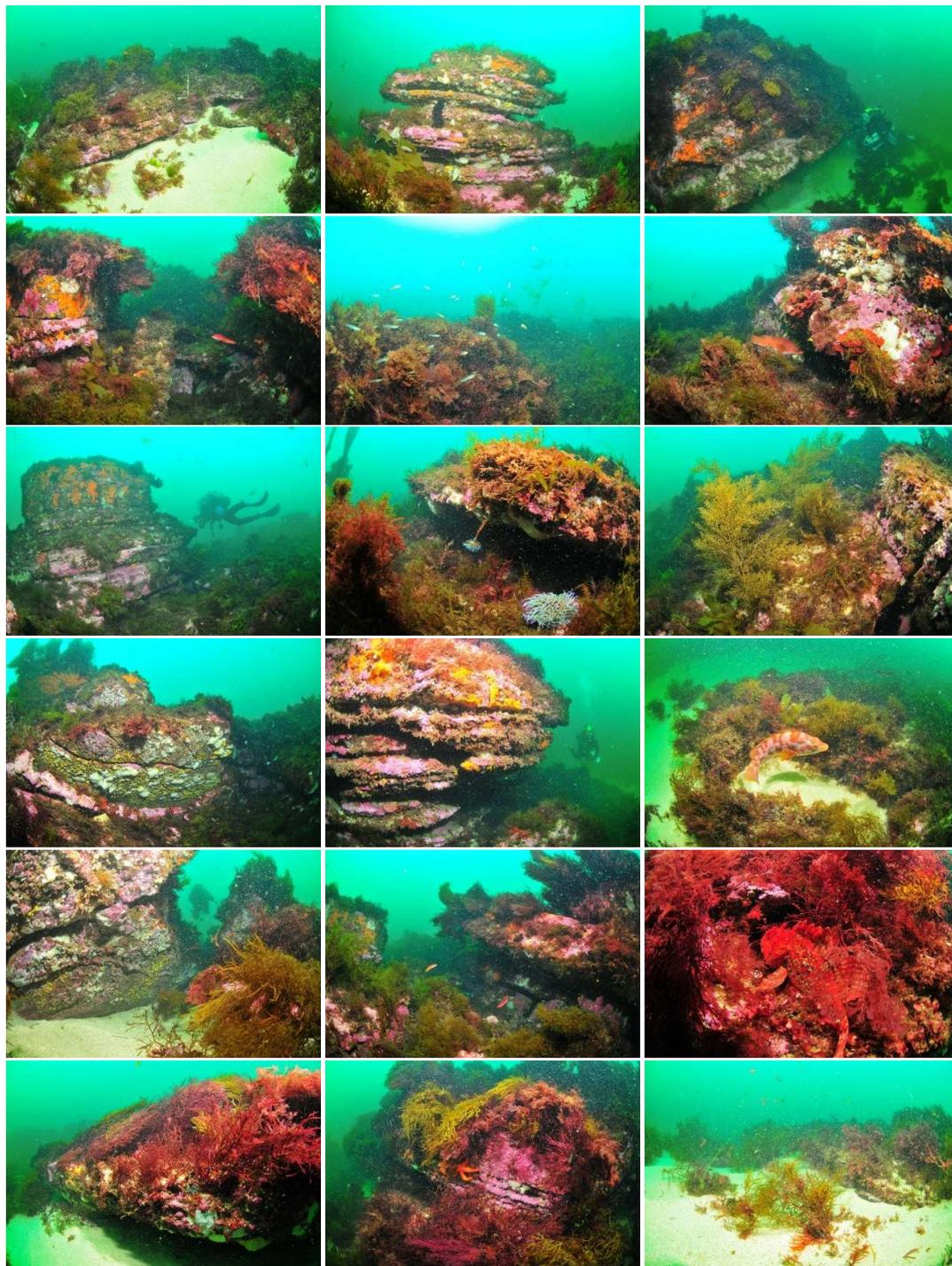
Le site est assez poissonneux : girelles, rascasses, blennies, tacauds, sar tambour, vieilles...

Les eaux étaient chargées de particules assez grosses, quelques pneus et des restes de poches types poches à huîtres ont été observés.



3. Planches photographiques

Paysages





Quelques espèces



Gelidium
(*Gelidium spp*)



Algue velours
(*Hildenbrandia spp*)



Dictyote
(*Dictyota dichotoma*)



Algue balai
(*Halopteris scoparia*)



Rascasse
(*Scorpaena spp*)



Girelle
(*Coris julis*)



Etoile de mer rouge
(*Echinaster sepositus*)



Anémone verte
(*Anemina viridis*)

20 – Le Mur Est

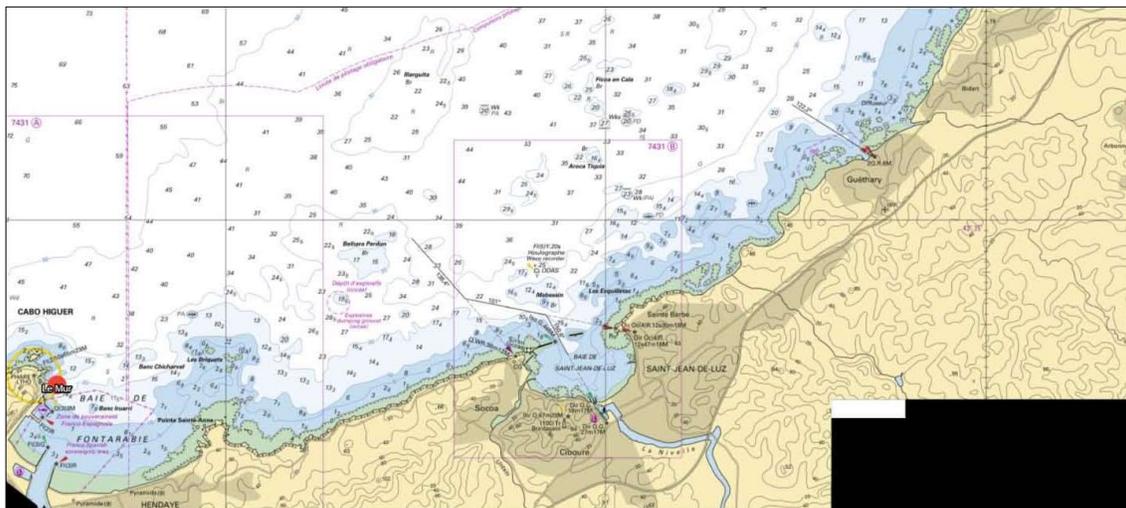
Secteur : Fontarrabie	Heure de mise à l'eau : 10h00
Date : 19/07/2022	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 3,7 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský, G. Ortéga	Profondeur de plongée : 12 à 20 m
	Température de l'eau : Thermocline à 14 m où on passe de 23 °C à 17 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	12,5	14,0	-0,3	24,0
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et biodiversité			

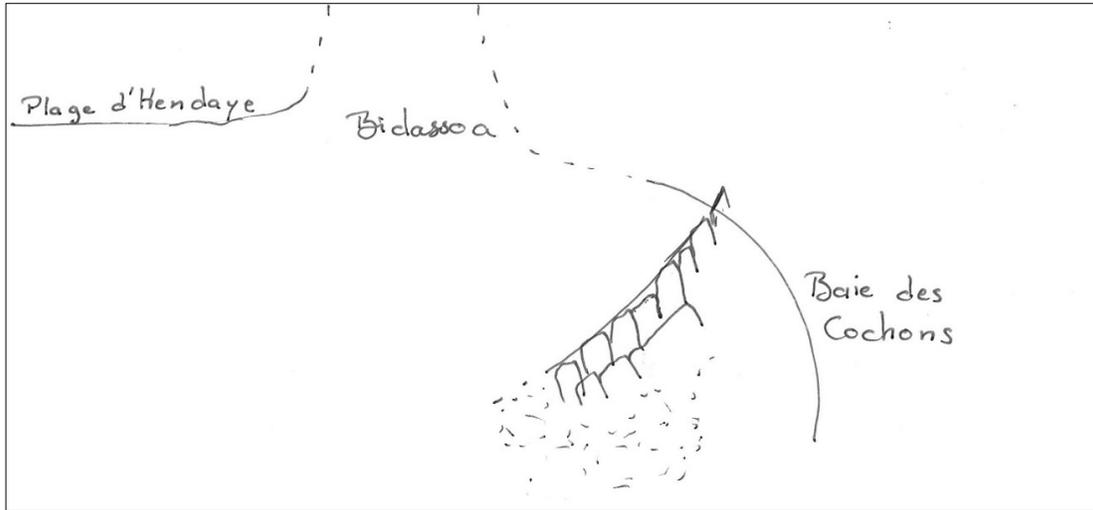
(basé sur 3 fiches)

1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site



3. Description

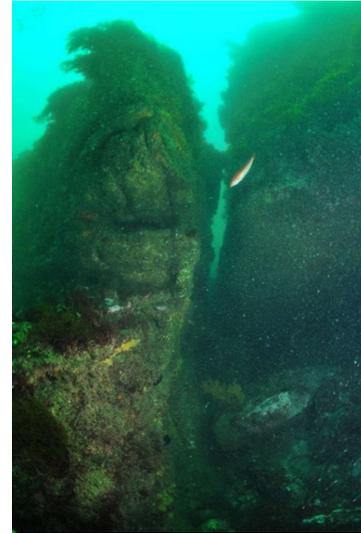
Un véritable mur

La descente se fait sur un mouillage posé sur le haut du mur. Les indications du directeur de plongée sont d'aller jusqu'au sable (-20 m) en prenant plein Nord, puis de partir à main droite pendant environ 30 mn et revenir sur le haut des strates (10 à 12 m de profondeur). Le tombant est orienté ouest-est et notre plongée se déroule donc sur le versant exposé au nord.

Le mur est très découpé : il présente de nombreuses failles, des cavités. Les strates relevées au Sud forment des canyons par endroit et selon leur inclinaison, leur face inférieure se transforme en surplomb.

Au niveau des fonds sableux, nous avons explorés quelques blocs isolés peu riches en flore et faune fixées.

Le retour a eu lieu sur le haut du mur : zone assez accidentée et donc variée. Quelques blocs sont posés ou coincés entre les strates.



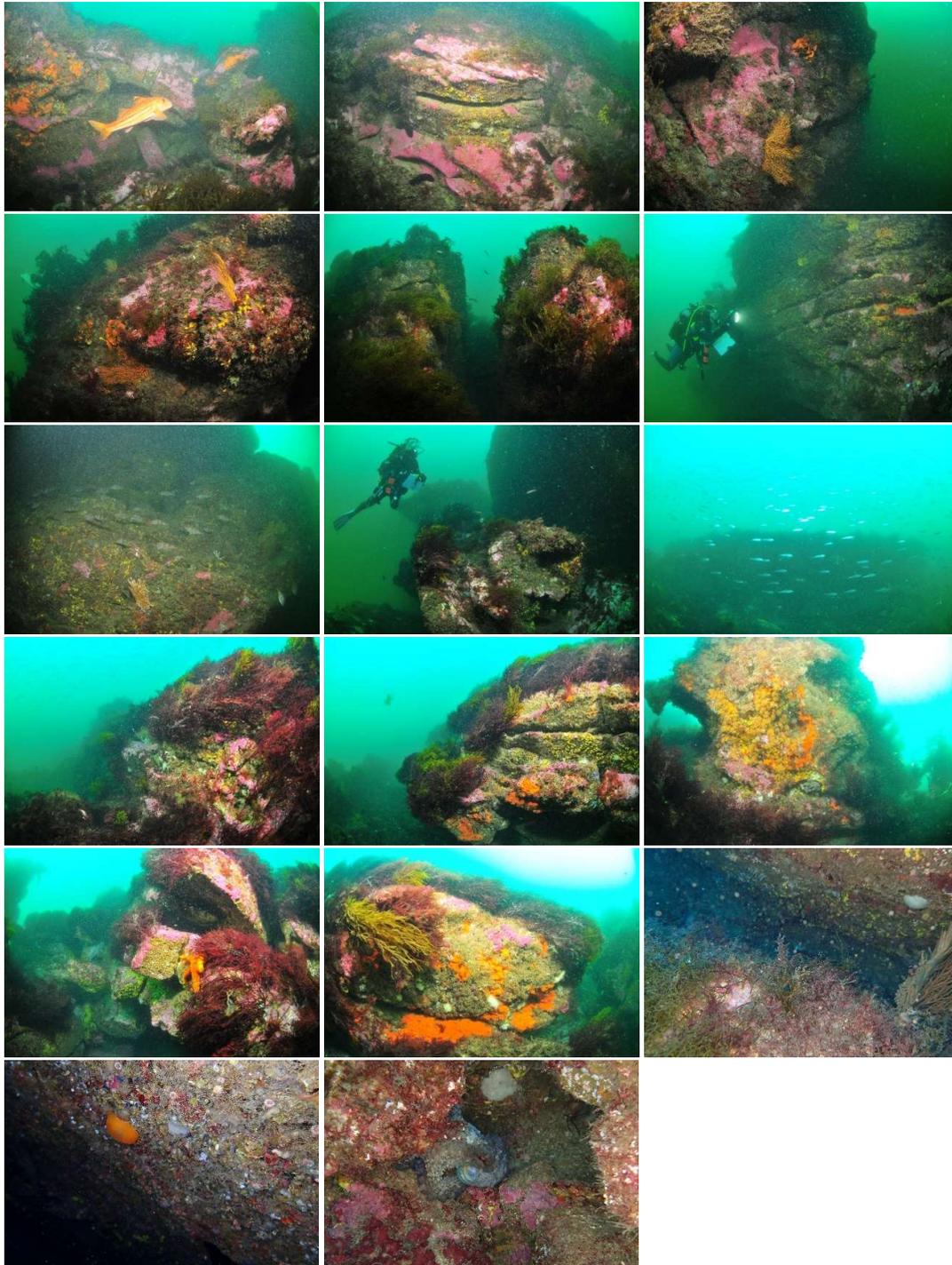
La face nord des strates est colonisée principalement par les algues *Halopteris scoparia*, *Dictyopteris polypodioides* et *Peyssonnelia spp.* et de belles gorgones. Les faces inférieures et les anfractuosités sont les supports d'anémones colorées (anémone verte, anémone marguerite), d'éponges dont beaucoup de subérites, des axinelles et plusieurs nudibranches du genre *Berthella*. Sous les surplombs, les bancs de tacauds sont courants. Quelques vieilles et quelques coquettes se nourrissent ou viennent voir les plongeurs.

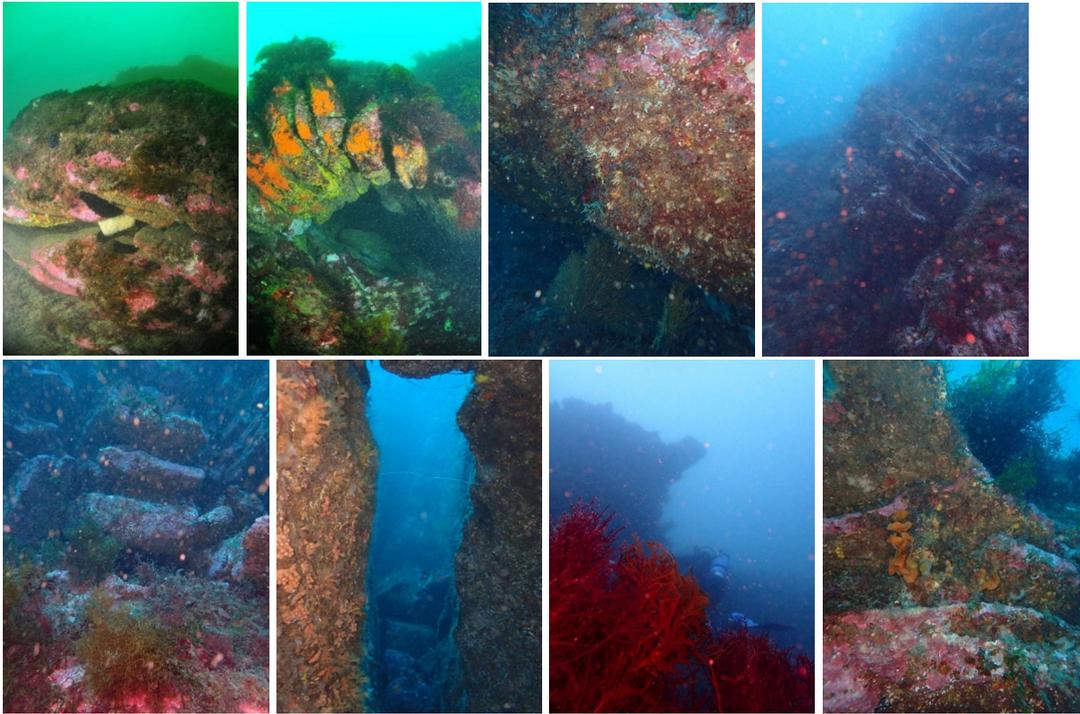
Le haut du mur propose de nombreuses caches à la faune mobile tant dans la forêt d'algues (*Gelidium spp.*, *Plocamium cartilaginum* et *Desmarestia ligulata*) qu'entre les galets et les petits blocs (ophiures, blennies, nudibranches). Les failles sont colonisées par diverses éponges (*Myxilla sp.* et clathrines).



4. Planches photographiques

Paysages





Quelques espèces



Algue balai
(*Halopteris scoparia*)



Fougère de mer
(*Dictyopteris polypodioides*)



Anémone marguerite
(*Acinother sphyrodeta*)



Subérite
(*Suberite sp.*)



Doris tricolor
(*Felimare tricolor*)



Doris dalmatien
(*Peltodoris atromaculata*)

21 – Le Mur Ouest

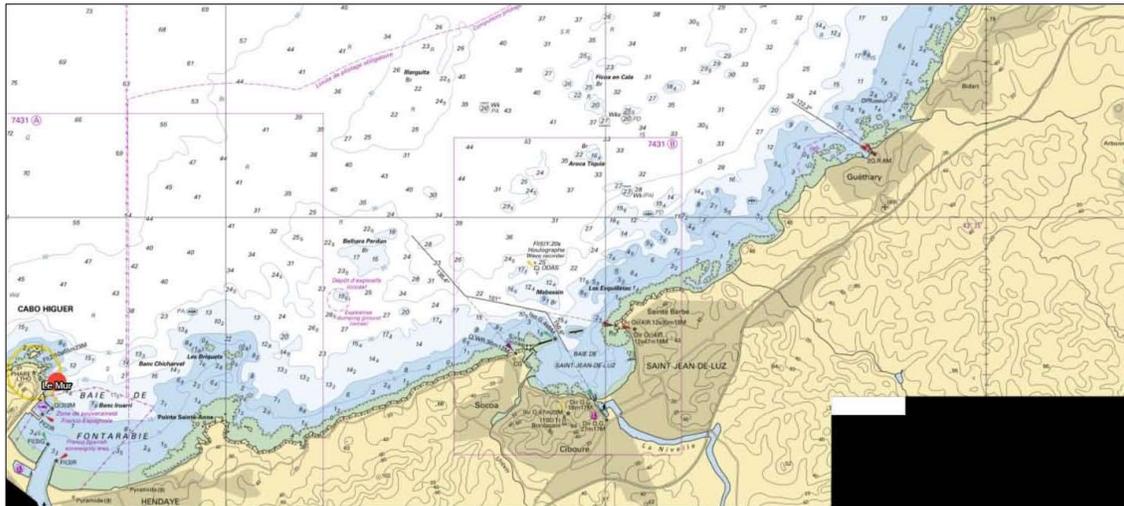
Secteur : Hendaye	Heure de mise à l'eau : 14h20
Date : 26/07/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 2,3 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 16 à 23 m
	Température de l'eau : 16 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	13,2	14,4	-1,8	25,8
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et couleurs		Manque de visibilité turbidité	

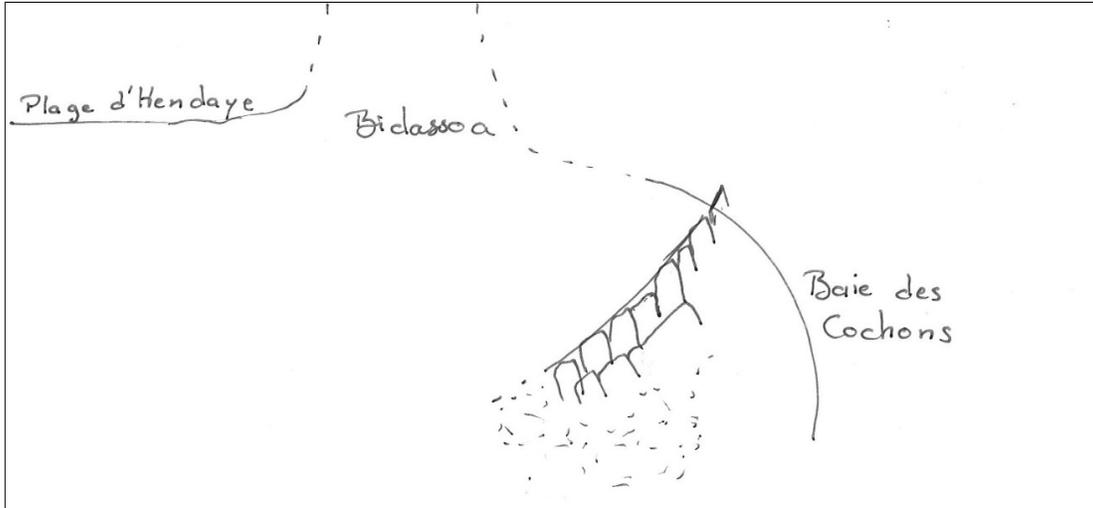
(basé sur 2 fiches)

1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site



3. Description

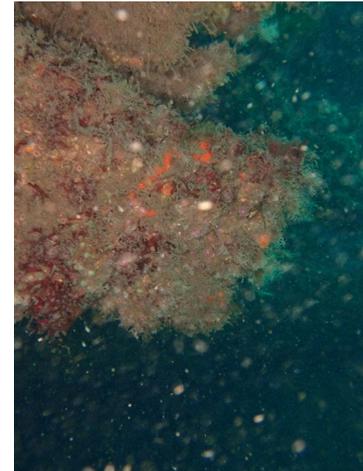
Un véritable mur

La descente se fait sur un mouillage au pied du tombant. Le tombant est orienté ouest-est et notre plongée se déroule donc sur le versant exposé au nord qui descend jusqu'à du sable propre vers 20m. Le bas du tombant est en pente plus douce (45°). La plongée s'effectue à main gauche et dans la partie profonde puis en faisant demi-tour au bout de 30 minutes avec un retour sur le haut du tombant (8-10m de profondeur).

Le mur est très découpé avec de nombreuses failles et surplombs. Parfois la roche se détache du tombant aménageant des petits canyons...

La turbidité et donc l'ambiance assombrie lors de cette plongée ont fortement limité la visibilité et donc aussi le plaisir de découvrir ce paysage. La turbidité est due au fait que le site se trouve à l'embouchure de la Bidassoa ce qui oblige à le visiter à marée montante.

On n'a pas exploré les fonds sableux qui abritent souvent des torpilles et des grondins.



Le sommet du tombant est colonisé par des algues denses constituant de véritables forêts abritant de nombreux poissons assez variés (girelles, rougets, sars, vieilles, rascasses...). Plusieurs centaines de tacauds juvéniles sont regroupés sous un grand surplomb.

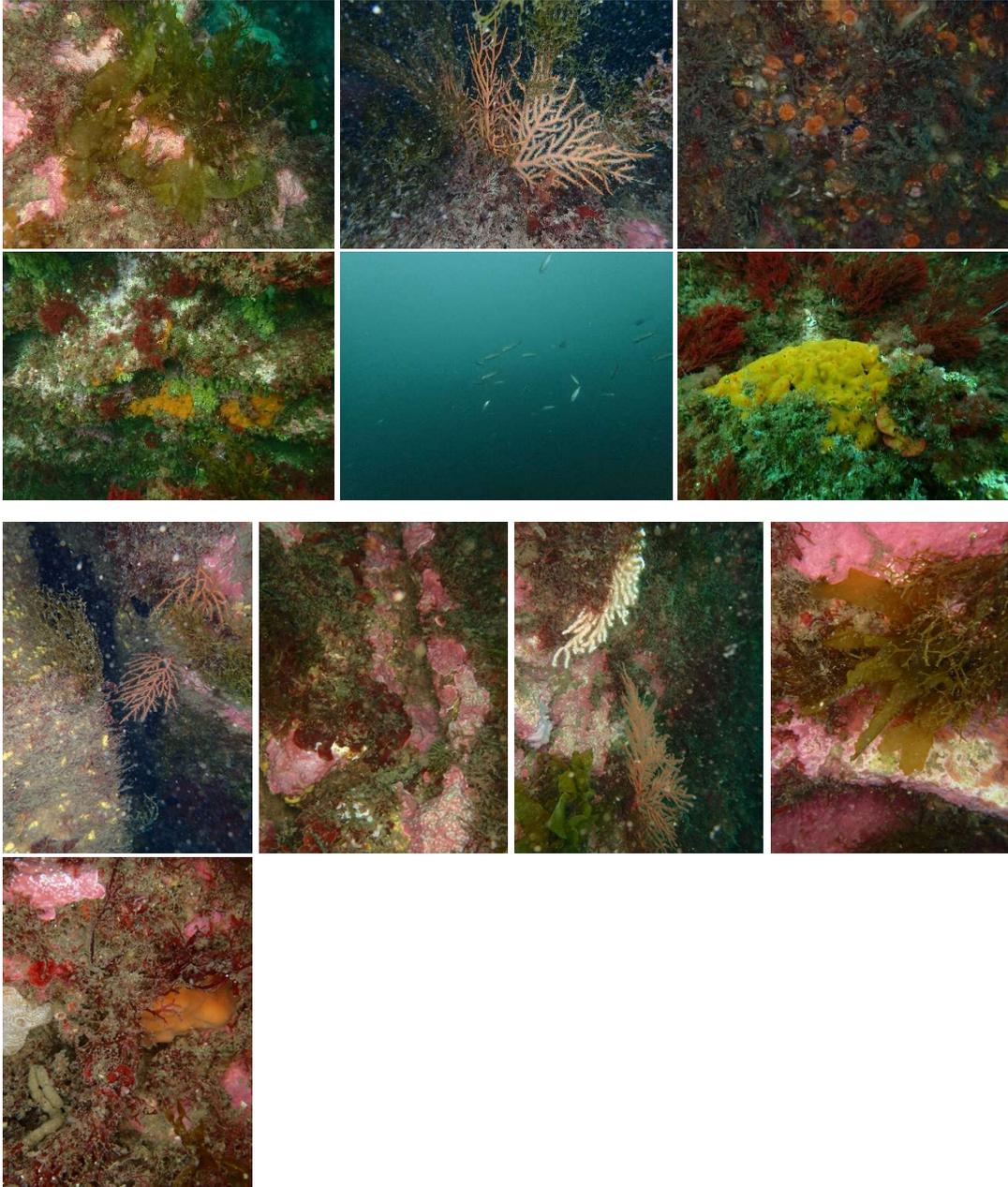
Les roses de mer et les gorgones sont assez fréquentes alors que les nudibranches sont assez rares. Les éponges sont abondantes sous les surplombs et dans les failles faisant des taches de couleurs vives. Quelques parois à *Parazoanthus* ajoutent de la couleur. On trouve également des poulpes et de petits congres, ainsi que beaucoup d'holothuries. D'autres palanquées ont observé deux homards.

Le retour sur le haut du tombant offre une meilleure vue du site car l'ambiance est moins turbide. Les algues sont très abondantes (*Dictyotes*, *Dictyopteris*, *Gelidium*, *Peyssonnelia*...). Un banc de petits poissons est toujours présent (des athérines ?).



4. Planches photographiques

Paysages



Quelques espèces



Tacaud
(*Trisopterus luscus*)



Congre
(*Conger conger*)



Sar à tête noire
(*Diplodus vulgaris*)



Poulpe
(*Octopus vulgaris*)



Holothurie
(*Holothuria spp*)



Aiptasie
(*Aiptasia mutabilis*)

22 – Grotte à JP

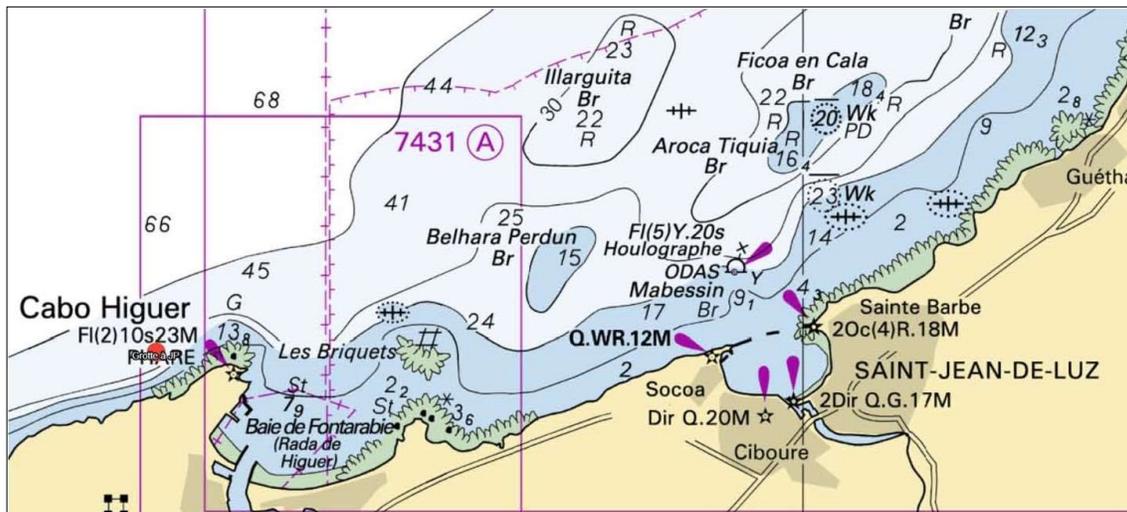
Secteur : Fontarrabie	Heure de mise à l'eau : 10h10
Date : 22/08/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 3,44 m
Plongeurs : J. Popovský	Profondeur de plongée : 19 à 35 m
	Température de l'eau : Thermocline à -19 m passant de 20 °C à 16 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/53)
Moyenne	16,5	5,5	-0,3	21,8
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Relief		Peu de couleurs	

(basé sur 2 fiches)

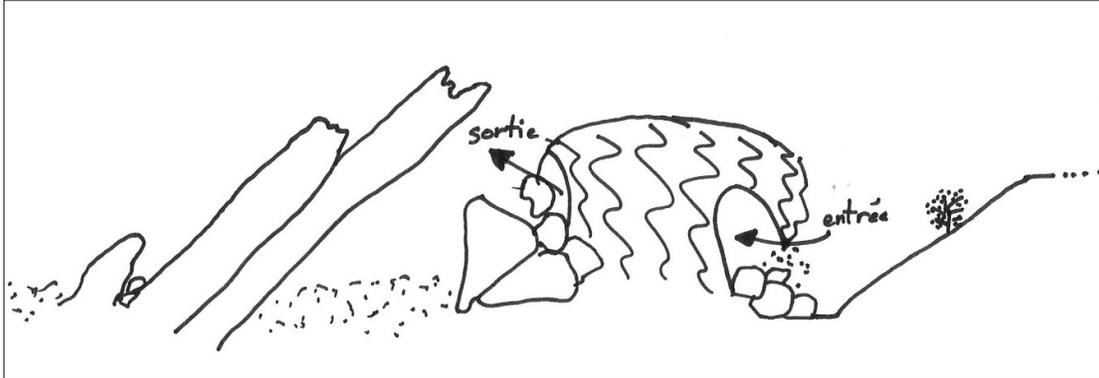
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de côté



3. Description

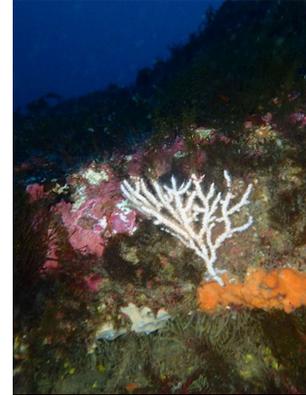
Une très belle plongée un peu profonde

L'arrivée au fond se fait sur la face supérieure d'une strate en pente douce, à environ 19 m. Pour atteindre l'entrée de la grotte, il faut suivre la pente de cette strate. L'entrée se situe vers 28 m de fond, sous une grande strate et est bordée de grands blocs.

La cavité est grande et traversante, la sortie est légèrement montante. Le fond est constitué de gravier et de galets. Les parois sont peu colonisées excepté par quelques éponges assez étendues mais avec peu de relief. La grotte présente un puits de lumière entouré d'une belle mosaïque d'éponges colorées.

Le fond se trouve à 30m où une statue de tortue a été installée.

La sortie se fait entre de beaux blocs.



En sortant à main gauche, la plongée se poursuit dans un canyon entre des strates relevées au Sud et orientées Est-Ouest. On a pu également explorer un tombant de 4 à 5 m de haut constitué de strates découpées. De grands blocs alternent avec des langues de sable.

Un peu plus loin, un surplomb dégage une cavité assez grande pour un plongeur. Un peu plus loin, on arrive sur une étendue de gravier à 33 m.

Le retour a eu lieu en remontant vers 25 m le long d'une arête rocheuse.

Les pentes supérieures des strates sont colonisées par de belles gorgones éparses, les algues sont peu développées.

Dans le fond de la grotte et dans les anfractuosités du site, les ophiures sont très présentes.

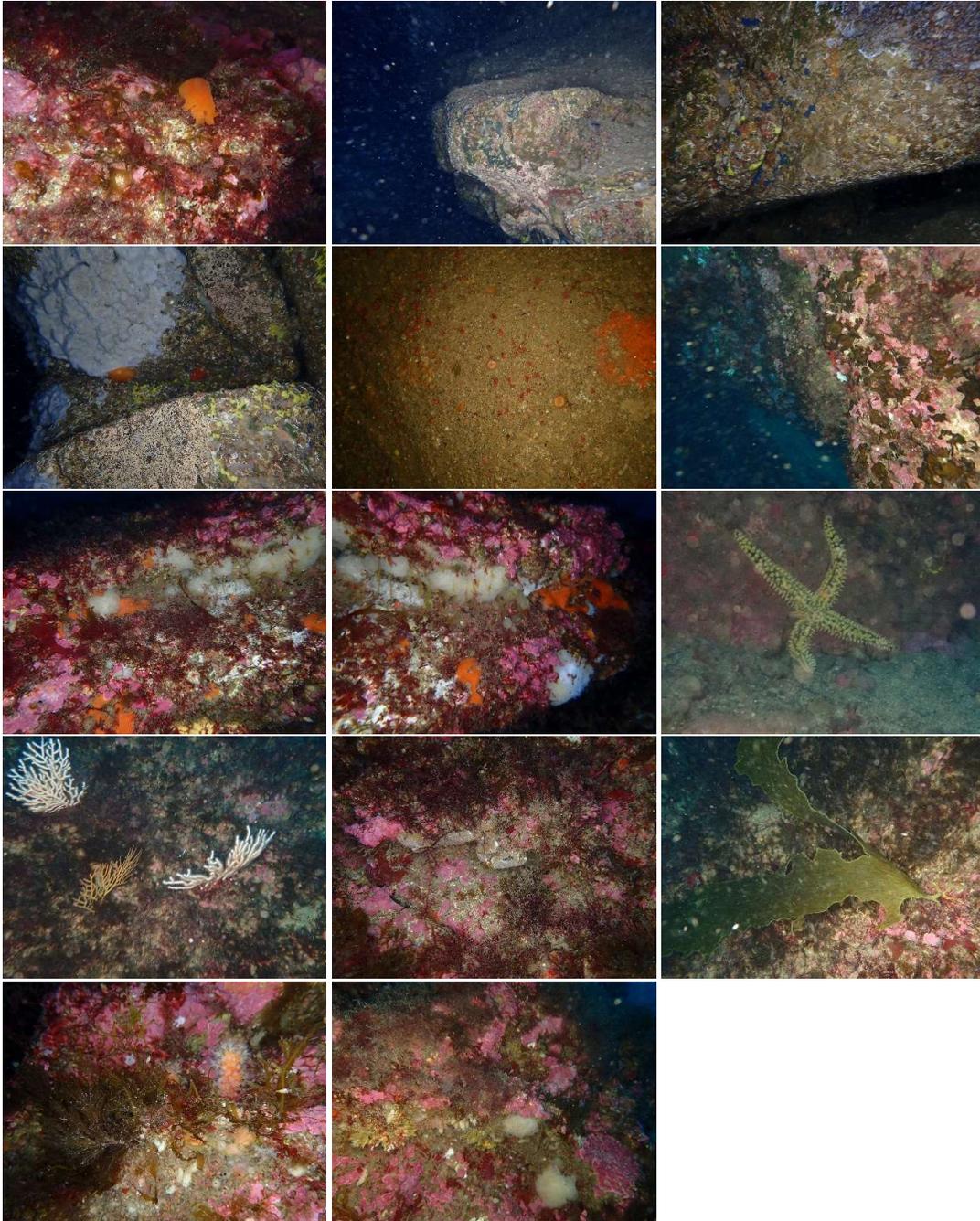
Sur les fonds de graviers, on a observé des étoiles glaciaires et des gobies à tête jaune.

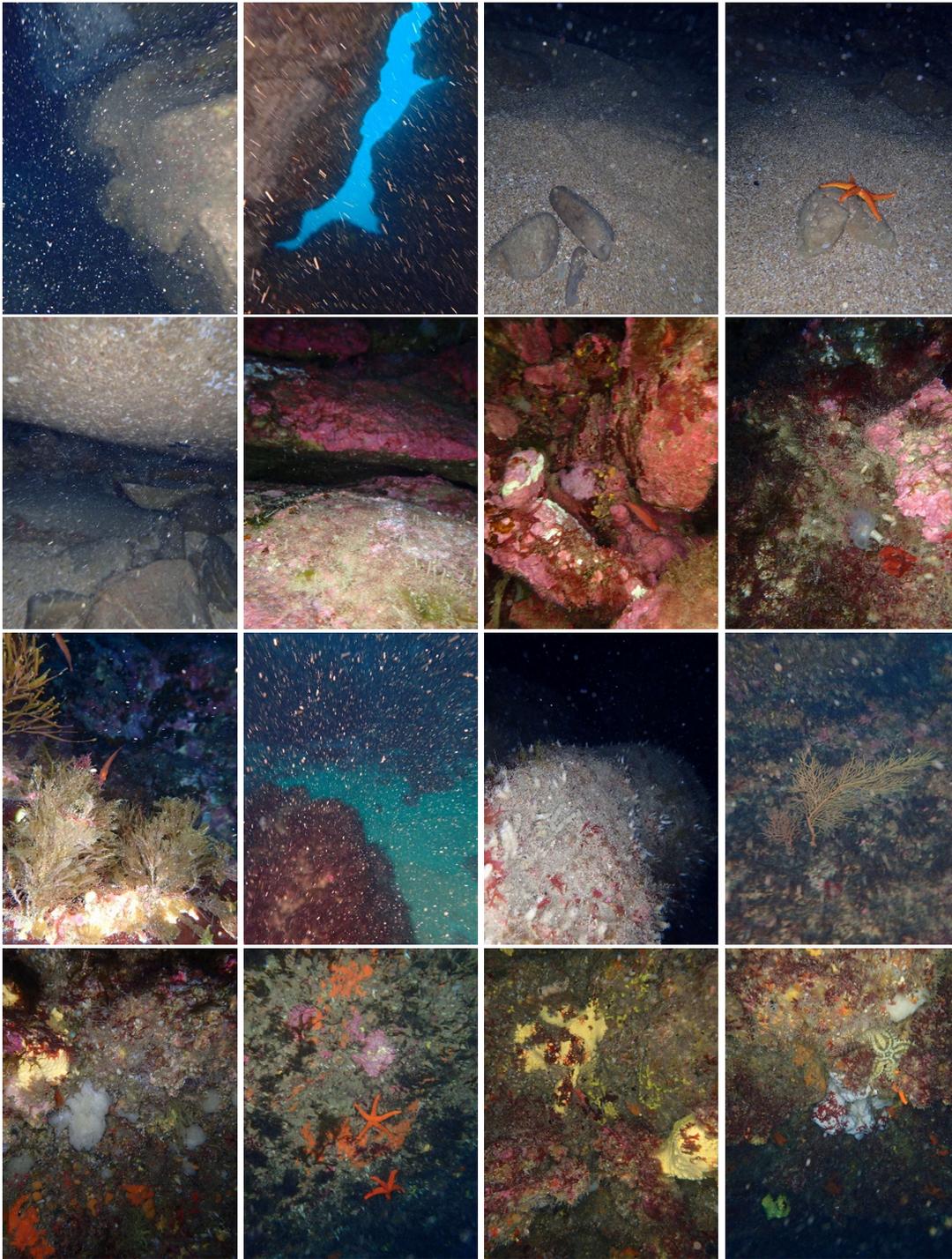
L'arête rocheuse est colonisée par des alcyons, des madrépores, de grandes algues brunes. Au niveau des spongiaires, on trouve *Myxilla*, clones, clathrines. Nous avons croisé une raie roussette, des bancs de bogue, quelques vieilles, serrans et girelles. Les poissons sont peu nombreux mais la faune fixée est variée et couvrantes : sertules, *Gymnangium*, roses de mer...



4. Planches photographiques

Quelques vues







Quelques espèces



Gorgone
(*Leptogorgia sarmentosa*)



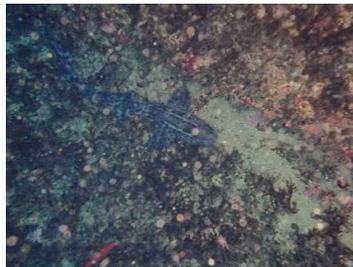
Alcyon
(*Alcyonium coralloides*)



Clathrine
(*Clathrina spp.*)



Gobie à tête jaune
(*Gobius xanthocephalus*)



Roussette
(*Scyliorhinus stellaris*)



Sycons
(*Sycon sp.*)

23 – Baie d'Along

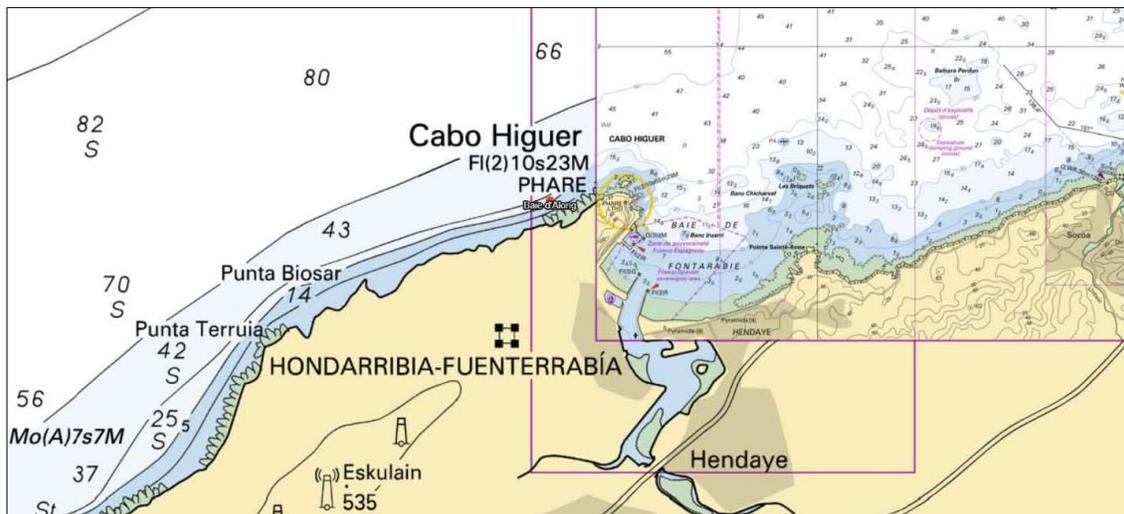
Secteur : Fontarrabie	Heure de mise à l'eau : 14h30
Date : 27/07/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 2,7 m
Plongeurs : S. Thorin, J. Popovský	Profondeur de plongée : 15 à 19 m
	Température de l'eau : 22 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Moyenne	16,3	11,7	0,0	28,0
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et biodiversité		Manque de poissons	

(basé sur 3 fiches)

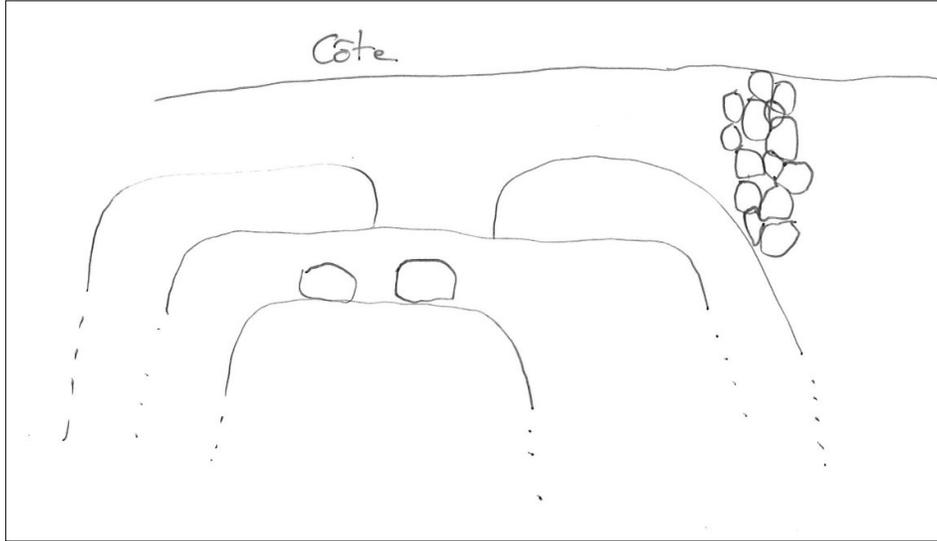
1. Carte de localisation

Fonds cartographiques issus de data.shom.fr Système géodésique : WGS84 Echelle : 1:54168



2. Schéma du site

Vue de dessus



3. Description

De grands blocs et des strates relevées au sud

Le site débute sur 15m de profondeur. Il faut prendre un cap ouest ou sud selon l'envie. La pente est toute relative puisque la plongée peine à atteindre 18m de profondeur.

A l'ouest, un important éboulis est présent en pied de falaise, dont certains blocs sont de taille très importante.

L'intérêt du site réside essentiellement dans les très gros blocs qui forment des reliefs de toutes sortes : tombants de 5 à 6m de hauteur, surplombs, canyons et de nombreuses failles. Certains blocs forment aussi de grands pitons rocheux. Le site héberge plusieurs petites grottes qu'on n'a pas vues.



Les strates relevées vers la côte, faites de nombreuses couches de roches de duretés différentes, permettent la multiplication des petits surplombs issus de cet aspect de millefeuille.

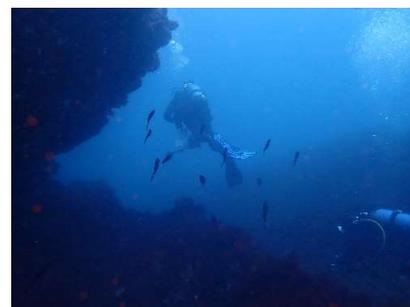
L'eau particulièrement claire sur ce site, a accentué le plaisir de sa découverte.

Des surfaces de sable très grossier dans les secteurs les plus profonds et quelques gros graviers alimentent joliment le contraste. On trouve aussi ponctuellement de gros galets entre les blocs, au fond de certaines cavités ou au pied de quelques strates.

Les algues forment des forêts assez denses au sommet des roches, avec des algues rouges (*Gelidium spp*, *Peyssonnelia spp*, *Hildenbrandia rubra* et Corallines), des grandes cystoseires et une espèce qui ressemble à de la sargasse probablement la sargasse japonaise (*Sargassum muticum*).

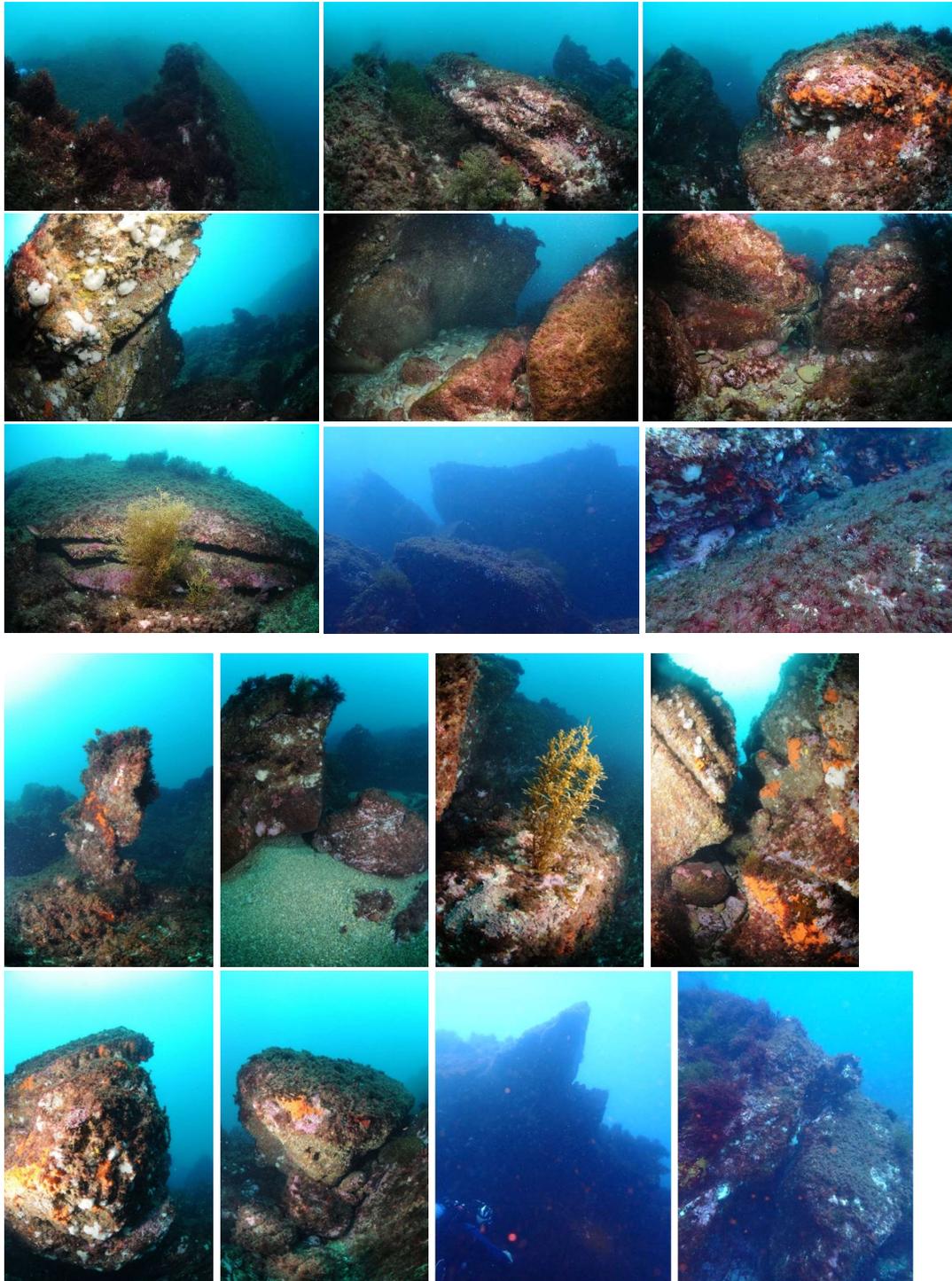
La faune reste assez classique avec de nombreuses éponges (Clathrines, Cliones) mais aussi des parois à *Leptopsamia pruvoti* et quelques roses de mer.

Coté poissons, on rencontre des bancs de bogues et d'oblades, de grosses girelles, des coquettes, des crénilabres, des rascasses et des sars communs dont certains individus de grande taille, des vieilles et une belle raie torpille.



4. Planches photographiques

Paysages





Quelques espèces



Gelidium spp.



Peysonnelia spp.



Sargasse japonaise
(*Sargassum muticum*)



Girelle
(*Coris Julis*)



Oblades
(*Oblada melanura*)



Raie torpille
(*Torpedo marmorata*)

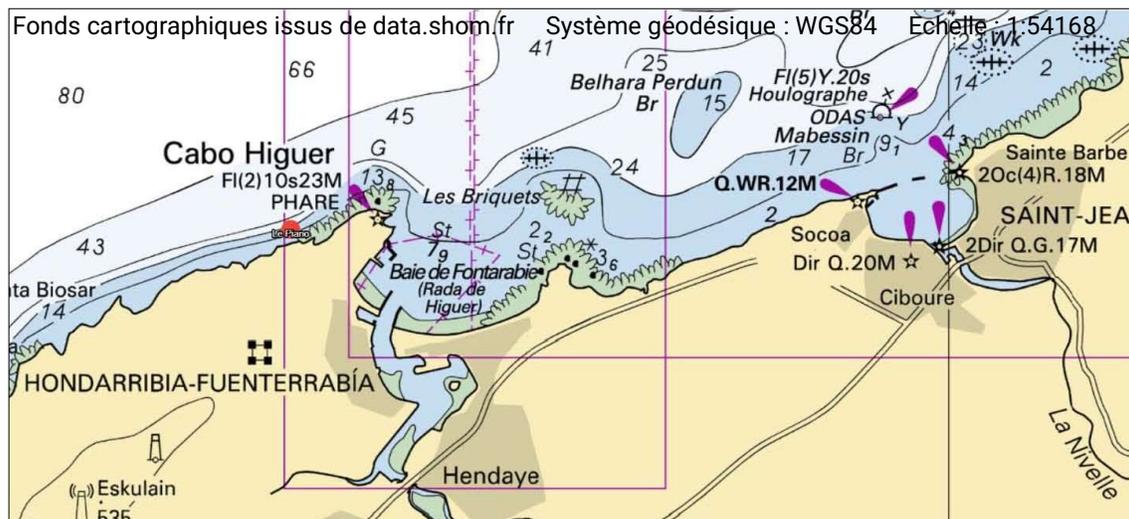
24 – Le Piano

Secteur : Fontarrabie	Heure de mise à l'eau : 14h30
Date : 22/08/2023	Hauteur d'eau (ONGF carte marine) : 1,28 m
Plongeurs : J. Popovský	Profondeur de plongée : 16 à 20 m
	Température de l'eau : 20 °C

Qualité paysagère	Notes moyennes			
	Critères physiques	Critères biologiques	Critères anthropiques	TOTAL (/72)
Bonne	18,5	16,0	0,0	34,5
	Commentaires			
	Positif		Négatif	
	Reliefs et espèces emblématiques		Couleur de l'eau et matières en suspension	

(basé sur 1 fiche)

1. Carte de localisation



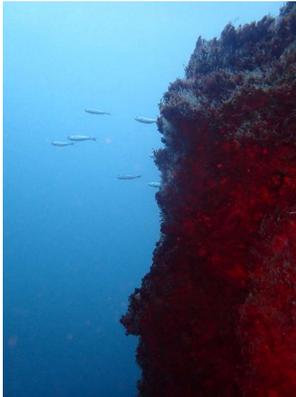
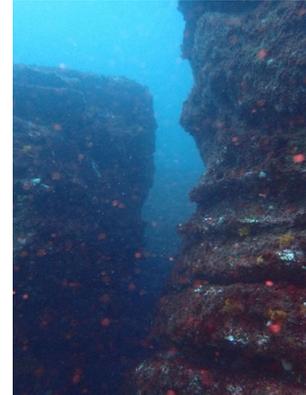
Aucun schéma n'a été réalisé pour ce site.

2. Description

De belles rencontres

Face à une roche en forme de piano à queue, le site est constitué de strates Est-Ouest relevées de 70 à 80 ° au Sud formant des canyons.

De place en place, de grands blocs forment des murs de 5 m de haut. Entre les strates, le fond est couvert de galets et de gravier où se développent de grands individus de *Gongolaria baccata* et de gorgones. Quelques blocs enchevêtrés forment des cavités où la faune cryptogame est très présente.



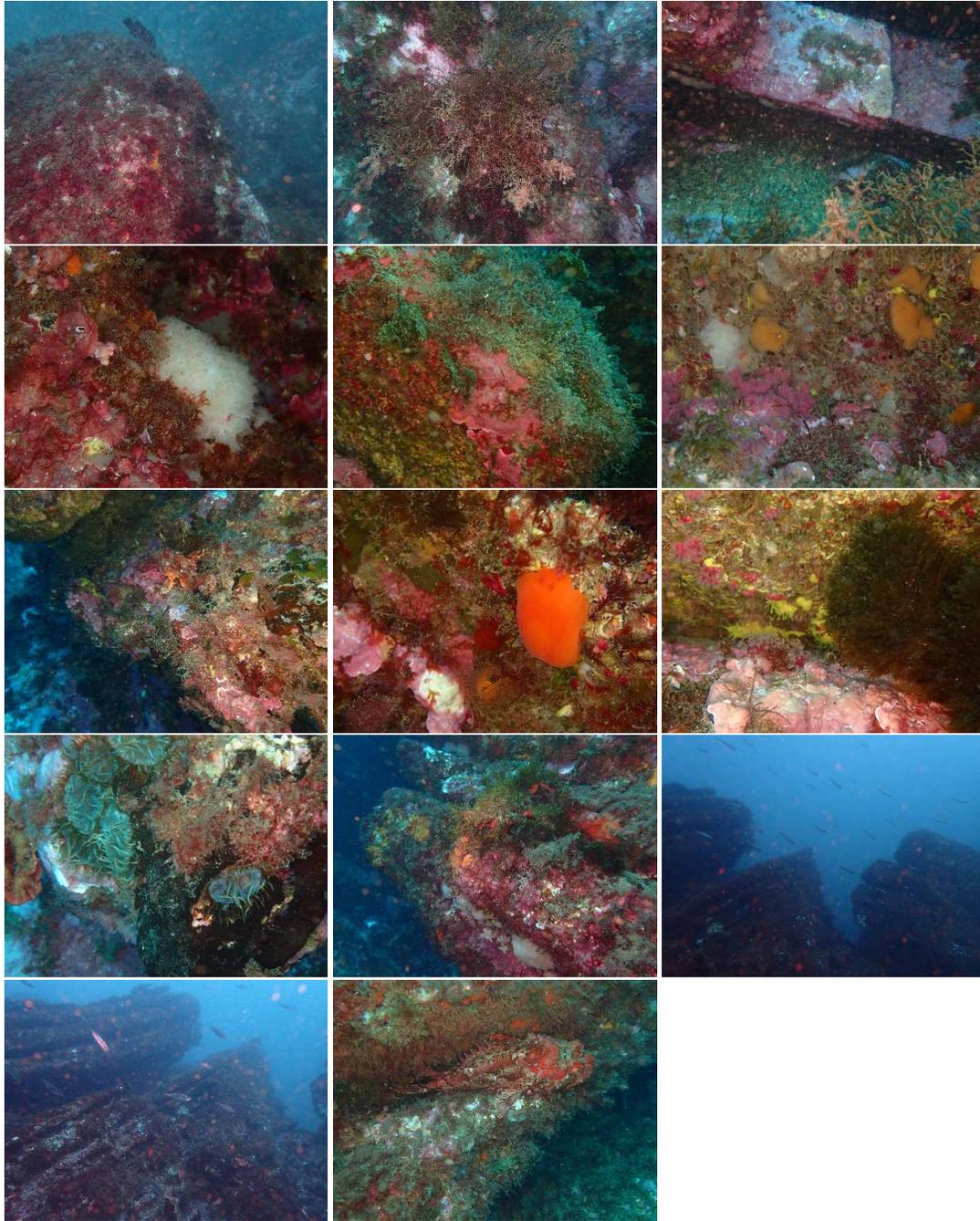
La face supérieure des strates est couverte d'algues de petite taille. Les nombreuses failles, anfractuosités et petits surplombs du site abritent une belle biodiversité : ophiures, madrépores, clathrines, axinelles. Le site est également peuplé de nombreux nudibranches, de roses de mer mais petites et souvent abîmées, de nombreuses sargasses ont été observées...

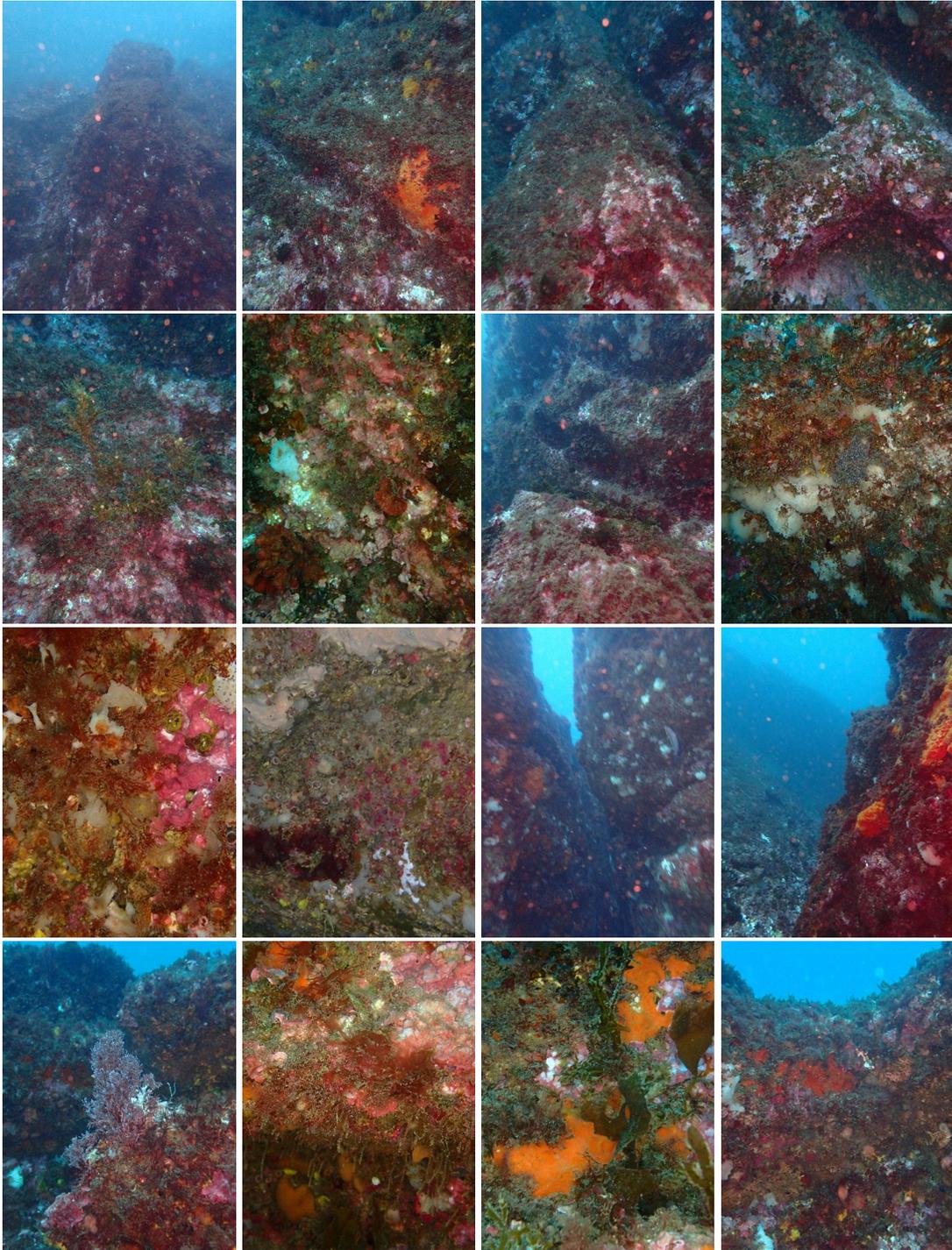
Le site est assez poissonneux : gobie à tête jaune, blennies, crénilabres, girelles, vieilles, triptérygions, sars, rascasses, chapons, oblades, serrans... A la remontée, nous avons croisé un banc de sardines et un banc de bonites à ventre rayé.

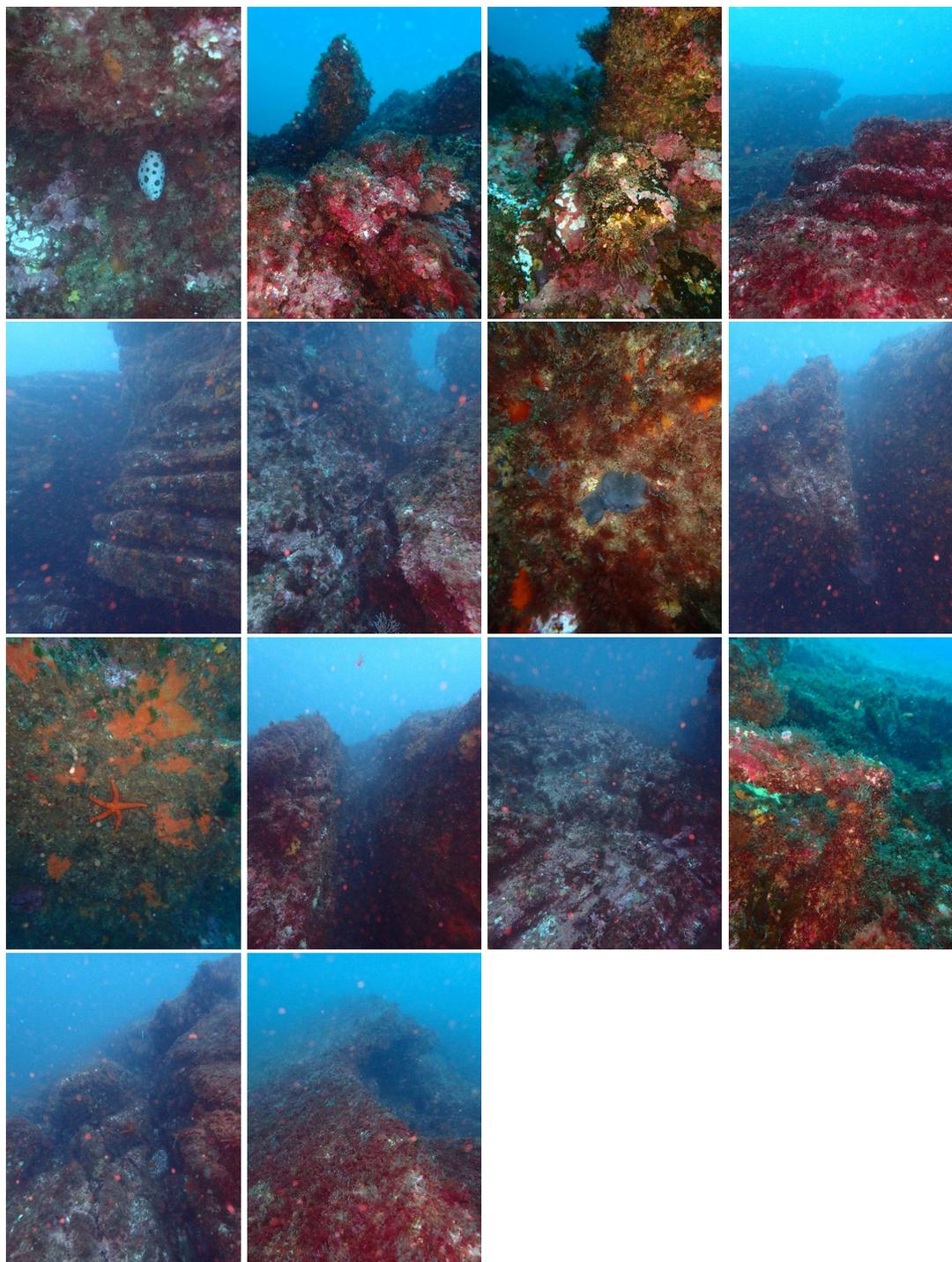
Nous avons également fait de belles rencontres : poulpes et araignées.

3. Planches photographiques

Paysages







Quelques espèces



Dent de chien
(*Caryophyllia smithii*)



Axinelle
(*Axinella sp.*)



Doris aérolé
(*Doriopsilla areolata*)



Triptérygion
(*Tripterygion delaisi*)



Serran chevrette
(*Serranus cabrilla*)



Rascasse brune
(*Scorpaena porcus*)



Josiane Popovský

Chargée de mission *Biodiversité marine et aquaculture*

j.popovsky@cape-na.fr

CAPENA – Expertise et Application

CCI Bayonne Pays Basque – 1 rue de Donzac – 64100 Bayonne

T : 05 59 25 37 75

