



## Observatoire **OBLADES**

Suivi du coralligène et des algues filamenteuses



2023-2024

  
**ANDROMÈDE**  
OCÉANOLOGIE

7, place Cassan - Carnon-Plage  
34 130 Mauguio - France  
Tél. : 04.67.66.32.48  
[contact@andromede-ocean.com](mailto:contact@andromede-ocean.com)



*Algues filamenteuses sur des roches infralittorales en Corse © Laurent Ballesta*

**Coordination Andromède Océanologie**

DELARUELLE Gwénaëlle [gwenaëlle.delaruelle@andromede-ocean.com](mailto:gwenaëlle.delaruelle@andromede-ocean.com)

**Coordination GPES**

AUNE Thierry [tizaplouf@gmail.com](mailto:tizaplouf@gmail.com)

**Analyse et traitements des données**

DETER Julie, TIBEUF Lolita

**Rédaction**

DELARUELLE Gwénaëlle, TIBEUF Lolita

**Ce document doit être cité sous la forme suivante :**

ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2025. Observatoire OBLADES - Suivi du coralligène et des algues filamenteuses – Analyse des données 2023 et 2024. Rapport final. Andromède Océanologie / GPES. 54 p.

## Résumé

Le **GPES** (Groupement de Pêche et d'Etudes Sous-marines) est une association loi 1901 basée à La Ciotat. Avec plus de 10 000 plongées par an, il est un témoin privilégié de l'évolution du milieu sous-marin dans la baie depuis plus de 80 ans, ce qui lui donne une bonne vision de l'évolution des écosystèmes sous-marins sur le long terme.

Depuis 2022, le GPES a lancé l'observatoire scientifique **OBLADES** (Observatoire sur la baie de la Ciotat des espèces sous-marines). Le premier objectif de l'observatoire est de **collecter et structurer des données** à recueillir pour qu'elles soient analysées par des scientifiques en vue de poser un diagnostic sur l'état de la baie, pour proposer les meilleures solutions en matière de gestion du littoral. Le second objectif de l'observatoire est de former les membres du club à la biologie sous-marine, et promouvoir ainsi la protection des écosystèmes sous-marins au sein de l'association.



*Figure 1 : Développement d'algues filamenteuses sur le site du Congloué (©Andromède Océanologie, 2015).*

Le GPES a recherché des partenaires scientifiques, avec lesquels des protocoles d'observation ont été mis en place. Depuis 2022, Andromède Océanologie analyse les données récoltées par le GPES concernant le suivi des **algues filamenteuses** et du **coralligène** sur le site « **Les Rosiers** », à l'ouest de la Baie de la Ciotat.

Ce rapport présente les résultats des suivis **2023 et 2024**.



# Sommaire

<b>RESUME.....</b>	<b>3</b>
<b>I. INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
I.A. <i>Objectif du projet OBLADES.....</i>	5
I.B. <i>Parcours de plongée.....</i>	5
<b>II. MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>6</b>
II.A. <i>Suivi des algues filamenteuses sur les gorgones .....</i>	6
II.B. <i>Méthode de suivi du coralligène .....</i>	7
<b>III. RESULTATS 2023-2024 .....</b>	<b>8</b>
III.A. <i>Suivi des gorgones.....</i>	9
III.B. <i>Suivi du coralligène.....</i>	20
<b>IV. SYNTHESE .....</b>	<b>45</b>
IV.A. <i>Indice CAI.....</i>	46
IV.B. <i>Pourcentage de sédimentation .....</i>	47
IV.C. <i>Pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux .....</i>	48
IV.D. <i>Indice de perturbation.....</i>	49
IV.E. <i>Indicateur de nécroses parmi le vivant.....</i>	50
IV.F. <i>Etat des gorgones.....</i>	51
<b>V. DIFFUSION DES DONNEES A TRAVERS LA PLATEFORME MEDTRIX .....</b>	<b>52</b>

# I. Introduction

## I.A. Objectif du projet OBLADES

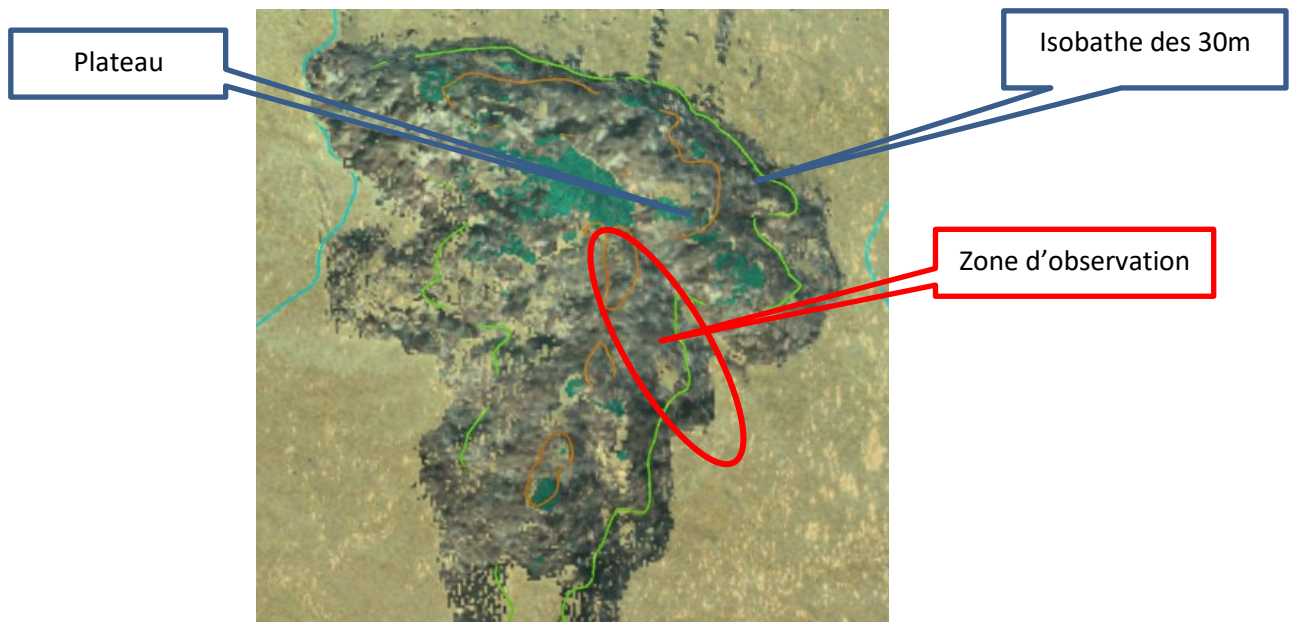
Le partenariat entre le GPES et Andromède Océanologie concerne le suivi des algues filamenteuses et du coralligène sur le site « **Les Rosiers** » localisé à l'ouest de la baie de la Ciotat. En 2023 et en 2024, les objectifs étaient de :

- Réaliser un suivi sur six mois (avril – septembre) du développement des algues filamenteuses ;
- Poursuivre l'intégration du site coralligène localisé en Baie de la Ciotat au réseau de surveillance RECOR

## I.B. Parcours de plongée

Le parcours de plongée est commun aux deux protocoles : **surveillance des algues filamenteuses** et **suivi du coralligène par quadrats photographiques**. Le site des **Rosiers** est formé par un plateau autour de **-20 m** de profondeur puis un tombant trouve sa limite inférieure autour de **-35 m** à l'ouest, séparé par une grande faille. Les relevés sont effectués sur la **zone ouest des Rosiers**, sur le petit tombant derrière le plateau, en partant de l'anneau ouest et en allant vers le nord.

Cette zone caractéristique est repérable en plongée par deux balises localisées à **-36,4 m** et **-21,5 m**. Les plongeurs évoluent en binôme le long d'un parcours sur quatre niveaux de profondeurs séparés d'environ 5 mètres (approximativement **-35 m**, **-30 m**, **-25 m** et **-20 m**). Les relevés sont effectués en partant de l'anneau ouest et en allant vers le nord.



Le parcours s'effectue selon le schéma ci-après.



prise de photographie de l'ordinateur de plongée indiquant température et profondeur, avant le changement de niveau

## II. Matériel et méthodes

### II.A. Suivi des algues filamenteuses sur les gorgones

Des **relevés photographiques** sont effectués le long d'un parcours sur **quatre niveaux de profondeurs** séparés d'environ 5 m (-35 m, - 30 m, -25 m et -20 m). **Dix prises de vue par profondeur** sont réalisées, et ciblent des **gorgones rouges entières** (*Paramuricea clavata*). Ainsi, un total d'environ **40 photographies de gorgones rouges** (*Paramuricea clavata*) est effectué à chaque suivi.

Pour chaque photographie, un biologiste d'Andromède Océanologie relève les informations suivantes (basé uniquement sur la photographie) :

- Le pourcentage d'**algues filamenteuses** recouvrant la gorgone rouge (*Paramuricea clavata*)
- Le pourcentage de **nécrose** de la gorgone rouge (*Paramuricea clavata*)

A chaque suivi, les plongeurs notent la date et l'heure de la plongée, le nom des plongeurs, la visibilité (en mètres, à l'appréciation du plongeur), la température, les perturbations éventuelles (engins de pêche, macrodéchets, espèces invasives, ...) dans un fichier terrain (format Excel) transmis à Andromède Océanologie. Le GPES fournit les courbes de température des plongées réalisées.

## II.B. Méthode de suivi du coralligène

### II.B.1. Contexte

En mer Méditerranée, les systèmes littoraux profonds sont colonisés par des assemblages coralligènes qui débutent, selon la transparence de l'eau, entre -12/-50 mètres et s'arrêtent entre -40/-120 mètres (Ballesteros, 2006). Le coralligène se compose de blocs de concrétions organiques, principalement d'algues calcaires (Laborel, 1961; Laubier, 1966; Sartoretto et al., 1996; Ballesteros, 2006) et d'animaux bioconstructeurs comme les bryozoaires, les serpulidés, les cnidaires, les mollusques, les éponges, les crustacés et les foraminifères (Hong, 1980; Ros et al., 1985). Ces blocs représentent un formidable substrat pour la fixation et la croissance d'autres organismes comme les colonies de corail rouge ou de gorgones. Les assemblages coralligènes sont donc un patchwork complexe de micro-habitats et d'espèces dont la richesse, la biomasse et la productivité équivalent à celles des assemblages de récifs tropicaux (Bianchi, 2001). Le coralligène constitue, après les herbiers à Posidonie, le deuxième écosystème benthique clé de Méditerranée en termes de biodiversité (Boudouresque, 2004).

Malgré sa forte valeur écologique et économique les suivis spatio-temporels du coralligène étaient rares. Soutenu par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse, le réseau [RECOR](#) a été mis en place en 2010 par Andromède Océanologie. Il s'étend sur l'ensemble de la façade méditerranéenne française bordée par les trois régions Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) et Occitanie.

Les objectifs de RECOR sont de recueillir des données descriptives de l'état et du fonctionnement de l'habitat Coralligène selon une méthodologie adaptée et standardisée et de suivre leurs évolutions dans le temps et dans l'espace. L'ensemble de ces données complète l'estimation de la qualité écologique des masses d'eau côtières demandée par la Directive Cadre Eau (DCE), chaque masse d'eau comprenant au minimum un site RECOR.

Sur la façade méditerranéenne française et monégasque (soit entre Banyuls et Menton), RECOR comprend actuellement **130 sites qui correspondent à 207 stations** (une station = une profondeur) réparties entre **17 et 120 mètres** de profondeur (chiffre d'octobre 2024). Ce réseau s'étend également dans les eaux périphériques comme en Sardaigne (Italie). Au total, **677 suivis** de récifs coralligènes ont été réalisés entre 2010 et 2024.

L'objectif recherché dans le cadre de l'observatoire OBLADES est d'intégrer le site des Rosiers au réseau de surveillance RECOR. Le retour d'expérience de cet observatoire début 2024 a mis en évidence la difficulté d'exploiter les photos prises en 2023, car elles n'étaient pas toutes prises à la même distance du substrat, et il manquait une référence métrique. Un nouveau protocole a donc été mis au point en 2024, toujours sur le même site. Ce protocole se rapproche de celui utilisé sur le réseau RECOR, même s'il s'affranchit de quadrat pour les prises de vue.

### II.B.2. Protocole de suivi du coralligène

La méthode choisie pour le suivi des communautés coralligènes est non destructive, objective, rapide, et apporte des données quantitatives précises. Les prises de vue photographiques sont réalisées par le GPES à **50 cm du substrat, parallèlement à celui-ci, de manière à voir le flash de l'appareil**. Les photographies ne doivent pas se recouvrir les unes les autres. Un total d'environ **30 photographies de coralligène est effectué à chaque suivi à -35 m et à -30 m**.

Lors de l'analyse de ces photos réalisée par Andromède Océanologie, le logiciel CPCe 4.1 « coralligenous assemblage version » réparti 64 points aléatoirement sur chacune des photographies. L'identification de la nature des espèces ou du substrat sur lesquels sont disposés ces points est réalisée par un même observateur d'Andromède Océanologie. Sous chaque photo en cours d'analyse apparaît la liste des espèces susceptibles d'être identifiées. Une fois que l'on a cliqué sur le nom de l'espèce que l'on a identifié une photo de celle-ci apparaît. Au total, de nombreuses variables quantitatives sont extraites de ces résultats issus des points analysés par suivi :

- Les **pourcentages de recouvrement** total par le non vivant (cavités, substrats (vase, sable, roche), débris biologiques, macrodéchets) et par le vivant. La somme de ces deux pourcentages de recouvrement fait 100 %.

- Les **proportions relatives** de différents taxons / catégories d'intérêt parmi le vivant.

*Parmi les organismes vivants, seuls les organismes sessiles et peu mobiles (oursins) sont identifiés. Les points positionnés aléatoirement sur une ombre, la règle ou le quadrat sont supprimés des analyses.*

Différents niveaux de taxons sont identifiés : les actiniaires, les alcyonaires, les ascidies, les astérides, les algues brunes, les algues vertes, les algues rouges, les cérianthaires, les échinodermes, les bryozoaires érigés, les bryozoaires encroûtants, les grands foraminifères, les gorgonaires, les hydraires, les scléactiniaires, les vers sédentaires, les zoanthaires. Nous évaluons la proportion relative de chacun de ces taxons parmi les organismes vivants.

Pour chaque taxon une identification peut être réalisée au niveau du genre et/ou de l'espèce. Au total 182 espèces et 32 genres peuvent être identifiés.

Parmi le vivant, des proportions classées par catégories d'intérêt peuvent être extraites :

- Bioconstructeurs principaux (les algues *Mesophyllum sp.*, *Lithophyllum sp.* et *Peyssonnelia sp.*, les algues rouges encroûtantes non identifiées, les coraux jaunes solitaires *Leptopsammia pruvoti*, les scléactiniaires *Hoplangia durotrix*, *Caryophyllia inornata* et *Caryophyllia smithii*, les foraminifères *Miniacina miniacea*) ;

- Eponges *Cliona sp* (bio-érosion)

- Bryozoaires totaux (encroûtants et érigés)

- Espèces dressées selon les taxons (fragilité due au port érigé) : les gorgones (comme *Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolinii*, *Eunicella singularis*, le corail rouge *Corallium rubrum*), les espèces de bryozoaires érigés, les éponges dressées *Axinella sp.*

### III. Résultats 2023-2024

En 2024, les relevés pour le suivi des algues filamenteuses se sont déroulés les mois d'avril, mai, juin, juillet, août et septembre. **Six suivis** ont été effectués à raison d'un suivi par mois. Au total, l'analyse est réalisée sur **257 photos** transmises par le GPES de La Ciotat, permettant d'obtenir le même nombre de mesures.

A titre de comparaison, en 2023 le suivi s'était déroulé sur les mois de mai, juin, juillet, août, septembre et octobre. Les données recueillies aux mêmes périodes sur les deux années permettent de comparer mais aussi de visualiser les tendances de l'évolution de la présence des algues filamenteuses et des nécroses des gorgones sur le même site aux différentes profondeurs.

En 2024, les relevés pour le suivi du coralligène se sont déroulés sur **trois suivis** répartis sur les mois d'avril, juin, et septembre.



### III.A. Suivi des gorgones

L'évaluation de pourcentage de recouvrement par les algues filamenteuses et du pourcentage de nécroses a été définie par **méthode visuelle** basée sur l'analyse des photographies prises par les plongeurs. Ces photographies ont été utilisées pour estimer quantitativement le pourcentage d'algues filamenteuses présentes sur les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*). La même méthode a été utilisée pour évaluer le pourcentage de nécroses des gorgones aux différentes profondeurs.

D'autres espèces que les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) sont identifiées sur les photographies prises par les plongeurs en 2024: alcyon encroûtant (*Alcyonium coralloides*), barbier commun (*Anthias anthias*), oursin noir (*Arbacia lixula*), grande axinelle jaune (*Axinella polypoides*), castagnole (*Chromis chromis*), bétet basque (*Codium bursa*), girelle commune (*Coris julis*), sar commun (*Diplodus sargus*), sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*), étoile de mer rouge (*Echinaster sepositus*), gorgone jaune (*Eunicella cavolini*), gorgone blanche (*Eunicella singularis*), murène commune (*Muraena helena*), anémone encroûtante jaune (*Parazoanthus axinellae*), sardines communes (*Sardina pilchardus*), et serran-chevrette (*Serranus cabrilla*).

#### III.A.1. Suivi des algues filamenteuses sur les gorgones

Le nombre d'observations diffère entre les deux années, en **2023** le pourcentage d'algues filamenteuses a été évalué sur **317 photos** alors qu'il a été évalué sur **256 photos** en **2024**.

En 2023, plus **80 % d'algues filamenteuses étaient estimées** sur les photographies prises par les plongeurs toutes profondeurs confondues. Les mois de **mai** et de **juin** (respectivement 80,3 % et 82,06 %) sont ceux où l'on la plus forte présence des algues filamenteuses sur les individus gorgonaire. On note une diminution au cours des mois entre juin et octobre, à part une légère augmentation (+10 %) en septembre 2023.

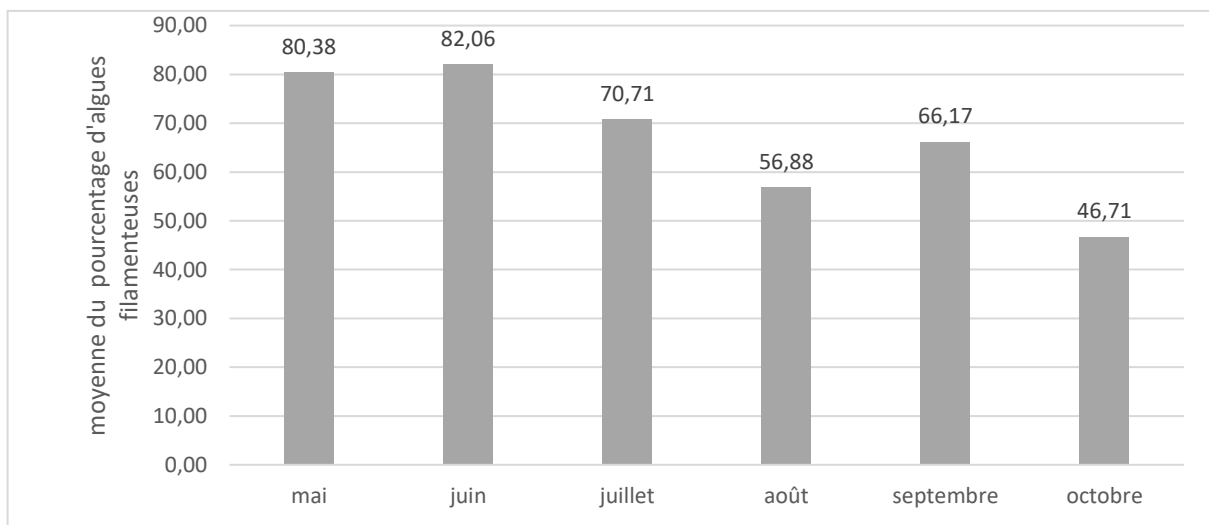


Figure 2 : moyenne du pourcentage d'algues filamenteuses présentes sur les individus gorgonaire selon les photographies des plongeurs en fonction du mois.

En 2023, **le plus fort recouvrement des gorgones par les algues filamenteuses est relevé à la profondeur de - 20 m** (94,38 %). Celui-ci diminue lorsque la profondeur augmente (39,41 % à -35 m) :

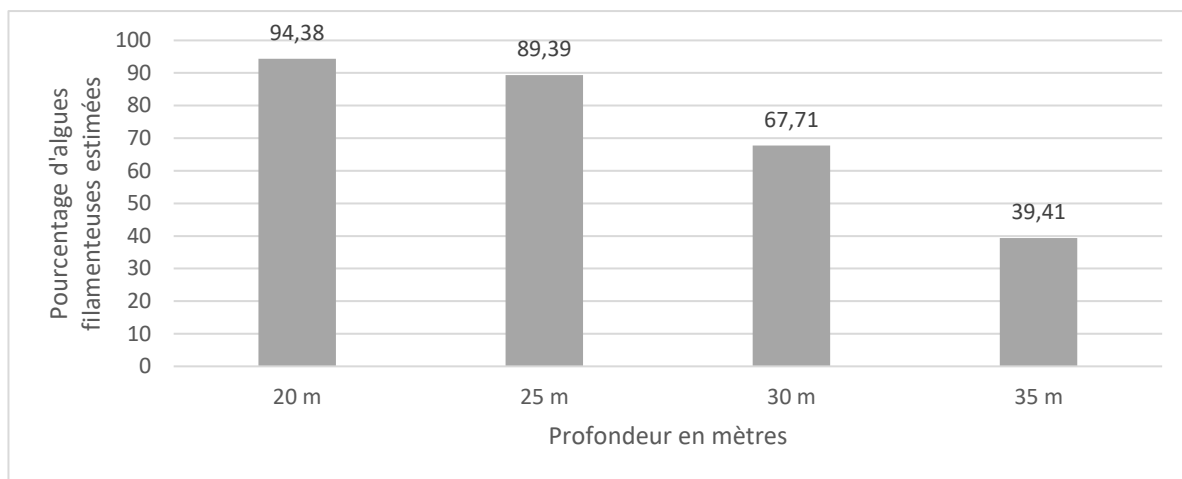


Figure 3 : Moyenne du pourcentage de recouvrement par les algues filamenteuses sur les gorgones, tous mois confondus, en fonction de la profondeur.

A **-20 m en 2023**, la couverture d'algues filamenteuses est toujours **très élevée et varie entre 87,5 %** (octobre) et **100 %** (mai, juin, septembre).

A **-25 m en 2023**, la couverture d'algues filamenteuses est **très élevée sur les mois de mai, juin juillet et septembre** (95-100 %). En août et octobre on note une baisse du recouvrement par les algues filamenteuses (r= 60-65 %).

A **-30 m en 2023**, la couverture d'algues filamenteuses est **très élevée sur les mois de mai et juin** (respectivement 87 % et 95 %). En revanche, sur les autres mois elle diminue et varie entre 73 % (août) et 29 % (octobre).

A **-35 m en 2023**, la couverture d'algues filamenteuses est la plus élevée (autour de 50 %) en mai et juin.

Ces données sont représentées sur les figures suivantes.

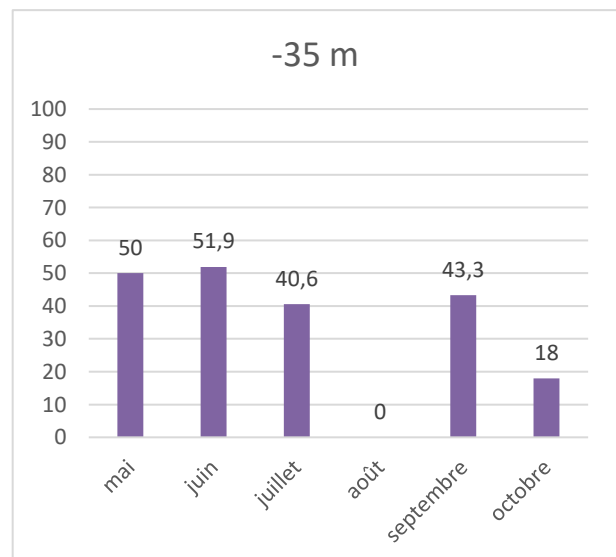
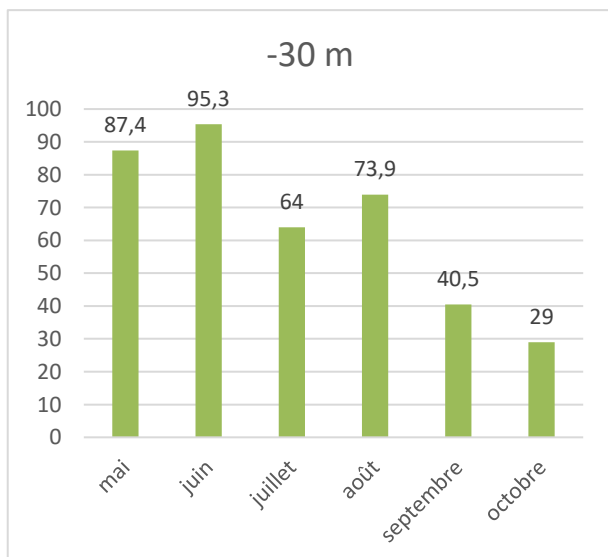
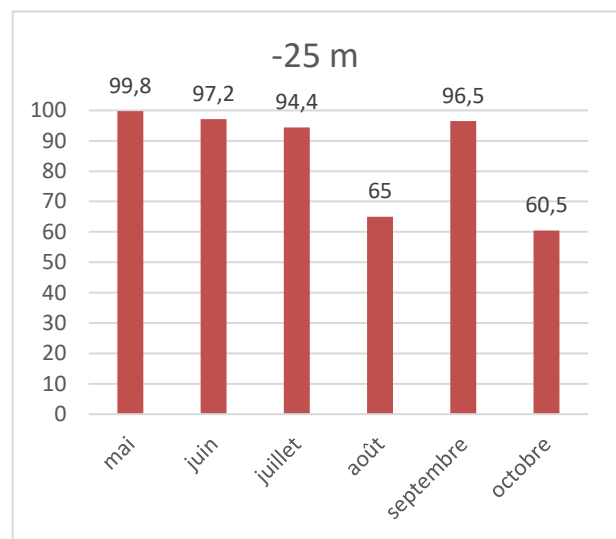
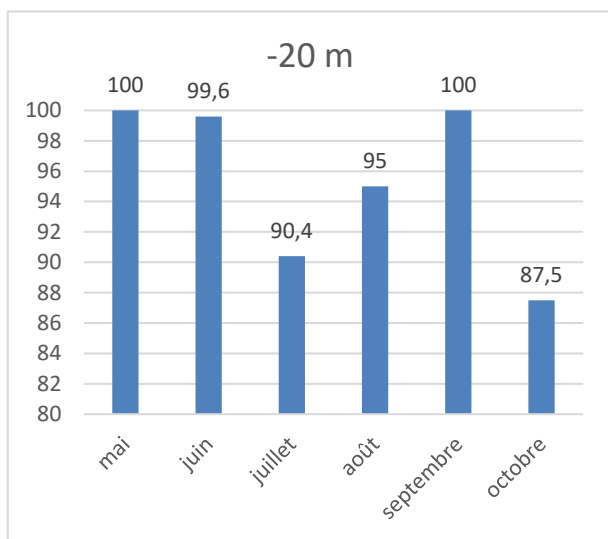
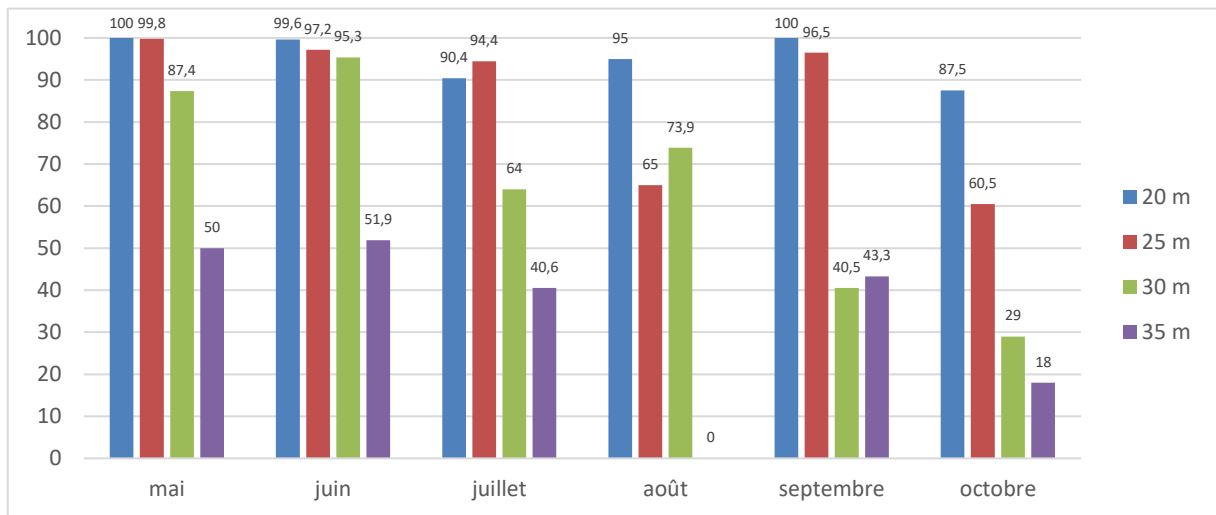


Figure 4 : Pourcentage de recouvrement par les algues filamenteuses estimé d'après les photographies des plongeurs, par profondeur et en fonction des mois.

Sur l'ensemble des observations, en **2024**, le pourcentage d'algues filamenteuses le plus **élevé** est relevé au mois d'**août** (64,6 %) puis au mois de **juillet** (57,0 %) et de **septembre** (54,6 %) - toutes profondeurs confondues. En **2023**, le pourcentage d'algues filamenteuses le plus élevé était aux mois de **mai** et de **juin** toutes profondeurs confondues avec un fort pourcentage estimé (respectivement 80,3 % et 82,0 %).

Le pourcentage le plus **faible** de la couverture d'algues filamenteuses est observé en octobre pour l'année 2023. Aucune plongée n'a été réalisée au mois d'octobre en 2024 pour comparer cette donnée. Par ailleurs, un pourcentage faible de la couverture d'algues filamenteuses est observé en avril pour l'année 2024. Mais aucune plongée n'a été réalisée en avril 2023 permettant de comparer cette donnée. Le pourcentage le plus faible d'algues filamenteuses est observé en mai pour l'année 2024 où paradoxalement c'est l'un des mois avec une couverture d'algues filamenteuses des plus élevées en 2023.

En **2024**, tous mois confondus, le plus fort recouvrement des gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) est relevé à la profondeur de **-25 m** (81,7 %) et **-20 m** (63,1 %). Alors qu'en **2023**, ce plus fort recouvrement a été observé sur l'ensemble des gorgones principalement à **-20 m** (94,3 %) suivi de **-25 m** (89,3 %). Selon les photos transmises par les plongeurs, ces deux années de suivi montrent que **les algues filamenteuses sont donc le plus observées entre -20 m et -25 m**. De plus, sur ces deux années de suivi, le constat est le même concernant la diminution de ce pourcentage lorsque la profondeur augmente.

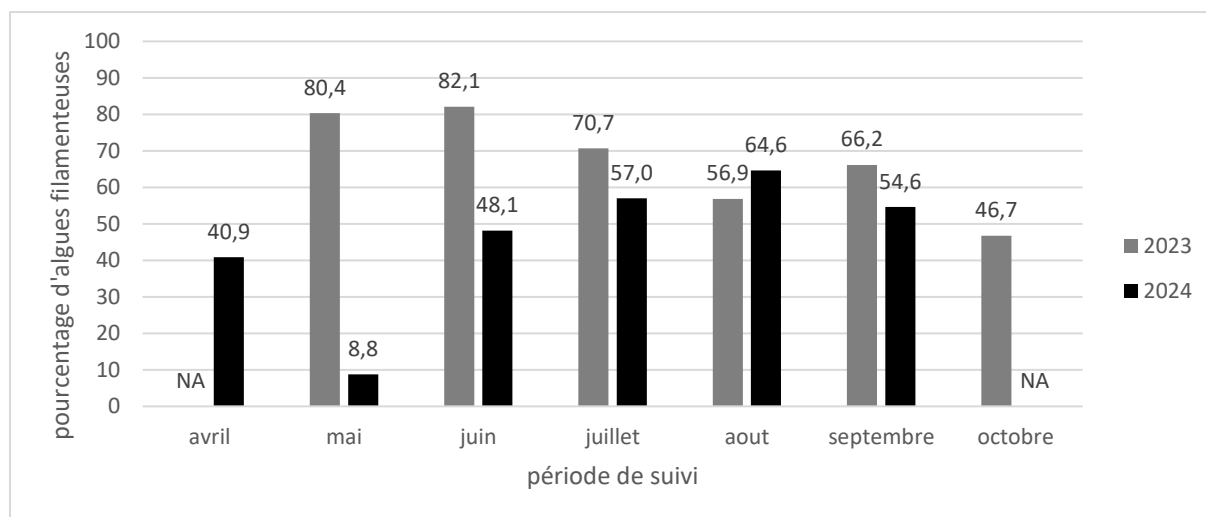


Figure 5 : Evolution du pourcentage d'algues filamenteuses estimées à partir des photographies des plongeurs sur le site selon les différents mois de suivi en 2023 et 2024.

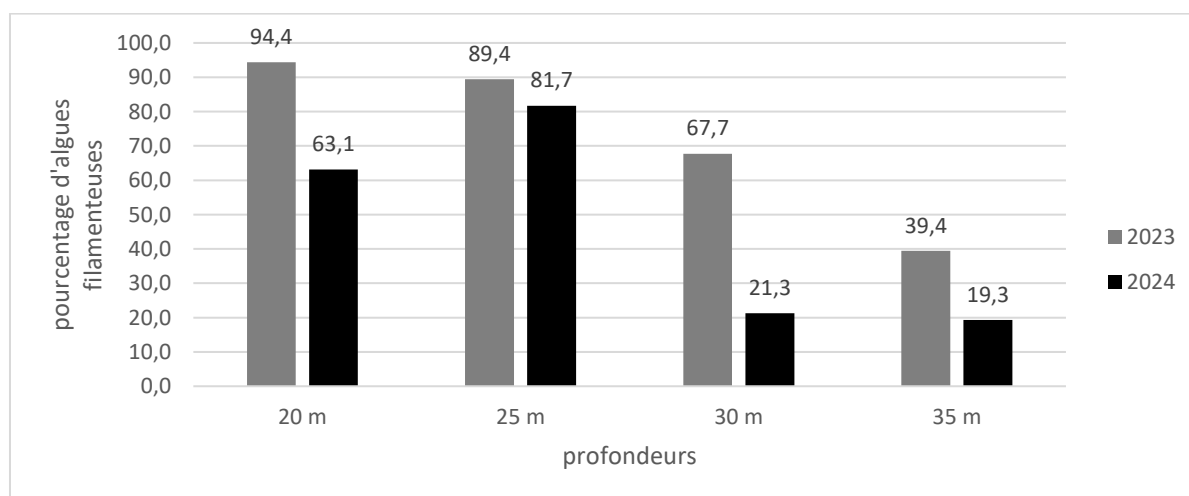


Figure 6 : Evolution du pourcentage d'algues filamenteuses estimées à partir des photographies aux différentes profondeurs selon les années 2023 et 2024.



La présence des algues filamenteuses aux différentes profondeurs diffère selon les mois sur la période de suivi de 2024.

A une profondeur d'environ **-20 m**, la couverture d'algues filamenteuses est toujours très élevée sur les deux années de suivi notamment au mois de **septembre** où l'on observe un **taux de couverture de 100 %**. Le mois **d'août** (95 % en 2023 ; 99,7 % en 2024) ainsi que le mois de **juin** (99,6 % en 2023 ; 96,1 % en 2024) sont, après septembre, les mois où la couverture est le plus élevée. Seul mai est le mois où les observations diffèrent puisque le pourcentage est de 100 % en 2023 alors qu'il est de 2,5 % en 2024.

A une profondeur d'environ **-25 m**, la couverture d'algues filamenteuses est très élevée pour les mois de **juin** (97,1 % en 2023 ; 91,5 % en 2024), **juillet** (94,4 % en 2023 ; 100 % en 2024) ainsi que **septembre** (96,5 % en 2023 ; 87,3 % en 2024) toutes années confondues. A cette profondeur également l'on observe la plus grosse différence pour le mois de mai (99,8 % en 2023, 28,3 % en 2024).

A une profondeur d'environ **-30 m**, sur les deux années de suivi l'on observe une couverture d'algues filamenteuses élevée pour les mois **d'août** (73,8 % pour 2023 ; 43 % pour 2024) ainsi que le mois de **septembre** (40,5 % en 2023 ; 30,2 % en 2024). Il y a plus de différence entre les observations de 2023 et 2024 pour cette profondeur. En effet, au mois de mai la couverture d'algues filamenteuses était de 99,8 % en 2023 alors qu'elle est de 28,3 % en 2024. Même observation pour le mois de juin où la couverture d'algues filamenteuses était de 95,3 % en 2023 et elle est de 3,6 % en 2024.

A une profondeur d'environ **-35 m**, sur les deux années de suivi l'on observe une couverture d'algues filamenteuses élevée et assez similaire pour le mois de **juillet** (40,5 % en 2023 et 35,5 % en 2024). Le reste des observations montre trop de différences entre les deux années.

Ces données sont représentées sur les figures suivantes pour les deux années de suivi aux différentes profondeurs.

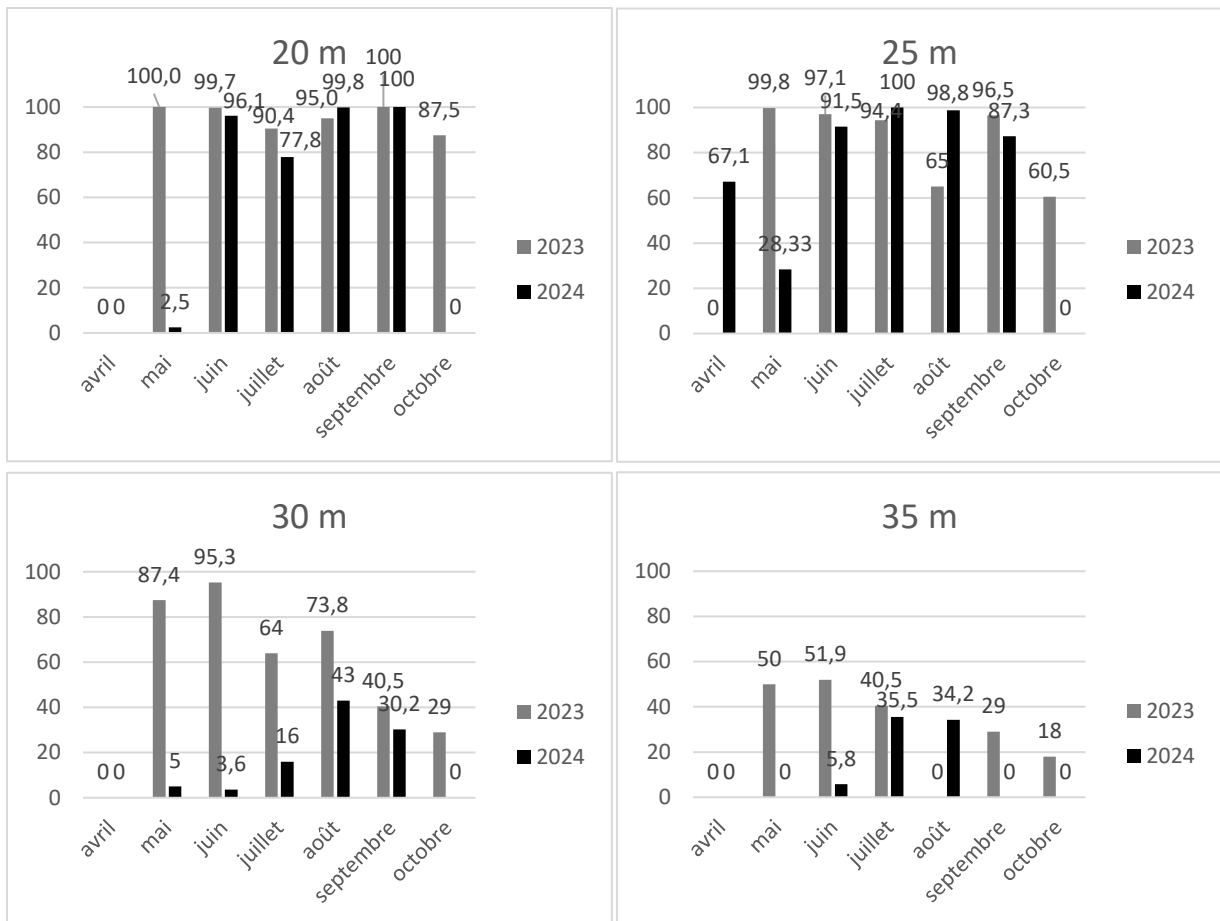


Figure 7 : Evolution du pourcentage de la couverture d'algues filamenteuses estimée à partir des photographies des plongeurs de la zone d'étude en fonction des différentes profondeurs pour la période de suivi entre 2023 et 2024.

Les différences observées sur le pourcentage d'algues filamenteuses estimé à partir des photographies des plongeurs sur la période de suivi selon les différentes profondeurs peuvent être liées aux facteurs biotiques telle que la **température** du site. Selon les données transmises par les plongeurs, l'on observe une forte différence de température entre 2023 et 2024. Celle-ci aurait été plus importante sur tous les mois sur la période de suivi de l'année 2023 par rapport à 2024. Cette forte différence, pouvant être de **5°C d'écart** notamment sur le mois de juin, peut-être une des raisons des différents pourcentages d'algues filamenteuses sur le site.

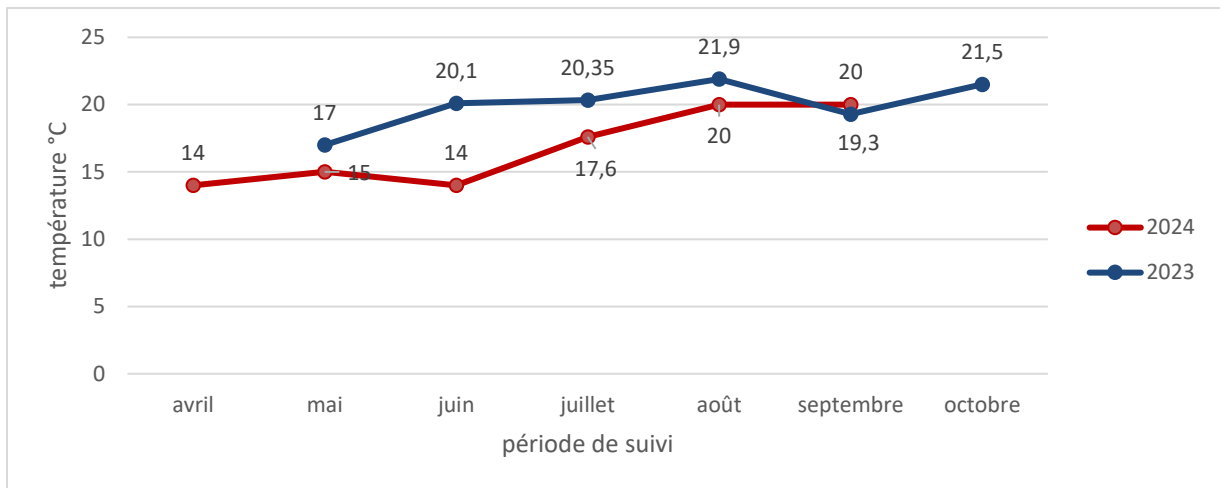


Figure 8 : Evolution de la température sur le site selon les données transmises par les plongeurs sur la période de suivi entre 2023 et 2024.

De plus, lorsque l'on combine les données de température transmises par les plongeurs aux observations des algues filamenteuses on observe pour l'année 2024 que **la couverture augmente en même temps que la température**. Cette observation est moins marquée pour l'année 2023 où plusieurs plongées ont été réalisées pour un même mois de suivi rendant le changement de température moins marqué. Toutefois, la corrélation entre les deux paramètres ne peut être faite.

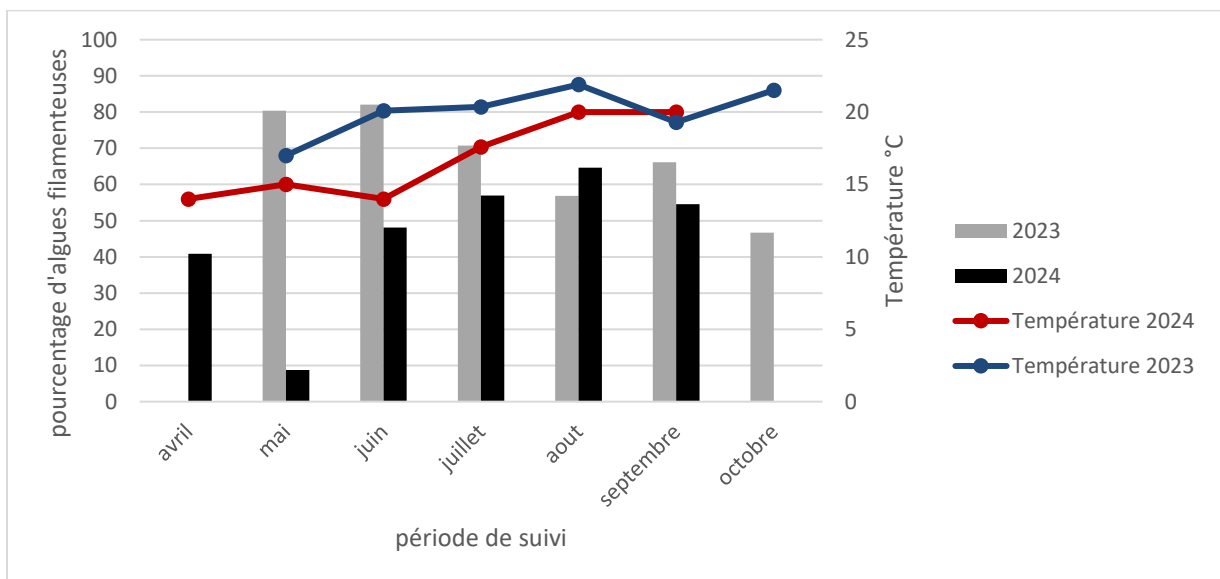


Figure 9 : Evolution du pourcentage d'algues filamenteuses estimé selon les photographies des plongeurs sur les mois de la période de suivi en prenant en compte l'évolution de la température pour les deux années 2023 et 2024.

A proximité du site des Rosiers, se trouve deux stations de suivi appartenant au réseau **CALOR** (<https://medtrix.fr/surveillance-de-la-temperature-de-fond-en-mediterranee-reseau-calor/>) qui est le réseau de surveillance de la température de fond en Méditerranée développé par Andromède Océanologie en partenariat avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse. Les capteurs de température sont posés à **-45 m et -55 m**. Les données de 2024 s'arrêtent fin mai en raison du remplacement du capteur pendant cette période.

L'analyse du capteur à -45 m montre, sur la période comparable entre janvier et juin, **une augmentation progressive de la température à mesure des années entre 2022, 2023 et 2024**. En effet, la courbe de 2022 (en rouge) est inférieure à celle de 2023 (en vert) à celle de 2024 (en rouge) (graphique suivant).

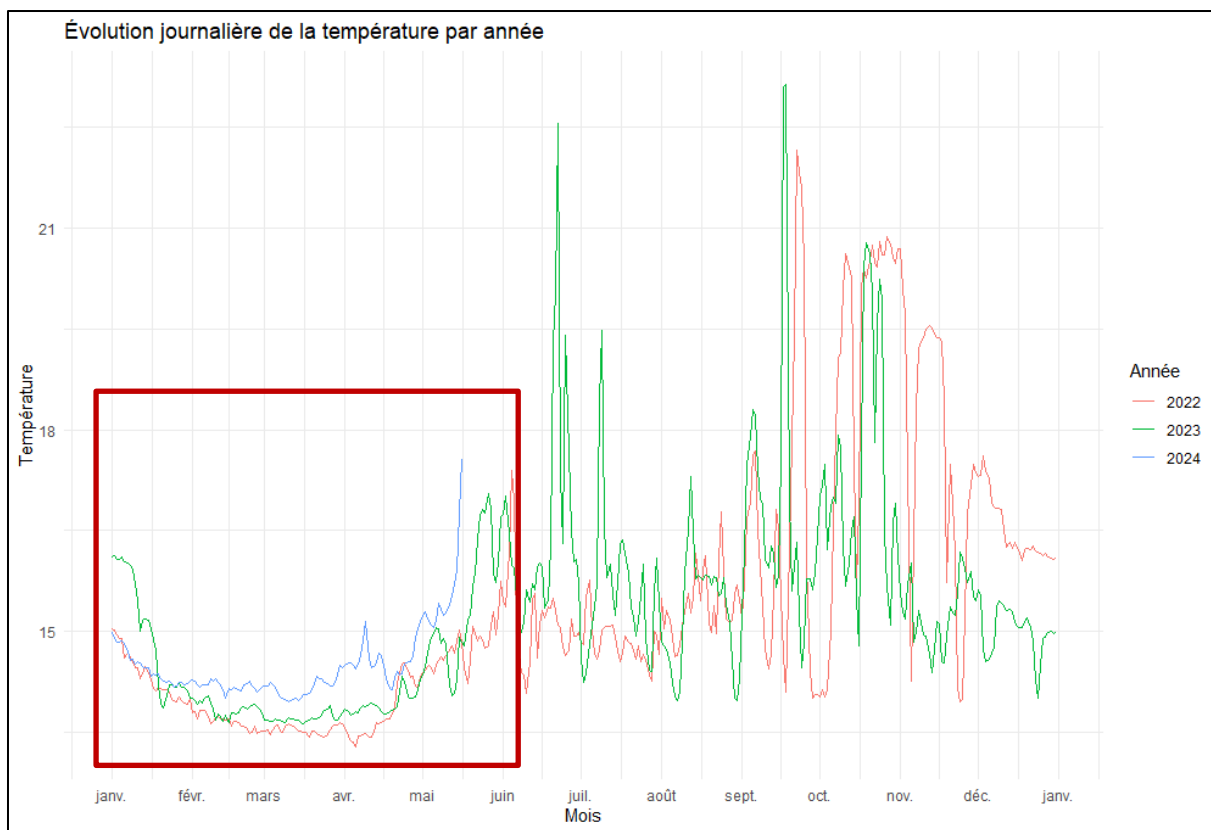


Figure 10 : Evolution journalière de la température par année entre 2022, 2023 et 2024 du site des Rosiers à -45 m. Données issues du réseau CALOR (<https://medtrix.fr/surveillance-de-la-temperature-de-fond-en-mediterranee-reseau-calor/>).

Il est difficile de comparer les données du réseau CALOR (données relevées par un enregistreur de température toutes les heures, à -45 m, en continu) avec les données de l'observatoire OBLADES (données ponctuelles, relevées par les plongeurs sur les ordinateurs), puisque les données de 2024 s'arrêtent en mai et que la profondeur n'est pas la même. Il semble y avoir un réchauffement des eaux en profondeur (données CALOR) alors que les données des plongeurs montrent une baisse de la température entre 2023 et 2024.



### III.A.2. Suivi des nécroses sur les gorgones

Le nombre d'observations diffère entre les deux années, en **2023** le pourcentage de nécroses a été évalué sur **214 photos** alors qu'il a été évalué sur **253 photos** en **2024**.

Sur l'ensemble de la période de suivi comparable pour les deux années, le mois de **septembre** est le mois où le pourcentage de **nécroses est le plus élevé** (44,8 % en 2023 et 58,3 % en 2024) suivi du mois de **juillet** (33 % en 2023 et 53,2 % en 2024). En 2023, aucune plongée n'a été effectuée au mois d'avril contrairement à l'année 2024 où ce mois présenterait le pourcentage le plus élevé de nécroses. Le **taux de nécroses le plus faible** est observé au mois de **mai** pour les deux années de suivi. Cependant, l'écart entre les deux années est très important (8,6 % en 2023 et 39,3 % en 2024). En 2024, les nécroses estimées à partir des photographies des plongeurs augmentent en juin (50,2 %) puis se stabilisent en juillet et août (53,2 % et 53,4 %). Elles augmentent à nouveau en septembre 2024 (58,3 %).

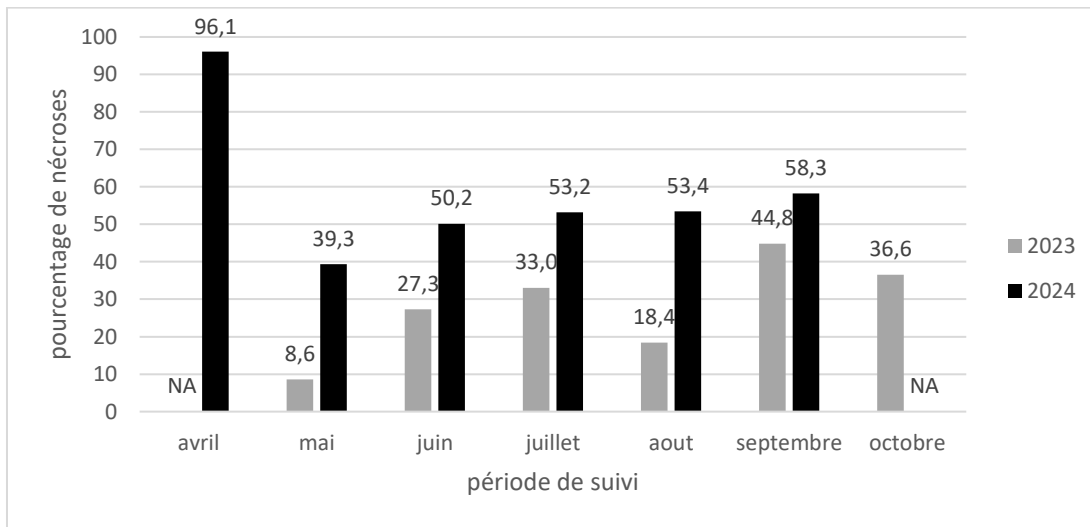


Figure 11 : Evolution du pourcentage de nécroses estimé sur les gorgones à partir des photographies des plongeurs sur les mois de la période de suivi selon les années 2023 et 2024.

Sur les années de suivi 2023 et 2024, tous mois confondus, le pourcentage de nécroses diffère selon les profondeurs. Mais la tendance de ce pourcentage semble être la même sur les deux années. En effet, l'on observe un **taux de nécroses très élevé** à faibles profondeurs telles que **-20 m** (85,5 % en 2023 et 90,2 % en 2024) **et -25 m** (61,3 % en 2023 et 91,2 % en 2024) et ce taux de nécroses diminue à mesure que la profondeur augmente.

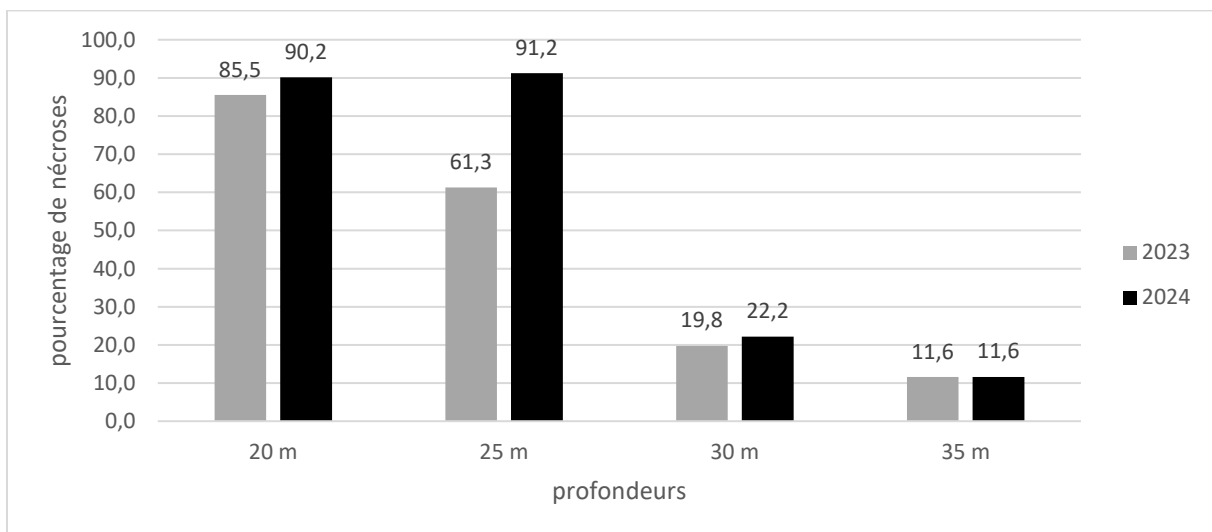


Figure 12 : Evolution du pourcentage de nécroses estimé à partir des photographies des plongeurs selon les différentes profondeurs pour les deux années de suivi 2023 et 2024.

L'estimation visuelle des nécroses n'est pas toujours aisée en raison du recouvrement par des algues filamenteuses, qui peut être de 100 % et ne permet alors pas d'estimer la nécrose. Dans certains cas, le pourcentage de nécroses est non estimé et caractérisé comme « NA » (Not available). La majorité des nécroses évaluées à partir des photographies prises par les plongeurs sont **anciennes et diffuses**.

La présence des algues filamenteuses aux différentes profondeurs diffère selon les mois sur la période de suivi. A une profondeur d'environ **-20 m**, aucune photo n'a été faite pour les mois d'avril, mai et juin en 2023 et en octobre pour l'année 2024. Sur les mois comparables, la plus grande observation de nécroses estimées sur les gorgones est au mois de **septembre** avec une moyenne de **100 %** sur les deux années.

A une profondeur d'environ **-25 m**, aucune photo n'a été faite pour les mois d'avril et juin 2023 et pour le mois d'octobre en 2024. Néanmoins, sur les mois comparables, la plus grande observation de nécroses estimées sur les gorgones est au mois de **septembre** pour l'année **2023**, suivi du mois de juillet. En 2024, c'est le mois de **juillet** où est estimé le taux de nécroses le plus élevé à **100 %** suivi des mois **d'août, juin et septembre** où l'on observe plus de **85 % de nécroses**.

A une profondeur d'environ **-30 m**, on observe une diminution des nécroses estimées avec un taux de nécroses le plus élevé en **septembre** (55 %) pour l'année **2024** et en **juin** (49,3 %) pour l'année **2023**. On observe un taux similaire pour les deux années au mois de mai (15 % en 2023 ; 15,5 % en 2024).

Ces données sont représentées sur les figures suivantes pour les deux années de suivi aux différentes profondeurs.

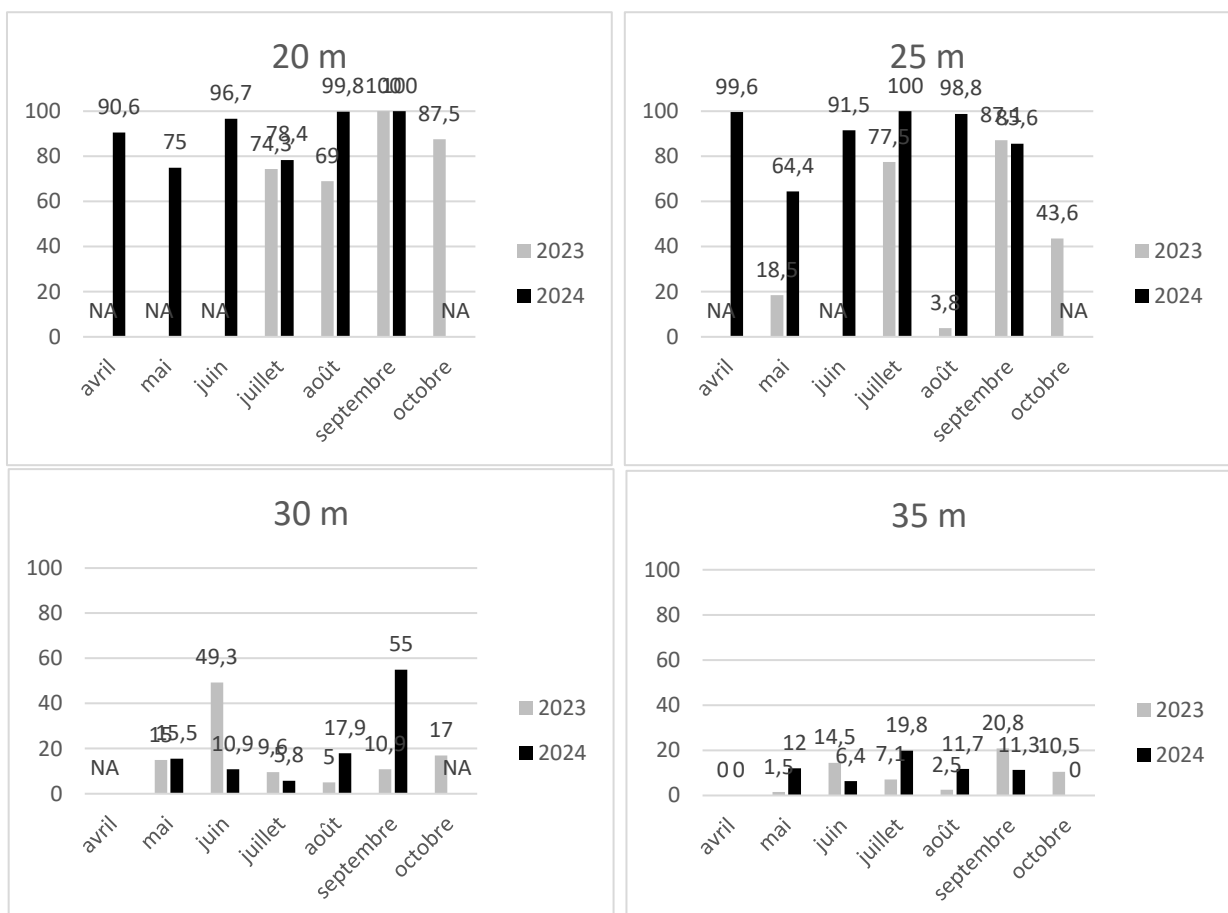


Figure 13 : Evolution du taux de nécroses estimée à partir des photographies des plongeurs sur la période de suivi pour les différentes profondeurs en 2023 et 2024.

Les différences observées sur le pourcentage de nécroses estimé à partir des photographies des plongeurs sur la période de suivi selon les différentes profondeurs peuvent s'expliquer de différentes raisons. Une piste d'exploration serait l'étude des facteurs biotiques telle que la **température** du site (voir Figure 8 : Evolution de la température sur le site selon les données transmises par les plongeurs sur la période de suivi entre 2023 et 2024.).

Lorsque l'on combine les données de température transmises par les plongeurs, au taux de nécroses estimé à partir des photographies prises par les plongeurs l'on observe que la température augmente ainsi que le taux de nécrose pour l'année 2024. Cette observation est moins marquée pour l'année 2023. Toutefois, la corrélation entre les deux paramètres ne peut être faite.

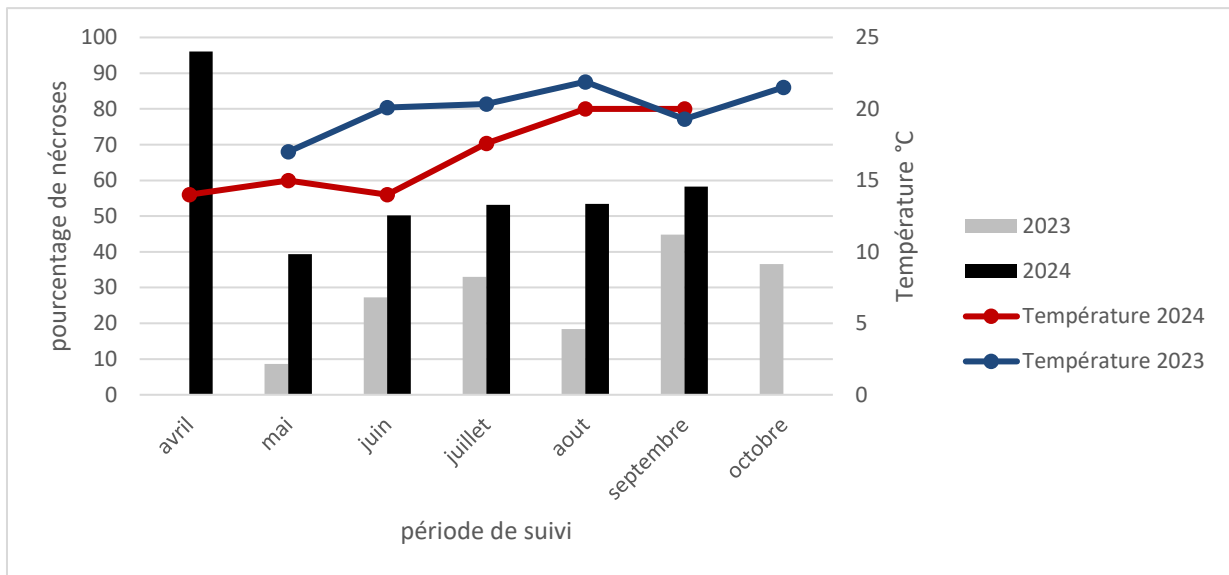


Figure 14 : Evolution du pourcentage de nécroses estimé selon les photographies des plongeurs sur les mois de la période de suivi en prenant en compte l'évolution de la température pour les deux années 2023 et 2024.

### III.B. Suivi du coralligène

Des quadrats photographiques par les plongeurs ont été réalisés en 2023 et 2024 sur le site des **Rosiers** aux différentes profondeurs : **-20 m, -25 m, -30 m, -35 m**.

Il est important de noter que le nombre de quadrats photographiques diffère entre les années 2023 et 2024 mais aussi entre les profondeurs étudiées. En effet, environ 30 quadrats photographiques ont été réalisés à -30 m et -35 m. Tandis qu'à -20 m ainsi que -25 m seulement 10 quadrats ont été réalisés. Cette différence introduit un biais dans l'interprétation des résultats qui doivent être considérés avec prudence.

#### III.B.1. Quadrats photographiques -20 m

En **2023**, à une profondeur d'environ **-20 m** ont été réalisés des quadrats photographiques aux mois suivants : **mai, juin, juillet, septembre** (deux sessions), et **octobre** (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). A cette même profondeur, en **2024**, des quadrats ont été effectués au mois de **juin**.

Tableau 1 : Métadonnées des quadrats photographiques réalisés à -20 m en 2023 et 2024.

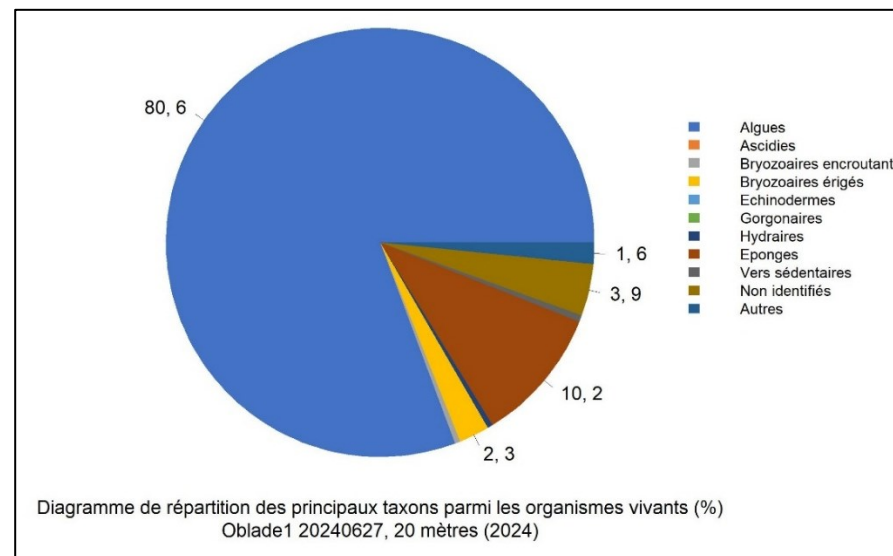
N°	Année	Mois	Jour	Profondeur (m)	Nombre quadrats photographiques
1	2023	Mai	23	20	8
2	2023	Juin	5	20	7
3	2023	Juillet	23	20	8
4	2023	Septembre	2	20	9
5	2023	Septembre	9	20	10
6	2023	Octobre	9	20	10
7	2024	Juin	27	20	10

##### III.B.1.a. Analyse des quadrats photographiques -20 m (2024)



Jun 2024

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -20 m en juin 2024 sont couverts à **88,8 % par des organismes vivants** (valeur supérieure à la moyenne régionale) et à **11,15 % par du non vivant** (valeur inférieure à la moyenne régionale) et par **3,5 % de sédiment** (valeur inférieure à la moyenne régionale).



Parmi les **10 quadrats photographiques** du site, les taxons les plus représentés sont les **algues**, puis les **éponges**, les « **organismes non identifiés** » ; et les **bryozoaires érigés**.

Les **algues** dominent sur les quadrats photographiques à -20 m en 2024 avec une un pourcentage de **80,6 %** (valeur supérieure à la moyenne régionale) dont **2,51 % de nécroses d'algues rouges** parmi le vivant (valeur inférieure à la moyenne régionale – 2,83 %). Les algues se répartissent en trois catégories : les **algues brunes** (58,38 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), les **algues rouges** (21,86 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), les **algues vertes** (3,41 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).



Les algues brunes sont majoritairement des **algues filamenteuses**. Mais l'on note aussi la présence de l'espèce *Padina pavonica*. Les algues rouges sont de types encroûtantes dans la majorité des observations mais l'on note la présence d'algues rouges érigées. Parmi les algues rouges encroûtantes, l'on peut noter la présence des algues du *Lithophyllum* à 0,72 % dont la valeur est inférieure à la moyenne régionale (*Lithophyllum sp* ; *Lithophyllum stictaeforme*) ainsi que du *Mesophyllum* à 6,09 % dont la valeur est inférieure à la moyenne régionale (*Mesophyllum sp* ; *Mesophyllum alternans*). Parmi les algues rouges érigées l'on peut noter les *Peyssonnelia* érigées (0,36 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les *Peyssonnelia* encroûtantes (10,57 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) (*Peyssonnelia sp* ; *Peyssonnelia polymorpha* ; *Peyssonnelia rosa-marina*).

Les algues vertes sont caractérisées par les espèces telles que *Codium bursa*, *Flabellia petiolata* et *Palmophyllum crassum*.

Parmi les **éponges** qui représente **10,22 %** (valeur inférieure à la moyenne régionale) : l'on note les **éponges encroûtantes** (10,04 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) et très peu d'**éponges massives** (0,18 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les espèces encroûtantes sont caractérisées par les espèces : *Phorbas tenacior*, *Reniera fulva* et *Spirastrella cunctatrix*.

Les **bryozoaires érigés** identifiés (2,33 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) dans les quadrats sont *Adeonella calveti*, *Crisia sp*, et *Pentapora fascialis*. L'on note également quelques **bryozoaires encroûtants** (0,36 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

L'on peut également noter la présence du cnidaire *Parazoanthus axinellae*.

### III.B.1.b. Photographies des quadrats

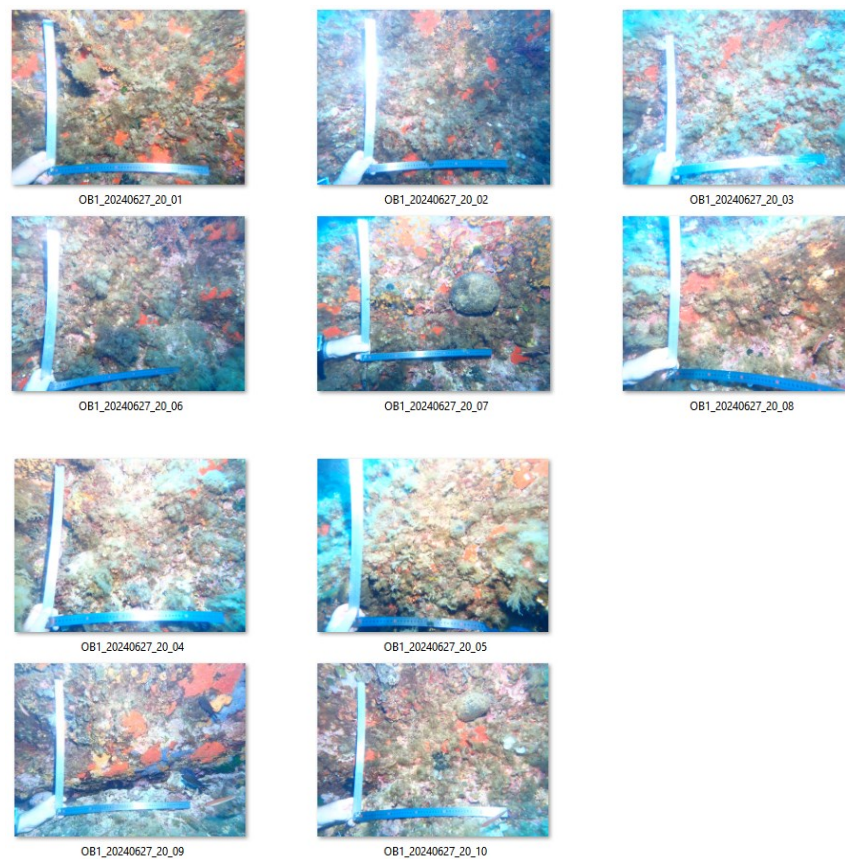


Figure 15 : Quadrats photographiques du site Rosier à -20 m en juin 2024.

### III.B.1.c. Analyse comparative des quadrats

Tableau 2 : Comparaison de paramètres / indicateurs / taxons issus de l'analyse des quadrats RECOR sous CPCe a -20 m. Les paramètres correspondant à des pourcentages de recouvrement sont notés dans l'intitulé des lignes, les autres paramètres sont des proportions relatives parmi les organismes vivants.

Région	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	Échelle de comparaison Région PACA Légende
Masse d'eau côtière	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240627	
Profondeur	20	20	20	20	20	20	20	
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	
% recouvrement par le vivant	97.82	79.67	46.82	82.77	88.87	75.75	88.85	10.16   97.82 60.7
% recouvrement par le non vivant	2.18	20.33	53.18	17.23	11.13	24.25	11.15	2.18   89.84 39.3
% recouvrement par le sédiment	0.44	18.93	38.56	9.36	6.28	9.7	3.5	0.44   79.54 26.88
% recouvrement par les débris biologiques	0	0.7	1.27	0.75	0.72	2.61	6.53	0   14.77 1.99
% recouvrement par les cavités	1.31	0.7	11.65	5.81	3.59	7.46	1.11	0   22.21 5.44
% recouvrement par les macrodéchets	0	0	0	0	0	0	0	0   2.34 0.1
CAI	0.37	0.33	0.27	0.43	0.36	0.42	0.45	0.08   0.78 0.43
% recouvrement par les bryozoaires totaux	0.65	1.17	0	0.37	0.18	0	2.39	0   18.15 2.53
% recouvrement par les bioconstructeurs principaux	5.01	3.41	15.47	28.09	10.95	28.36	19.59	0.57   79.58 33.52
Indice de Simpson	0.55	0.54	0.83	0.81	0.72	0.78	0.67	0.03   0.95 0.79
Indice de Shannon	1.4	1.45	2.3	2.24	2	1.95	1.82	0.09   3.19 2.19
% Nécroses parmi le vivant	0.22	0	3.14	4.3	2.02	4.19	2.51	0   97.91 2.83
Indicateur de perturbation	63.7	64.52	28.51	39.14	48.89	36.7	55.2	0   91.69 11.2
% Algues filamenteuses	63.7	64.52	27.6	37.33	48.89	35.96	53.41	0   91.45 10.19
% Algues total	74.83	80.94	71.95	88.01	73.33	89.9	80.65	0   99.39 71.9
% Algues brunes	99.27	87.18	34.38	44.12	67.37	38.92	65.68	0   89.74 11.02
% Algues vertes	0.45	2.93	3.17	4.3	2.02	3.2	3.41	0   91.76 5.18
% Algues rouges	5.12	10.85	34.38	39.59	13.04	47.78	21.88	0   99.28 55.72
% Mesophyllum spp.	2.23	6.10	20.38	12.0	5.45	9.61	8.09	0   70.87 22.73
% Lithophyllum spp.	0.22	0	1.39	0	0.2	0.74	0.72	0   24.22 2.57
% Peyssonnelia sp. Érigées	0	0	0.45	0	0	0.25	0.38	0   55.99 5.71
% Peyssonnelia sp. Encroûtantes	0	3.81	3.82	0.05	4.24	5.62	10.57	0   88.1 17.25
% Eponges	13.99	5.57	7.89	2.04	5.89	2.58	10.22	0   91.08 12.38
% Eponges massives	0	0	0.45	0.23	0	0.25	0.18	0   32.68 3.13
% Eponges encroûtantes	13.99	5.57	7.24	2.71	5.89	2.71	10.04	0   66.07 9.24
% Axinella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0   0.61 0.73
% Cliona spp.	0	0	0	0	0	0	0	0   5.96 0.34
% Gorgones	0	2.35	1.81	0	1.41	0	0	0   37.82 4.57
% Gorgones rouges	0	0.29	0	0	0.2	0	0	0   33.68 2.5
% Gorgones jaunes	0	2.05	1.81	0	0	0	0	0   21.09 1.83
% Corail rouge	0	0	0	0	0	0	0	0   31.5 0.37
% Bryozoaires encroûtants	0	0	0	0.23	0	0	0.36	0   17.98 2.39
% Bryozoaires érigés	0.67	1.47	0	0.23	0.2	0	2.33	0   19.08 2.14

L'analyse comparative des **quadrats photographiques à -20 m** est faite entre les mois de mai, juin, juillet, septembre et octobre pour l'année 2023 ainsi que le mois de juin pour l'année 2024.

De manière générale, à -20 m le pourcentage de **recouvrement par le vivant est très bon en juin 2024** (valeur supérieure à la moyenne régionale). Tous les quadrats ont un bon taux de recouvrement par le vivant car ils sont tous supérieurs à 75 % sauf pour le mois de juillet 2023 où l'on observe un taux de recouvrement de 46 % lié au pourcentage de recouvrement par le sédiment qui est élevé.

Le **pourcentage de recouvrement par le sédiment est très faible en juin 2024** (valeur inférieure à la moyenne régionale). Une diminution du pourcentage de sédimentation est observée depuis juillet 2023 où celui-ci était le plus élevé.

Le pourcentage de recouvrement par les **débris biologiques à -20 m augmente au cours de l'année 2023** pour atteindre son taux le plus élevé en juin 2024 (valeur supérieure à la moyenne régionale).

Le pourcentage de recouvrement par les **macrodéchets** est **nul** pour tous les quadrats réalisés à -20 m en 2023-2024.

Le CAI (*Coralligenous Assemblages Index*) est globalement **dans la moyenne régionale à -20 m**. Une stabilisation est observée depuis septembre 2023. **A tous les suivis il indique un état moyen du coralligène.**

La **biodiversité**, traduite par les indices de Simpson et de Shannon, **varie** au cours des suivis 2023-2024. Celle-ci semblait présenter une amélioration au cours de l'année 2023 avec les valeurs des indices qui augmentent puis en fin d'année on voit les indices à nouveau diminuer. Au **dernier suivi** en juin 2024, la biodiversité **était inférieure à la moyenne régionale.**

La **proportion de nécroses parmi le vivant** était très **faible** pour les quadrats photographiques à -20 m réalisés en mai et juin 2023 avec des valeurs très largement inférieures à la moyenne régionale. Puis, en juillet, septembre et octobre le pourcentage de nécroses parmi le vivant présentait une valeur supérieure à la moyenne régionale. Entre juin 2023 et juin 2024, le pourcentage de nécroses parmi le vivant est passé de 0 % à 2,5 %.

**L'indicateur de perturbation**, lié à la présence d'algues filamenteuses, était très élevé pour les quadrats réalisés en mai et juin 2023 ce qui coïncide avec les photographies des plongeurs permettant d'observer le plus grand pourcentage d'algues filamenteuses sur ces mois de suivi. Puis, l'indicateur de perturbation est le plus faible à -20 m pour le mois de juillet et d'octobre 2023. Entre juin 2023 et juin 2024 le pourcentage d'algues filamenteuses a diminué, néanmoins celui-ci reste **très largement supérieur à la moyenne régionale.**

### III.B.2. Quadrats photographiques -25 m

En **2023**, à une profondeur d'environ **-25 m** ont été réalisés des quadrats photographiques aux mois suivants : **mai, juin** (deux sessions), **juillet, septembre** (deux sessions), et octobre (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). A cette même profondeur, en **2024**, des quadrats ont été effectués au mois de **juin**.

Tableau 3 : Métadonnées des quadrats photographiques à -25 m en 2023 et 2024.

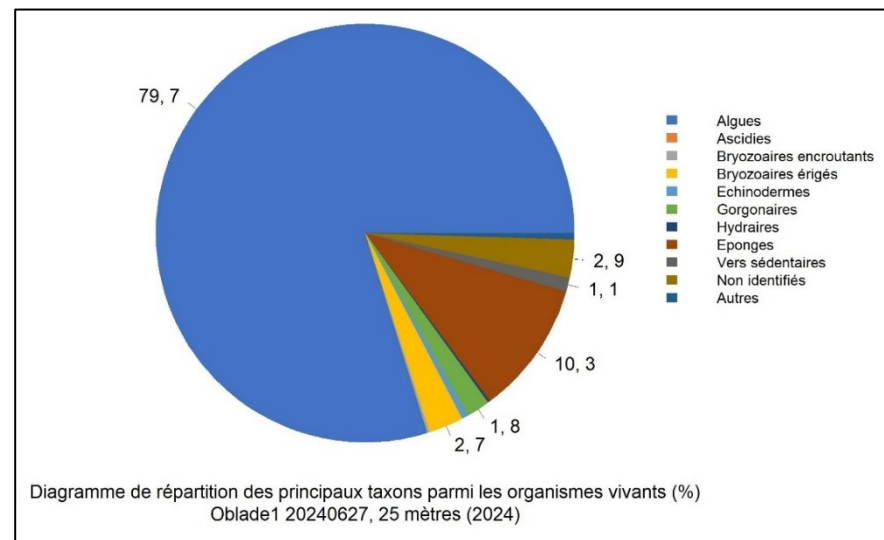
N°	Année	Mois	Jour	Profondeur (m)	Nombre quadrats photographiques
1	2023	Mai	23	25	10
2	2023	Juin	5	25	8
3	2023	Juin	21	25	10
4	2023	Juin	29	25	8
5	2023	Juillet	23	25	7
6	2023	Septembre	2	25	8
7	2023	Septembre	9	25	10
8	2023	Octobre	9	25	10
9	2024	Juin	27	25	10

#### III.B.2.a. Analyse des quadrats photographiques -25 m (2024)

*M*

##### Juin 2024

Parmi les quadrats photographiques à -25 m, les taxons les plus représentés sont les **algues** (79,7 % -valeur supérieure à la moyenne régionale), les **éponges** (10,3 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les **organismes non identifiés**.



Les algues dominent sur les quadrats photographiques à -25 m sur le site et sont caractérisées par les algues brunes (39,86 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), les algues rouges (39,49 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les algues vertes (0,36 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les algues brunes qui dominent à -25 m sont caractérisées par des algues brunes filamenteuses. L'on note néanmoins, la présence de l'espèce *Padina pavonica*. Les algues rouges aux thalles érigées sont essentiellement des algues rouges filamenteuses. Aucune *Peyssonnelia sp.* érigées n'est présente sur les quadrats photographiques à -25 m. Les algues rouges encroûtantes sont *Mesophyllum alternans* et *Mesophyllum expansum*, mais *Lithophyllum stictaeforme*. L'on note également la présence de *Peyssonnelia sp.* encroûtantes sur les quadrats photographiques telles que les espèces *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*.

Les algues vertes identifiées dans les quadrats photographiques à -25 m sont *Flabellia petiolata* ainsi que *Palmophyllum crassum*.

Dans le deuxième taxon le plus représenté l'on distingue les éponges massives (0,54 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les éponges encroûtantes (9,78 % - valeur dans la moyenne régionale). Parmi les éponges massives, l'on note les espèces telles que *Chondrosia reniformis* ou *Dictyonella sp.* Chez les espèces encroûtantes, les espèces identifiées à -25 m sont *Phorbastenia tenacior*, *Reniera fulva* et *Spirastrella cunctatrix*.

Les bryozoaires érigés qui représentent 2,7 % (valeur dans la moyenne régionale) sont représentés par des espèces telles que *Crisia sp* et *Pentapora fascialis*.

L'on peut aussi noter la présence de l'anthozoaire *Parazoanthus axinellae*. Mais aussi des organismes gorgonaires telles que *Eunicella cavolini* et *Paramuricea clavata*.

### III.B.2.b. Photographes des quadrats

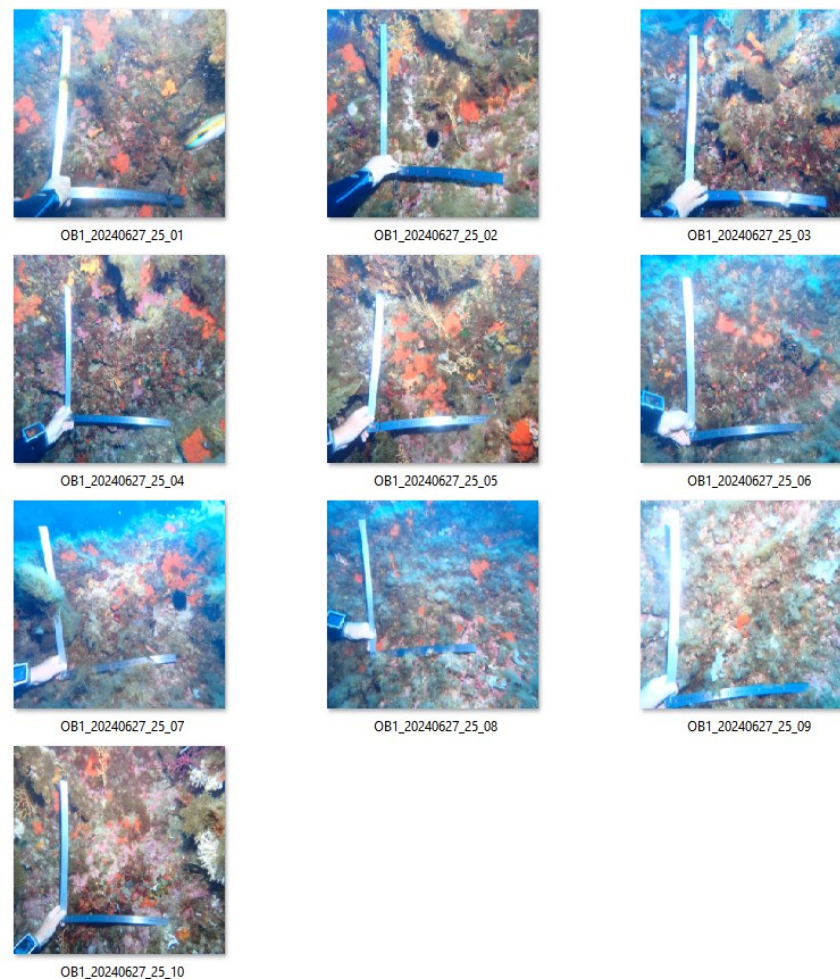


Figure 16 : Quadrats photographiques du site Rosier à -25 m en juin 2024.



### III.B.2.c. Analyse comparative des quadrats

Tableau 4 : Comparaison de paramètres / indicateurs / taxons issus de l'analyse des quadrats RECOR sous CPc e -25 m. Les paramètres correspondant à des pourcentages de recouvrement sont notés dans l'intitulé des lignes, les autres paramètres sont des proportions relatives parmi les organismes vivants.

Région	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	Échelle de comparaison Région PACA Légende
Masse d'eau côtière	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230621	Oblade1 20230629	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240627	
Profondeur	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	
% recouvrement par le vivant	80.54	91.57	78.00	78.09	84.49	83.00	89.38	85.32	90.49	10.16 - 97.82 60.7
% recouvrement par le non vivant	19.46	8.43	21.04	21.31	38.51	36.34	10.62	34.68	9.51	2.18 - 89.84 39.3
% recouvrement par le sédiment	13.15	7.23	15.08	19.12	24.53	23.87	4.46	22.07	4.75	0.44 - 79.54 28.88
% recouvrement par les débris biologiques	0.54	0.4	0.49	0.8	1.87	5.38	1.37	1.4	1.31	0 - 14.77 1.99
% recouvrement par les cavités	3.26	0.8	2.45	1.39	7.94	3.44	2.74	1.93	2.95	0 - 22.21 5.44
% recouvrement par les macrodéchets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 2.34 0.1
CAI	0.4	0.39	0.39	0.33	0.41	0.39	0.43	0.41	0.52	0.08 - 0.78 0.43
% recouvrement par les bryozoaires totaux	1.44	0.8	0.65	0.2	0.23	0	0.17	0	2.92	0 - 18.15 2.53
% recouvrement par les bioconstructeurs principaux	19.04	15.80	22.51	14.14	36.92	32.09	28.71	36.78	35.74	0.57 - 79.58 33.52
Indice de Simpson	0.83	0.43	0.64	0.37	0.77	0.8	0.64	0.79	0.77	0.03 - 0.95 0.79
Indice de Shannon	1.69	1.1	1.63	0.83	1.81	1.68	1.57	1.82	1.98	0.09 - 3.19 2.19
% Nécroscs parmi le vivant	0.89	1.32	0.83	0	6.16	8.45	3.26	11.8	5.8	0 - 97.91 2.83
Indicateur de perturbation	57.27	73.68	57.44	77.97	25.36	29.05	55.94	21.72	38.41	0 - 91.69 11.2
% Algues filamenteuses	57.05	73.68	57.44	77.97	25.36	28.04	55.04	21.72	38.41	0 - 91.45 10.19
% Algues total	85.88	91.89	88.02	96.48	89.13	91.22	92.91	89.54	79.71	0 - 99.39 71.9
% Algues brunes	91.07	73.9	59.09	78.48	32.25	36.15	60.34	30.29	39.88	0 - 89.74 11.02
% Algues vertes	1.57	0.22	0.82	0	0	1.35	0.57	0.54	0.56	0 - 91.76 5.16
% Algues rouges	23.04	17.76	28.31	17.97	66.88	53.72	31.99	58.71	39.49	0 - 99.25 55.72
% Mesophyllum spp.	10.51	12.5	12.19	11.9	36.96	29.05	9.39	25.2	7.61	0 - 70.87 22.73
% Lithophyllum spp.	0.22	0	0.82	0.25	1.06	0	0.38	0	0.72	0 - 24.22 2.57
% Peyssonnelia sp. Erigées	0	0	0	0	0	0	0.19	0	0	0 - 55.99 5.71
% Peyssonnelia sp. Encroûtantes	11.19	3.51	10.54	5.32	11.59	10.14	5.36	4.29	24.28	0 - 88.1 17.25
% Eponges	6.04	3.07	7.85	2.03	3.26	3.04	0.88	2.88	10.33	0 - 91.06 12.38
% Eponges massives	0.67	1.32	0.21	1.01	0	0	0	0	0.54	0 - 32.68 3.13
% Eponges encroûtantes	5.37	1.75	7.64	1.01	3.26	3.04	0.88	2.88	9.78	0 - 66.07 9.24
% Axinella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 9.61 0.73
% Clona spp.	0	0	0.21	0	0	0	0	0	0	0 - 5.96 0.34
% Gorgones	0.45	0.44	0.83	0.61	0	0	0.38	0	1.81	0 - 37.82 4.57
% Gorgones rouges	0	0	0.92	0.61	0	0	0	0	0.18	0 - 33.88 2.5
% Gorgones jaunes	0.45	0.44	0.21	0	0	0	0.19	0	1.63	0 - 21.09 1.83
% Corail rouge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 31.5 0.37
% Bryozoaires encroûtants	0	0	0.82	0	0.36	0	0.19	0	0.18	0 - 17.98 2.39
% Bryozoaires érigés	1.79	0.66	0.21	0.25	0	0	0	0	2.72	0 - 19.06 2.14

L'analyse comparative des **quadrats photographiques à -25 m** est faite entre les mois de mai, juin, juillet, septembre et octobre pour l'année 2023. En 2024, les quadrats photographiques à -25 m sont réalisés au mois de juin.

En juin 2024, le **pourcentage de recouvrement par le vivant est très élevé** (valeur supérieure à la moyenne régionale). De manière générale tous les quadrats photographiques à -25 m ont un pourcentage de recouvrement par le vivant supérieur à 60 % qui est la moyenne régionale.

Le **pourcentage de recouvrement par le sédiment est très faible** en juin 2024. Celui-ci présente des valeurs très élevées en fonction de la saisonnalité et notamment au mois de juin, juillet et début septembre pour l'année 2023.

Le pourcentage de recouvrement par les **débris biologiques est très faible en 2023-2024** (valeur inférieure à la moyenne régionale). Il est observé un seul dépassement de la valeur de la moyenne régionale en juillet 2023.

Le pourcentage de recouvrement par les **macrodéchets est nul** à -25 m sur tous les quadrats réalisés en 2023-2024.

Le CAI (*Coralligenous Assemblages Index*) **est élevé au dernier suivi 2024**. C'est la valeur la plus élevée sur les suivis 2023-2024, cependant toutes les valeurs traduisent un **état moyen du coralligène** à cette profondeur.

Le **pourcentage de nécroses parmi le vivant est supérieur à la moyenne régionale** au dernier suivi 2024. Mais c'est une valeur moins élevée par rapport au dernier suivi de 2023. Une augmentation des nécroses parmi le vivant, supérieure à la moyenne régionale, est observée depuis le mois de juillet 2023 à -25 m.

L'**indicateur de perturbation**, lié à la présence d'algues filamenteuses, **est faible** au dernier suivi en juin 2024. Celui-ci était encore plus faible au mois de juillet, septembre et octobre 2023. L'indicateur de perturbation le plus élevé est observé au mois de juin 2023.



### III.B.3. Quadrats photographiques -30 m

En **2023**, à une profondeur d'environ **-30 m** ont été réalisés des quadrats photographiques aux mois suivants : **mai, juin** (trois sessions), **juillet, septembre** (deux sessions) et **octobre**. A cette même profondeur, en **2024**, des quadrats ont été effectués au mois **d'avril, juin et septembre**.

Tableau 5 : Métadonnées des quadrats photographiques à -30 m en 2023 et 2024.

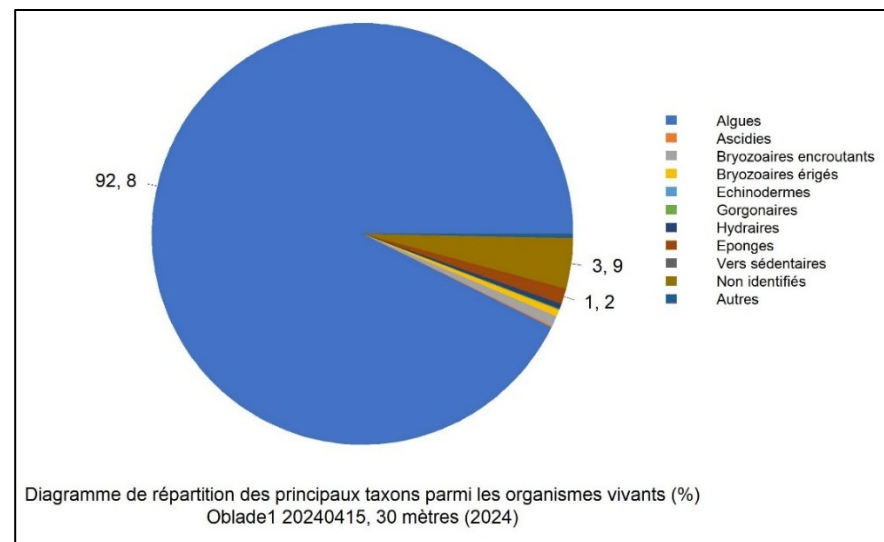
N°	Année	Mois	Jour	Profondeur (m)	Nombre quadrats photographiques
1	2023	Mai	23	30	10
2	2023	Juin	5	30	9
3	2023	Juin	21	30	10
4	2023	Juin	29	30	9
5	2023	Juillet	23	30	10
6	2023	Septembre	2	30	10
7	2023	Septembre	9	30	10
8	2023	Octobre	9	30	10
9	2024	Avril	15	30	30
10	2024	Juin	27	30	10
11	2024	Septembre	17	30	30

#### III.B.3.a. Analyse des quadrats photographiques -30 m (2024)



##### Avril 2024

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en avril 2024 sont couverts à 92,8 % par des **algues** et à 3,9 % par des **organismes non identifiés**, ainsi que les éponges à 1,2 % (valeur inférieure à la moyenne régionale).



Les algues rouges dominent à 73,3 % (valeur supérieure à la moyenne régionale) avec 10,05 % d'algues rouges nécrosées (valeur supérieure à la moyenne régionale) puis les algues vertes à 17,3 % (valeur supérieure à la moyenne régionale). Enfin, les algues brunes ne représentent que 2,09 % (valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les algues rouges sont caractérisées par des espèces érigées telles que *Asparagopsis sp* mais aussi des algues rouges filamenteuses. Les algues rouges encroûtantes sont très largement dominantes avec des espèces de *Peyssonnelia* (36,3 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) telles que *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*. L'on note aussi des espèces du *Mesophyllum* (18,25 % - valeur inférieure à la moyenne) comme *Mesophyllum alternans* et *Mesophyllum expansum*. Enfin, quelques espèces du *Lithophyllum* (1,14 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) sont observées telles que *Lithophyllum cabiochae*, *Lithophyllum incrustans* et *Lithophyllum stictaeforme*.

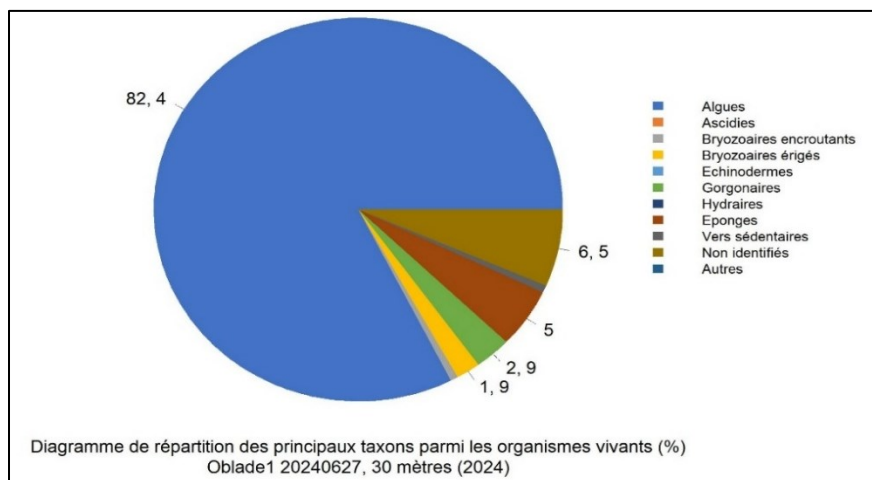
Les espèces suivantes sont identifiées à -30 m parmi les algues vertes: *Codium bursa*, *Codium effusum*, *Flabellia petiolata*, *Halimeda tuna* et *Palmophyllum crassum*.

La minorité d'algues brunes identifiées sont les espèces *Dictyota dichotoma* et *Zanardinia typus*.

Les éponges se distinguent en deux catégories : les éponges massives (0,3 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les éponges encroûtantes (0,9 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). La seule éponge massive identifiée est *Crella pulvinar*. Les éponges encroûtantes sont : *Dictyonella sp*, *Phorbast tenacior*, et *Reniera fulva*.

### Jun 2024

Sur les 10 quadrats photographiques effectués à -30 m en juin 2024, les taxons les plus représentés sont les **algues** à 82,4 % (valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les **organismes non identifiés**, les **éponges** à 5,04 % (valeur inférieure à la moyenne régionale) et les organismes gorgonaires à 2,9 % (valeur supérieure à la moyenne régionale).



Les algues rouges sont dominantes à -30 m (59,2 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les algues brunes (22,9 % - valeur supérieure à la

moyenne régionale) et enfin les algues vertes (0,21 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les algues rouges érigées identifiées sont des algues filamenteuses. Les algues rouges encroûtantes sont principalement des *Peyssonnelia* (27,7 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) telles que *Peyssonnelia polymorpha* ainsi que *Peyssonnelia rosa-marina*. L'on note aussi des algues du *Mesophyllum* (15,9 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) comme *Mesophyllum alternans* et *Mesophyllum expansum*. Ainsi que des algues du *Lithophyllum* (2,1 % - valeur dans la moyenne régionale) avec *Lithophyllum incrustans* et *Lithophyllum stictaeforme*.

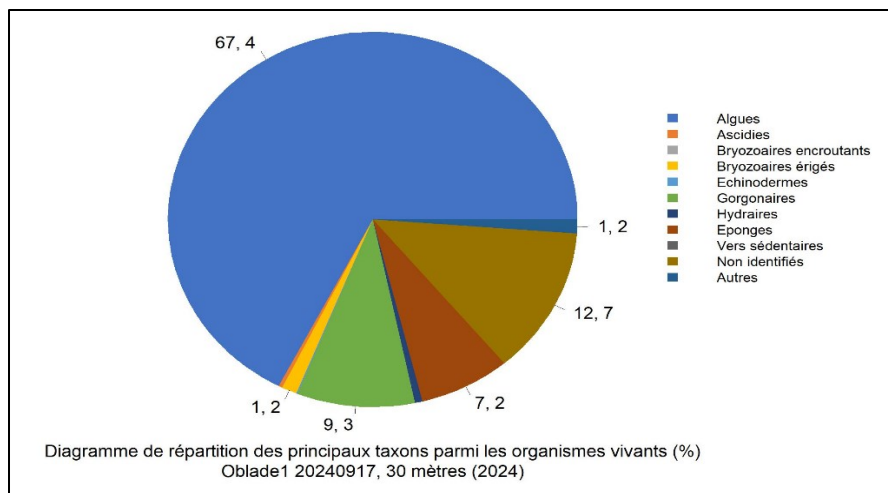
Les algues brune identifiées dans les quadrats photographiques à -30 m sont des algues brunes filamenteuses. Enfin, *Codium effusum* est l'unique espèce d'algue verte identifiée dans les quadrats photographiques à -30 m.

Les éponges se distinguent par les éponges massives (0,42 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les éponges encroûtantes (4,62 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Parmi les éponges massives, l'on note la présence de l'espèce *Agelas oroides*. Et parmi les espèces encroûtantes, l'on peut noter la présence des espèces *Cliona sp* et *Spirastrella cunctatrix*.

Les individus gorgonaires se caractérisent par les gorgones rouges (2,1 % - valeur dans la moyenne régionale) telles que *Paramuricea clavata* mais aussi par les gorgones jaunes (0,84 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) *Eunicella cavolini*.

### Septembre 2024

Sur les 30 quadrats photographiques à -30 m en septembre 2024, les taxons les plus représentés sont les **algues** à 67,4 % (valeur inférieure à la moyenne régionale), puis les **organismes non identifiés** à 12,7 %, les **éponges** à 7,2 % (valeur inférieure à la moyenne régionale), et enfin les **organismes gorgonaires** à 9,3 % (valeur supérieure à la moyenne régionale).



Les algues dominent à -30 m en septembre 2024 sur le site des Rosiers. Les algues rouges sont majoritairement présentes à -30 m (55,36 % - valeur dans la moyenne régionale). L'on note la présence de quelques algues brunes (11,82 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) ainsi que 0,1 % d'algues vertes (valeur inférieure à la moyenne).

Il y a très peu d'algues rouges érigées sur le site. Les algues rouges érigées présentes sont les *Peyssonnelia sp* (0,37 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). En revanche, les algues rouges encroûtantes sont très présentes. Des algues du *Mesophyllum spp* à 22,55 % (valeur dans la moyenne régionale) telles que *Mesophyllum alternans*, *Mesophyllum expansum* et *Mesophyllum sp*, mais aussi des *Peyssonnelia sp* encroûtantes à 16,5 % (valeur dans la moyenne régionale) comme *Peyssonnelia polymorpha*, *Peyssonnelia rosa-marina* et *Peyssonnelia squamaria* ainsi que quelques algues du *Lithophyllum spp* (1,83 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) par exemple *Lithophyllum stictaeforme* et *Lithophyllum sp*.

Les éponges sont caractérisées par les espèces de type encroûtant à 6,1 % (valeur inférieure à la moyenne régionale) et quelques éponges massives (1,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). L'on retrouve les espèces massives telles que *Agelas oroides* ou encore *Axinella damicornis* ainsi que *Petrosia ficiformis*.

Concernant les espèces encroûtantes, l'on note la présence de *Crambe tailliezi*, *Crella pulvinar*, *Phorbis tenacior* et *Spirastrella cunctatrix*.

Enfin, les organismes gorgonaires se distinguent par les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) à 2,47 % (valeur inférieure à la moyenne régionale) et les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) à 6,6 % (valeur supérieure à la moyenne régionale). Du corail rouge (*Corallium rubrum*) est aussi présent à 0,09 % (valeur inférieure à la moyenne régionale).

### III.B.3.b. Photographies des quadrats

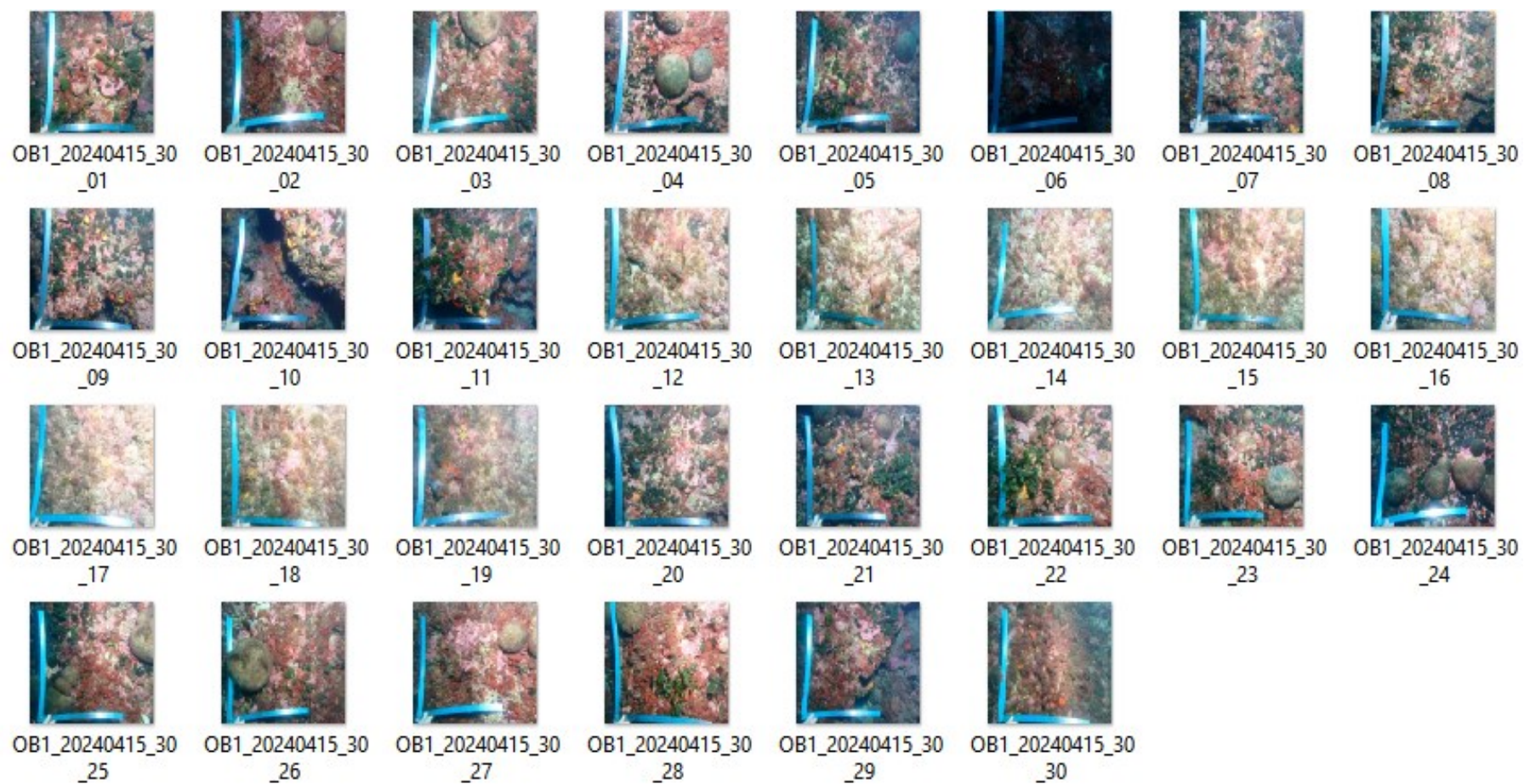


Figure 17 : Quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en avril 2024.



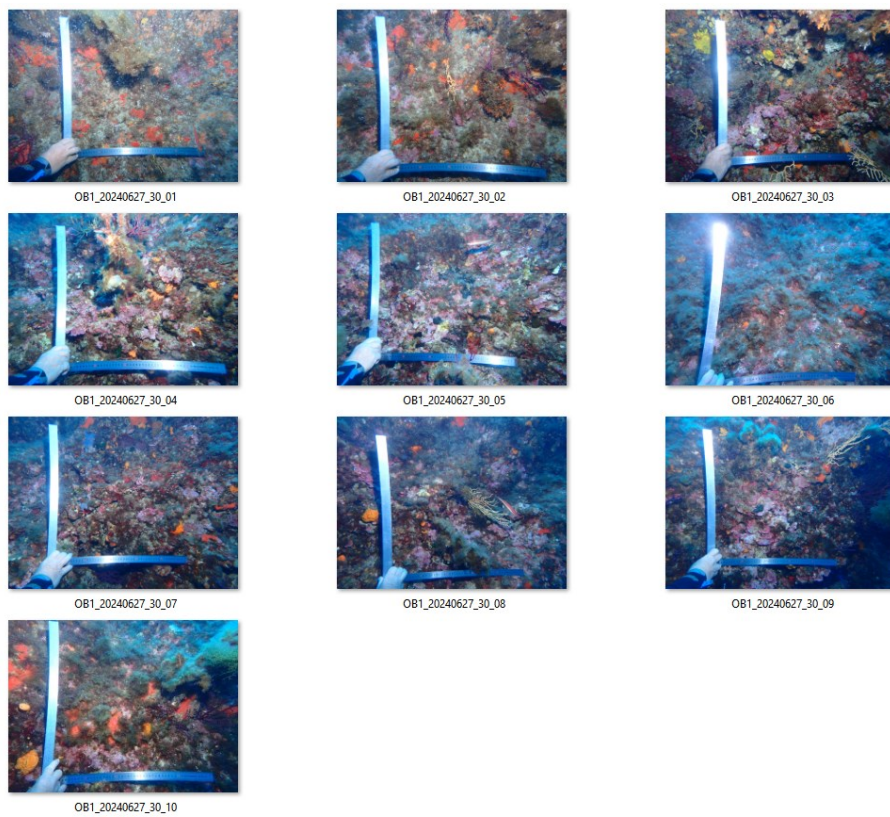


Figure 18 : Quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en juin 2024.

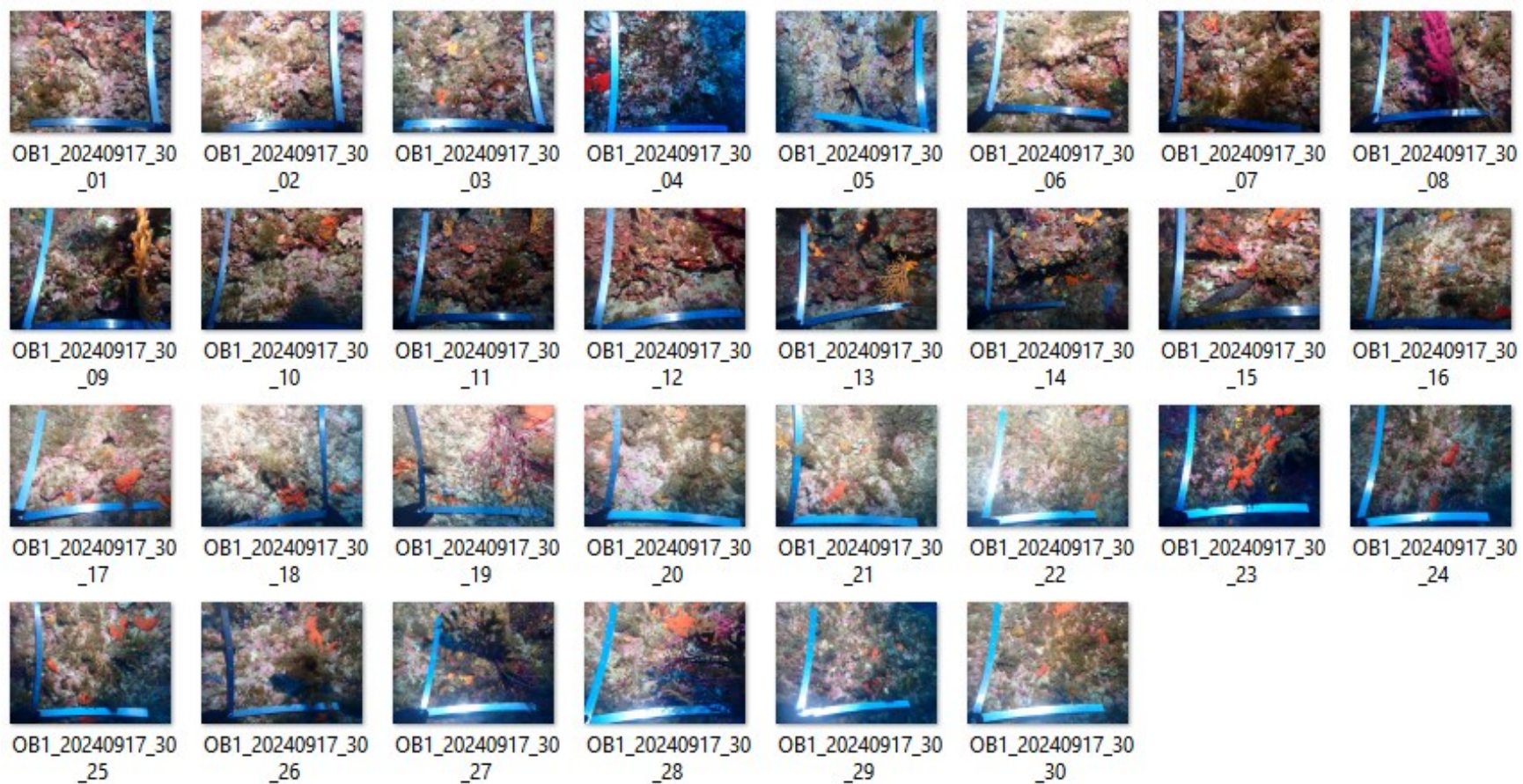


Figure 19 : Quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en septembre 2024.

### III.B.3.c. Analyse comparative des quadrats

Tableau 6 : Comparaison de paramètres / indicateurs / taxons issus de l'analyse des quadrats RECOR sous CPCe a -30 m. Les paramètres correspondant à des pourcentages de recouvrement sont notés dans l'intitulé des lignes, les autres paramètres sont des proportions relatives parmi les organismes vivants.

Région	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	Échelle de comparaison Région PACA Légende
Masse d'eau côtière	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230621	Oblade1 20230629	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240415	Oblade1 20240627	Oblade1 20240917	
Profondeur	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	2024	2024	
% recouvrement par le vivant	71.4	71.38	71.43	80.52	72.81	71.87	83.31	83.89	72.79	85.44	57.28	
% recouvrement par le non vivant	28.6	28.64	28.57	19.48	27.19	28.13	16.69	16.11	27.21	14.56	42.72	
% recouvrement par le sédiment	13.61	14.91	14.73	14.61	12.81	12.01	7.04	15.99	9.55	2.1	20.2	
% recouvrement par les débris biologiques	0.46	0.67	0.46	0	1.57	0.69	2.78	4.74	9.78	5.34	7.25	
% recouvrement par les cavités	9.46	10.39	9.15	3.15	11.99	12.35	4.91	4.58	3.05	4.99	5.09	
% recouvrement par les macrodéchets	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	
CAI	0.47	0.53	0.49	0.44	0.49	0.53	0.48	0.48	0.58	0.82	0.45	
% recouvrement par les bryozoaires totaux	1.35	2.18	0.67	1.43	1.12	1.37	0.82	0.85	1.42	1.48	1.08	
% recouvrement par les bioconstructeurs principaux	38.06	49.58	45.76	31.23	41.57	60.25	37.32	44.44	68.18	62.78	36.45	
Indice de Simpson	0.82	0.72	0.8	0.78	0.82	0.68	0.81	0.82	0.77	0.76	0.86	
Indice de Shannon	2.22	2.05	2.18	2.06	2.1	1.83	2.17	2.17	1.93	1.98	2.38	
% Nécessaires parmi le vivant	0.83	1.41	2.5	0.38	4.83	2.58	4.62	9.21	30.84	17.61	9.93	
Indicateur de perturbation	23.34	1.17	12.6	35.23	26	7.4	35.17	2.81	3	5.11	6.47	
% Algues filamenteuses	23.34	1.17	12.5	34.52	25	7.4	35.17	2.91	3	4.92	6.47	
% Algues total	76.68	68.54	78.44	73.31	84.88	78.76	87.62	81.07	85.09	79.03	75.79	
% Algues total	76.68	68.54	78.44	73.31	84.88	78.76	87.62	81.07	85.09	79.03	75.79	
% Algues brunes	23.03	1.84	13.76	34.88	25.93	7.64	40.87	9.46	1.87	0.95	11.85	
% Algues vertes	0.95	1.84	1.58	1.07	0.31	1.19	0.98	2.05	0.37	0	0.2	
% Algues rouges	52.88	65.25	63.13	37.37	58.84	69.93	45.97	69.57	82.85	77.08	63.73	
% Mesophyllum spp.	11.99	10.33	6.88	7.47	16.98	10.23	17.08	27.38	19.4	3.52	19.25	
% Lithophyllum spp.	5.99	2.35	2.19	1.42	3.09	1.87	4.13	0.51	1.27	3.79	1.72	
% Peyssonnelia sp. Erigées	0.63	1.84	8.68	0.38	1.54	0.95	0.2	0	0.3	1.14	6.18	
% Peyssonnelia sp. Encroûtantes	31.23	47.89	36.25	28.69	27.78	49.4	15.13	22.76	28.91	40.72	23.81	
% Eponges	7.26	18.08	5	8.9	3.7	6.68	1.57	3.68	2.62	7.01	6.98	
% Eponges massives	0.32	3.76	1.25	2.85	0.31	1.19	0.39	1.28	0.76	1.52	1.52	
% Eponges encroûtantes	6.94	14.32	3.75	6.05	3.4	5.49	1.18	2.3	1.87	5.49	4.46	
% Axinella sp.	0	0.47	0	1.42	0	0.24	0	1.28	0.15	0.76	0.51	
% Cliona spp.	0	0	0	0.71	0	0	0.2	0	0	0.19	0.3	
% Gorgones	11.38	6.16	5.94	11.03	6.17	4.06	6.09	4.6	2.85	7.39	4.88	
% Gorgones rouges	3.16	3.76	3.75	8.19	3.4	3.82	5.11	2.61	2.4	3.22	1.01	
% Gorgones jaunes	8.2	0.23	1.88	2.83	2.16	0	0.98	1.79	0.45	3.98	3.95	
% Corail rouge	0	1.17	0.31	0	0.82	0.24	0.39	0	0	0.19	0.3	
% Bryozoaires encroûtants	0.66	1.84	0.31	1.42	0.93	1.43	0.98	1.02	0.8	1.14	0.2	
% Bryozoaires érigés	0.66	1.41	0.63	0.38	0.62	0.48	0	1.35	0.57	2.74	0	



L'analyse comparative des **quadrats photographiques à -30 m** est faite entre les mois de mai, juin, juillet, septembre et octobre pour l'année 2023 ainsi que les mois d'avril, juin et septembre pour l'année 2024.

En septembre 2024, le **pourcentage de recouvrement par le vivant est élevé**. Celui-ci est supérieur à la moyenne régionale bien que sa valeur soit inférieure de 18 % par rapport au mois de juin 2024. De manière générale, le pourcentage de recouvrement par le vivant est élevé à -30 m car celui est supérieur à 70 % de recouvrement par le vivant pour tous les quadrats sauf pour ceux réalisés en octobre 2023 où la valeur est de 51,7 %.

Au dernier suivi en septembre 2024, le **pourcentage de recouvrement par le sédiment est très élevé** (20,5 %) pourtant cette valeur reste inférieure à la moyenne régionale. La même valeur était observée à -30 m en septembre 2023. Tous les quadrats réalisés à -30 m ont un pourcentage de recouvrement par le sédiment inférieur à la moyenne régionale.

En septembre 2024, le **pourcentage de recouvrement par les débris biologiques est inférieur à la moyenne régionale**. L'ensemble des quadrats photographiques à -30 m réalisés en 2023 et 2024 sont inférieurs à la moyenne régionale sauf en septembre 2023 où ceux-ci sont dans la moyenne régionale.

Le pourcentage de recouvrement par les **macrodéchets est nul** sur l'ensemble des quadrats photographiques réalisés à -30 m en 2023 et 2024.

Le **CAI** (*Coralligenous Assemblages Index*) varie de 0,38 à 0,54 et reste **dans la moyenne régionale** des autres sites.

La **biodiversité**, évaluée par les indices de Simpson et de Shannon **varie**. En effet, depuis juillet 2023 on observe une augmentation stable des indices de Shannon et de Simpson dont leur valeur est supérieure à la moyenne régionale.

Le **pourcentage de nécroses parmi le vivant est très largement supérieur à la moyenne régionale** pour les quadrats photographiques à -30 m depuis septembre 2023. Avant cela, ceux-ci étaient inférieurs à 2 % et donc à la moyenne régionale.

L'**indicateur de perturbation**, lié à la présence d'algues filamenteuses, est **inférieur à la moyenne régionale** au dernier suivi en septembre 2024 mais en juin 2024 celui-ci était très élevé. L'indicateur de perturbation était très élevé en 2023 avec des très fortes valeurs en juin et mai 2023. Depuis juillet 2023, celui-ci tend à diminuer même si les mois de certains suivis comme en septembre 2023 où l'indice présente de fortes valeurs.

### III.B.4. Quadrats photographiques -35 m

En **2023**, à une profondeur d'environ **-35 m** ont été réalisés des quadrats photographiques aux mois suivants : **mai, juin** (trois sessions), **juillet, septembre** (deux sessions) et **octobre**. A cette même profondeur, en **2024**, des quadrats ont été effectués au mois **d'avril, juin et septembre**.

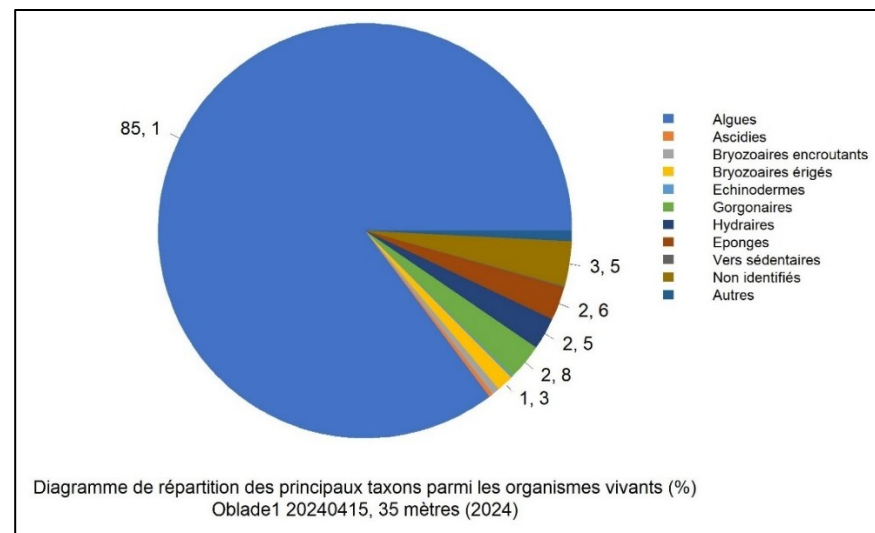
N°	Année	Mois	Jour	Profondeur (m)	Nombre quadrats photographiques
1	2023	Mai	23	35	8
2	2023	Juin	5	35	10
3	2023	Juin	21	35	9
4	2023	Juin	29	35	7
5	2023	Juillet	23	35	8
6	2023	Septembre	2	35	10
7	2023	Septembre	9	35	10
8	2023	Octobre	9	35	10
9	2024	Avril	15	35	30
10	2024	Juin	27	35	10
11	2024	Septembre	17	35	30

#### III.B.4.a. Analyse des quadrats photographiques -35 m (2024)



##### Avril 2024

Sur les 30 quadrats photographiques du site à -35 m en avril 2024, les **algues** dominant à 85,1 % (valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les **organismes non identifiés**, **organismes gorgonaires** (2,8 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), et les **éponges** (2,62 % valeur inférieure à la moyenne régionale).



Les algues sont caractérisées par les algues rouges (82,85 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), les algues brunes (1,87 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), les algues vertes (0,37 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les algues rouges érigées identifiées sur les quadrats photographiques sont des algues filamenteuses mais aussi quelques *Peyssonnelia* (0,3 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). On retrouve également les *Peyssonnelia* encroûtantes (28,9 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) telles que *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*. Les algues rouges encroûtantes sont aussi caractérisées par les algues du *Mesophyllum* (16,4 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) notamment *Mesophyllum sp*, *Mesophyllum alternans* et *Mesophyllum expansum* ainsi que du *Lithophyllum* (1,27 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) dont *Lithophyllum stictaeforme*.

Parmi les algues brunes identifiées sur les quadrats à -35 m on observe les espèces *Dictyota dichotoma* et *Zanardinia typus*.

Les espèces *Codium effusum* et *Flabellia petiolata* sont les algues vertes identifiées dans les quadrats photographiques à -35 m.

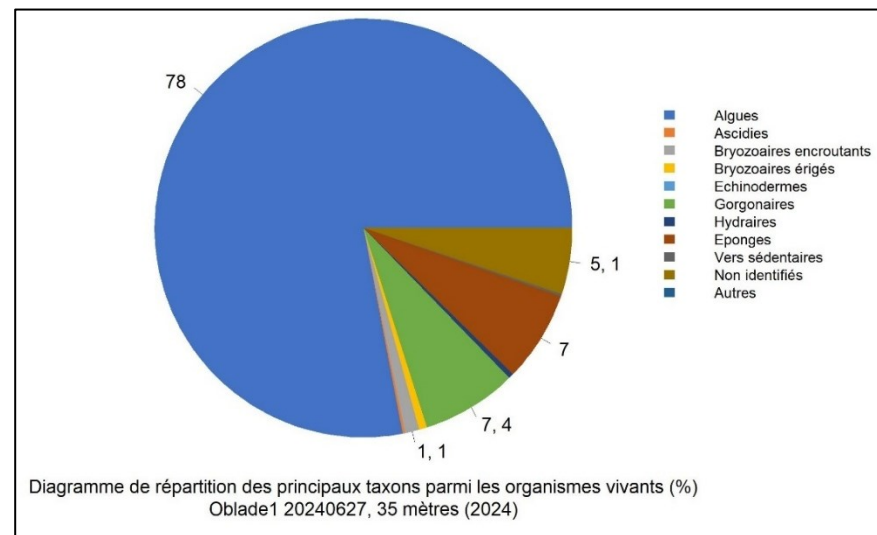
Les individus gorgonaires se caractérisent par les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) à 2,4 % (valeur dans la moyenne régionale) mais aussi les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) à 0,45 % (valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les éponges sont caractérisées par les éponges massives (0,75 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les éponges encroûtantes (1,87 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Parmi les éponges massives, l'on retrouve les espèces du genre *Axinellae* à 0,15 % (valeur inférieure à la moyenne régionale) (*Axinella damicornis*, *Axinella* sp.) mais aussi les espèces suivantes : *Acanthella acuta*, *Agelas oroides*. Les espèces encroûtantes identifiées sont *Dictyonella* sp, *Hexadella racovitzai*, *Phorbas tenacior*, *Plerophysilla spinifera* et *Spirastrella cunctatrix*.

 **Juin 2024**

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en juin 2024 sont couverts à 78 % par des **algues** (valeur supérieure à la moyenne régionale), à 7,4 % par des **organismes gorgonaires** (valeur supérieure à la moyenne régionale), à 7 % par des **éponges** (valeur inférieure à la moyenne régionale).



Les algues à -35 m se caractérisent par des algues rouges 77,0 % (valeur supérieure à la moyenne régionale), ainsi que 0,95 % d'algues brunes (valeur inférieure à la moyenne régionale), enfin aucune algue verte n'est identifiée sur les quadrats photographiques.

Parmi les algues rouges, l'on note la présence de 1,14 % de *Peyssonnelia* érigées (valeur inférieure à la moyenne régionale) ainsi que la présence d'algues rouges filamenteuses. Mais aussi la présence d'algues rouges encroûtantes telles que les *Peyssonnelia* encroûtantes qui représentent 40,7 % (valeur supérieure à la moyenne régionale) caractérisées par les espèces *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*. L'on note la présence d'algues du *Mesophyllum* à 8,52 % (valeur inférieure à la moyenne régionale) dont les espèces *Mesophyllum alternans* et *Mesophyllum expansum*. Environ 3,79 % des algues rouges sont des algues du *Lithophyllum* (valeur supérieure à la moyenne régionale) avec les espèces telles que *Lithophyllum stictaeforme*.

Les algues brunes identifiées sur les quadrats photographiques à -35 m sont des algues brunes filamenteuses.

Concernant les éponges sur les quadrats photographiques à -35 m, celles se caractérisent par les éponges massives (1,52 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) ainsi que les éponges encroûtantes (5,49 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

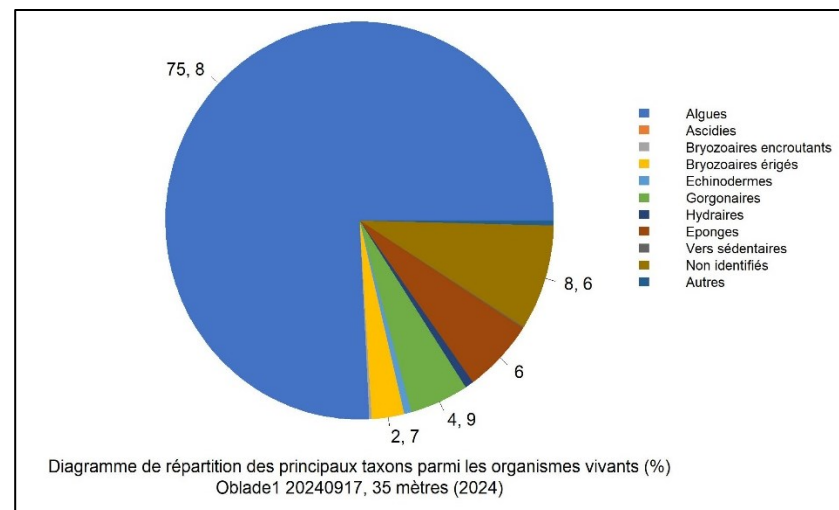
Parmi les éponges massives identifiées, certaines sont du genre *Axinella* (0,76 % - valeur dans la moyenne régionale) telles que *Axinella damicornis*, *Axinella sp* et *Axinella verrucosa*. Mais aussi l'espèce *Agelas oroides*.

Dans la catégorie des éponges encroûtantes, l'on retrouve les espèces telles que *Cliona sp*, *Dictyonella sp* mais aussi *Phorbas tenacior*.

De nombreuses gorgones sont identifiées dans les quadrats photographiques à -35 m (7,39 % - valeur supérieure à la moyenne régionale). Celles-ci se caractérisent par les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) à 3,22 % (valeur supérieure à la moyenne régionale) ainsi que les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) à 3,98 % (valeur supérieure à la moyenne régionale). L'on note aussi la présence de corail rouge (*Corallium rubrum*) à 0,19 % (valeur inférieure à la moyenne régionale).

## Septembre 2024

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en septembre 2024 sont couverts à 75,8 % par des **algues** (valeur supérieure à la moyenne régionale), à 8,6 % par des **individus non identifiés**, à 6 % par des **éponges** (valeur inférieure à la moyenne régionale), et à 4,9 % par des individus **gorgonaire**s (valeur dans la moyenne régionale).



Les algues rouges sont très présentes à -35 m en septembre 2024 à 63,7 % (valeur supérieure à la moyenne régionale). L'on note aussi la présence d'algues brunes à 11,85 % (valeur dans la moyenne régionale) ainsi qu'une très faible présence d'algues vertes (0,2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les algues rouges érigées sont peu identifiées dans les quadrats photographiques. L'on note la présence de certaines algues rouges filamenteuses ainsi que quelques *Peyssonnelia sp* érigées à 6,1 % (valeur supérieure à la moyenne régionale). En revanche, l'on retrouve la forme encroûtante des *Peyssonnelia sp* à 23,8 % (valeur supérieure à la moyenne régionale) ainsi que d'autres espèces encroûtantes comme du *Mesophyllum spp* (19,2 % valeur inférieure à la moyenne régionale) avec l'espèce *Mesophyllum sp* et *Mesophyllum alternans*. Mais aussi, en faible abondance, des espèces du *Lithophyllum spp* à 1,7 % (valeur inférieure à la moyenne régionale) telles que *Lithophyllum stictaeforme*.

Les éponges se distinguent en deux catégories, les formes encroûtantes à 4,4 % (valeur inférieure à la moyenne régionale) et massives à 1,5 % (valeur inférieure à la moyenne régionale). Parmi les formes massives, l'on retrouve les espèces du genre *Axinella sp* (0,51 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) avec les

espèces comme *Axinella damicornis* et *Axinella polypoides*. Mais aussi certaines espèces massives comme *Agelas oroides*.

Dans la catégorie des espèces encroûtantes, l'on retrouve les espèces du genre *Cliona spp* (0,3 % - valeur dans la moyenne régionale). Ainsi que les espèces telles que *Crella pulvinar*, *Dictyonella sp*, *Phorbas tenacior*, et *Spirastrella cunctatrix*.

Les individus gorgonaires sont caractérisés par les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) à 3,5 % (valeur supérieure à la moyenne régionale), ainsi que les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) à 1,0 % (valeur inférieure à la moyenne régionale). L'on retrouve également du corail rouge (*Corallium rubrum*) à 0,3 % (valeur dans la moyenne régionale).



### III.B.4.b. Photographies des quadrats

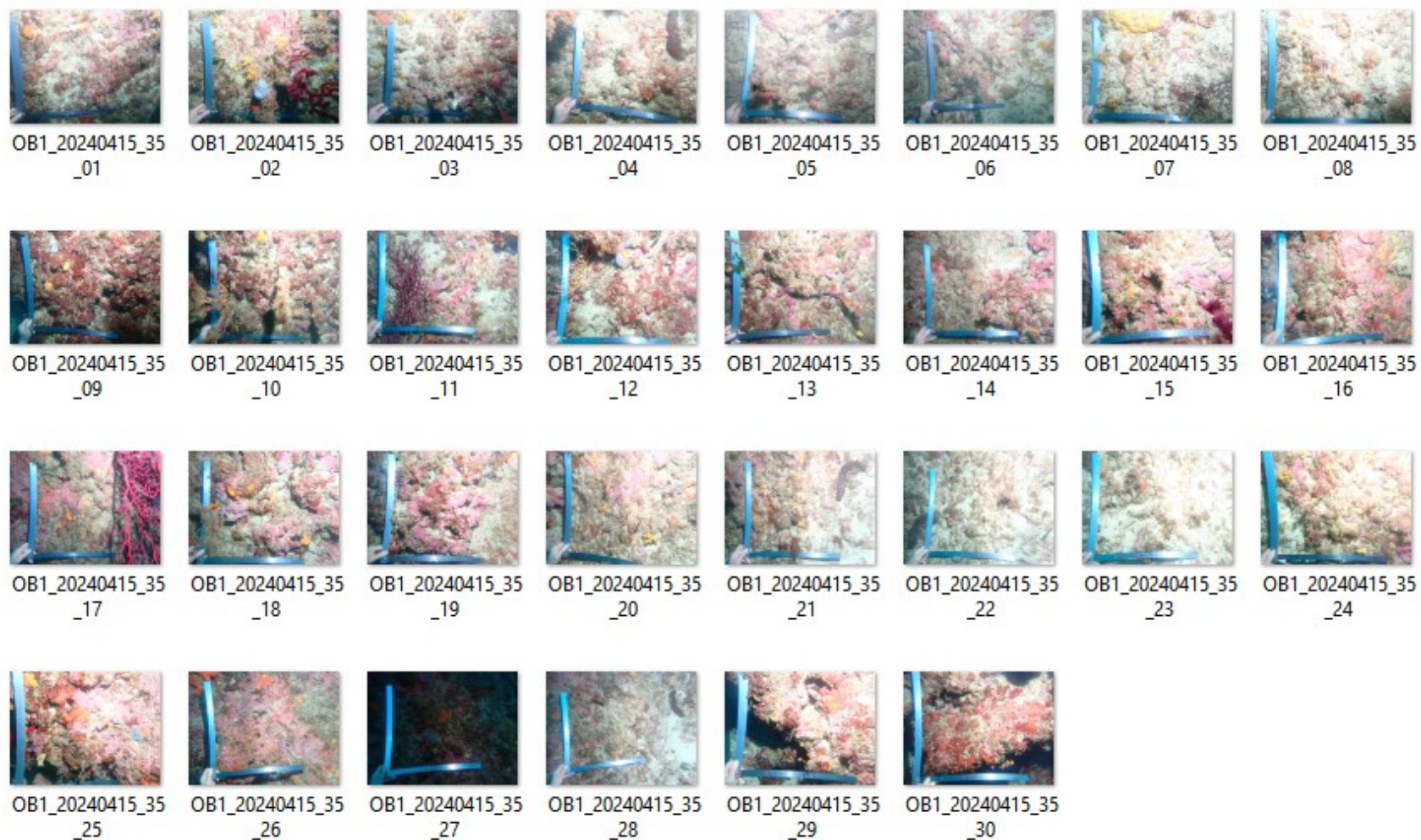


Figure 20 : Quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en avril 2024.

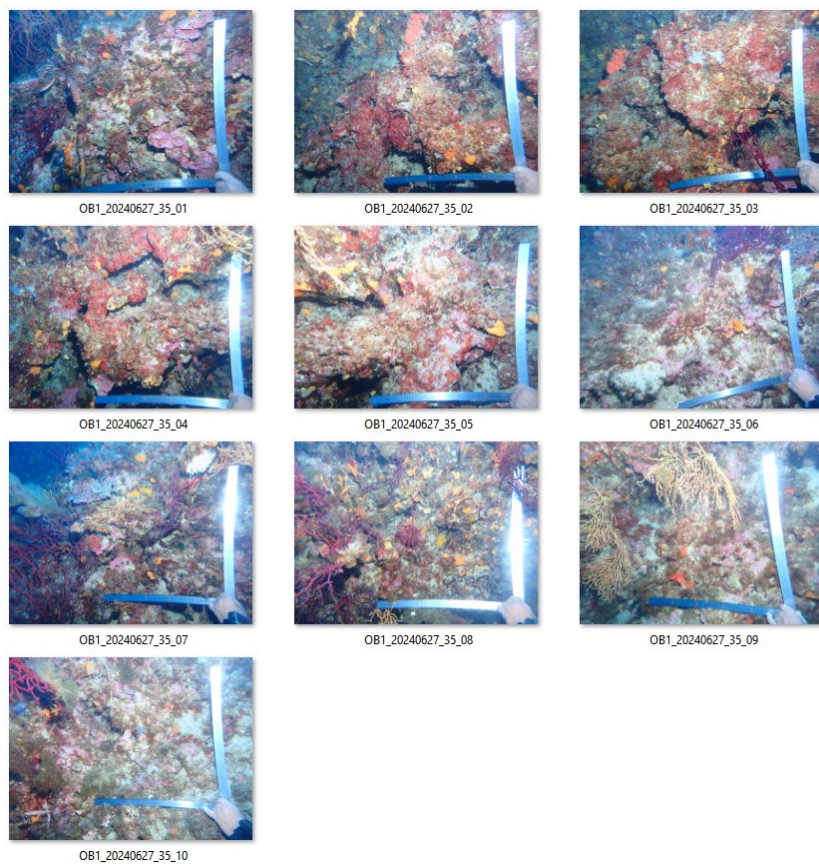


Figure 21 : Quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en juin 2024.





Figure 22 : Quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en 2024.

### III.B.4.c. Analyse comparative des quadrats

Tableau 7 : Tableau 8 : Comparaison de paramètres / indicateurs / taxons issus de l'analyse des quadrats RECOR sous CPCe a -35 m. Les paramètres correspondant à des pourcentages de recouvrement sont notés dans l'intitulé des lignes, les autres paramètres sont des proportions relatives parmi les organismes vivants.

Région	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	Échelle de comparaison Région PACA Légende
Masse d'eau côtière	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230621	Oblade1 20230629	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240627	Oblade1 20240917	
Profondeur	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	2024	
% recouvrement par le vivant	76.39	77.67	80.94	80.00	81.95	74.63	82.65	51.78	81.51	63.23	10.16   97.82 60.54
% recouvrement par le non vivant	23.61	22.33	19.05	19.94	18.05	25.17	17.35	48.24	18.49	36.72	2.18   89.84 39.46
% recouvrement par le sédiment	12.33	12.2	8.64	11.95	7	14.40	5.29	20.77	12.16	20.63	0.44   79.54 26.95
% recouvrement par les débris biologiques	1.39	0.58	0.79	0.8	0.55	0.88	1.39	2.11	1.03	1.74	0   14.77 2.04
% recouvrement par les cavités	3.82	7.32	7.85	1.2	9.78	8.16	2.35	4.4	3.8	6.21	0   22.21 5.43
% recouvrement par les macrodéchets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0   2.34 0.1
CAI	0.48	0.49	0.44	0.38	0.47	0.47	0.45	0.41	0.54	0.43	0.08   0.78 0.43
% recouvrement par les bryozoaires totaux	0.52	0.75	1.38	0	1.1	0	0.51	0.19	2.05	0.75	0   18.15 2.51
% recouvrement par les bioconstructeurs principaux	38.19	44.28	24.95	20.52	31.88	43.88	31.48	32.75	48.97	35.03	0.57   79.58 33.5
Indice de Simpson	0.75	0.85	0.71	0.59	0.84	0.83	0.82	0.79	0.8	0.88	0.03   0.95 0.79
Indice de Shannon	1.89	2.35	1.88	1.52	2.18	2.12	2.18	1.97	1.94	2.34	0.09   3.19 2.18
% Nécrose parmi le vivant	1.82	3.86	0.73	0.23	1.57	7.95	4.32	10.2	11.55	8.89	0   97.91 2.92
Indicateur de perturbation	38.64	23.19	46.84	60.58	16.4	24.55	34.36	14.29	22.9	5.22	0   91.69 11.12
% Algues filamenteuses	38.64	22.86	46.84	60.58	16.4	24.55	32.92	6.1	22.9	5.22	0   91.45 10.12
% Algues total	92.05	88.71	77.61	87.04	66.18	89.77	77.37	90.48	82.35	67.37	0   99.39 71.98
% Algues brunes	41.50	23.91	46.36	62.04	18.63	26.82	35.5	18.03	22.9	11.32	0   89.74 10.99
% Algues vertes	0.08	4.83	2.43	0.23	1.35	3.94	1.85	9.18	0.21	0.18	0   91.76 5.1
% Algues rouges	49.77	57.07	29.13	24.77	38.2	59.32	39.92	63.27	59.24	55.36	0   99.25 55.89
% Mesophyllum spp.	19.32	18.36	2.67	12.04	11.60	22.27	17.49	38.1	15.97	22.65	0   70.87 22.67
% Lithophyllum spp.	2.95	6.07	4.61	3.01	2.92	4.09	0.82	0	2.1	1.83	0   24.22 2.56
% Peyssonnelia sp. Érigées	0.61	0.24	1.7	0.46	0.22	0.68	0.41	0	0	0.37	0   55.94 5.66
% Peyssonnelia sp. Encroûtantes	23.41	24.15	8.74	7.41	19.33	20.45	12.14	9.18	27.73	15.59	0   88.1 17.47
% Eponges	4.77	4.11	0.07	7.04	11.24	3.88	2.67	5.44	5.04	7.24	0   91.06 12.29
% Eponges massives	0.45	0.24	0.49	0.23	1.67	0.23	0.41	2.38	0.42	1.1	0   32.88 3.1
% Eponges encroûtantes	4.32	3.86	6.58	7.41	9.68	3.64	2.26	3.06	4.62	6.14	0   66.07 9.18
% Axinella sp.	0	0	0	0	1.12	0	0.21	2.38	0	0.18	0   9.61 0.72
% Clona spp.	0	0	0	0.23	0	0	0.21	0	0.21	0	0   5.98 0.34
% Gorgones	0.68	4.38	1.21	0.23	23.15	2.05	12.38	0	2.94	9.28	0   37.82 4.57
% Gorgones rouges	0.45	4.38	0.49	0.23	23.15	2.05	11.11	0	2.1	6.69	0   33.88 2.49
% Gorgones jaunes	0.23	0	0.24	0	0	0	1.23	0	0.84	2.47	0   21.06 1.64
% Corail rouge	0	0	0.49	0	0	0	0	0	0	0.09	0   31.5 0.38
% Bryozoaires encroûtants	0	0.48	0.73	0	1.35	0	0.21	0.34	0.83	0	0   17.88 2.37
% Bryozoaires érigés	0.68	0.48	0.97	0	0	0	0.41	0	1.89	1.19	0   19.06 2.13

L'analyse comparative des **quadrats photographiques à -35 m** est faite entre les mois de mai, juin, juillet, septembre et octobre pour l'année 2023 ainsi que les mois d'avril, juin et septembre pour l'année 2024.

Le pourcentage de **recouvrement par le vivant n'a jamais été faible** à -35 m au dernier suivi en **septembre 2024** avec une valeur inférieure à la moyenne régionale. Ce qui est contrastant avec le suivi en juin 2024 où la valeur n'avait jamais été aussi élevée à -35 m. Autrement, toutes les valeurs du pourcentage de recouvrement par le vivant étaient supérieures à 60 % en 2023.

Le pourcentage de recouvrement par le **sédiment** à -35 m n'a jamais été aussi **élevé** au dernier suivi en **septembre 2024** par rapport aux autres suivis. Le plus faible pourcentage de recouvrement par le sédiment était observé en juin 2024.

Le pourcentage de recouvrement par les **débris biologiques en septembre 2024 est très supérieur à la moyenne régionale**. La valeur la plus élevée est relevée pour le mois d'avril 2024. Depuis septembre 2023, le pourcentage de recouvrement par les débris biologiques semblent augmenter avec des valeurs supérieures à la moyenne régionale des autres stations.

Le recouvrement par les **macrodéchets** est **nul** pour tous les suivis sauf au mois d'avril 2024 où 0,05 % de recouvrement par les déchets est observé. Toutefois, cette valeur reste inférieure à la moyenne régionale.

Le **CAI** (*Coralligenous Assemblages Index*) varie entre 0,44 et 0,62 avec une majorité des suivis dont la valeur est comprise dans la **moyenne régionale**.

La **diversité**, évaluée par les indices de Shannon et de Simpson est globalement **supérieure à la moyenne régionale**. Cependant, en septembre 2023 et avril 2024 on observe une diminution de ces deux indices, devenant inférieurs à la moyenne régionale.

Le **pourcentage de nécroses parmi le vivant** varie entre 0,36 % pour la valeur la plus faible observée en juin 2023 et 30,6 % pour la valeur la plus fautive observée en avril 2024. Au dernier suivi en septembre 2024, le pourcentage de nécroses à -35 m est **supérieur à la moyenne régionale** et ce depuis le suivi de juillet 2023.

**L'indicateur de perturbation**, lié à la présence des algues filamenteuses varie avec des fortes valeurs au mois de mai, juin, juillet et septembre 2023. Les valeurs des suivis en 2024 sont moins élevées et **inférieures à la moyenne régionale**.

## IV. Synthèse

Les tableaux de synthèses du suivi OBLADES intègrent divers indices basés sur l'analyse des quadrats photographiques et des photographies des plongeurs :

La valeur du CAI (Coralligenous Assemblage index) basé sur le recouvrement par le sédiment, les bryozoaires totaux et les bioconstructeurs principaux. En 2024, les valeurs de référence pour la région PACA sont les suivantes :

- ref<sub>bryo</sub> : 18,1
- ref<sub>sludge</sub> : 0,43
- ref<sub>buil</sub> : 79,5

le pourcentage de sédimentation

le pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux

l'indice de perturbation

le pourcentage de nécroses parmi le vivant

Tous les tableaux comparatifs et données sur les quadrats photographiques présentés ce rapport sont disponibles sur la plateforme cartographique MEDTRIX (<https://plateforme.medtrix.fr/>) dans le projet OBLADES.

Toutes ces interprétations doivent être analysées avec prudence car le nombre de photoquadrats pour les mois de juin et septembre sont inégaux entre 2023 et 2024 (voir tableau ci-dessous).

Tableau 9 : Nombre de photoquadrats analysés en fonction du mois et de la profondeur pour les années de suivi 2023-2024.

Mois comparables	Juin		Septembre		TOTAL
Profondeur/ Nombre de photoquadrats analysés	2023	2024	2023	2024	
-20 m	7	10	19	0	36
-25 m	26	10	18	0	54
-30 m	28	10	20	30	88
-35 m	26	10	20	30	86
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>40</b>	<b>77</b>	<b>60</b>	<b>264</b>

## IV.A. Indice CAI

Le CAI (*Coralligenous Assemblage Index*) calculé sur chaque profondeur échantillonnée en 2024 montre un gradient de l'état écologique. En effet, une augmentation du CAI est observée avec la profondeur. L'état écologique à -20 m, -25 m et -30 m est moyen d'après le CAI. En revanche, l'état écologique est bon à -35 m.

Tableau 10 : Comparaison de l'indice CAI pour chaque profondeur échantillonnée en 2024. Les couleurs de la colonne indiquent l'état écologique selon la valeur du CAI (orange = médiocre, jaune = moyen, vert = bon, bleu = excellent).

Année	Dates d'échantillonnage	Site	Profondeur (m)	CAI
2024	27/06/2024	Rosiers	20	0,448
2024	27/06/2024	Rosiers	25	0,516
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	30	0,524*
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	35	0,550*

\*moyenne des indices CAI en fonction de la profondeur

Les comparaisons avec les suivis antérieurs (tableau ci-dessous) montrent une stabilité de l'état écologique (état moyen) des stations à faible profondeur telles que -20 m, -25 m et -30 m entre 2023 et 2024. Seul le CAI de la station d'échantillonnage située à -35 m montre une amélioration entre les suivis de 2023 et 2024.

Tableau 11 : Comparaison de l'indice CAI pour chaque profondeur échantillonnée en 2024 avec les suivis 2023. Les couleurs de la colonne indiquent l'état écologique selon la valeur du CAI (orange = médiocre, jaune = moyen, vert = bon, bleu = excellent).

Profondeur (m)	Site	Juin 2023	Juin 2024	Evolution de l'état écologique 2023-2024	Septembre 2023	Septembre 2024	Evolution de l'état écologique 2023-2024
20	Rosiers	0,328	0,448	Stabilité	0,395*	-	
25	Rosiers	0,370	0,516	Stabilité	0,4133*	-	
30	Rosiers	0,436*	0,536	Stabilité	0,462*	0,426	Stabilité
35	Rosiers	0,488*	0,617	Amélioration	0,506*	0,450	Stabilité

\*moyenne des indices CAI en fonction de la profondeur.

## IV.B. Pourcentage de sédimentation

Le pourcentage de sédimentation calculé sur chaque profondeur échantillonnée en 2024 montre une sédimentation très inférieure à 10 % pour les stations de faible profondeur situées à -20 m et -25 m. Les stations échantillonnées à -30 m et -35 m présentent un pourcentage de sédimentation autour de 10 %.

Tableau 12 : Comparaison du pourcentage de sédimentation pour chaque profondeur échantillonnée en 2024.

Année	Date d'échantillonnage	Site	Profondeur (m)	Pourcentage de sédimentation
2024	27/06/2024	Rosiers	20	3,5
2024	27/06/2024	Rosiers	25	4,7
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	30	11,6*
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	35	9,6*

\*moyenne des pourcentages de sédimentation en fonction de la profondeur.

La comparaison des mois équivalent entre les années de suivi 2023-2024 révèle une amélioration du taux de sédimentation aux faibles profondeurs échantillonnées en juin, notamment à -20 m et à -25 m. Le pourcentage de sédimentation est stable à -30 m entre les mois de juin de 2023 et 2024. En revanche, les profondeurs échantillonnées au mois de septembre entre les années de suivi 2023-2024 montrent une dégradation avec une forte augmentation du pourcentage de sédimentation à -30 m et -35 m.

Les couleurs indiquent l'état du site selon le changement de la valeur de l'indice entre 2023 et 2024 :

Mauvais	Médiocre	Stable	Bon	Très bon
>+10 %	+5/+10 %	+5 %	-5/-10 %	<-10 %

Tableau 13 : Comparaison du pourcentage de sédimentation pour chaque profondeur échantillonnée en 2024 avec le suivi de 2023.

Profondeur (m)	Site	Juin 2023	Juin 2024	Evolution du pourcentage de sédimentation 2023-2024	Septembre 2023	Septembre 2024	Evolution du pourcentage de sédimentation 2023-2024
20	Rosiers	18,9	3,5	Très bon	7,8*	-	
25	Rosiers	14,0*	4,7	Très bon	14,1*	-	
30	Rosiers	10,9*	12,1	Stable	10,3*	20,5	Mauvais
35	Rosiers	14,7*	2,1	Très bon	9,52*	20,1	Mauvais

\*moyenne des pourcentages de sédimentation en fonction de la profondeur.

## IV.C. Pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux

Le pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux calculé pour chaque profondeur échantillonnée en 2024 montre un gradient de leur présence. En effet, une augmentation du pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux est observée avec la profondeur en 2024.

Tableau 14 : Comparaison du pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux pour chaque profondeur échantillonnée en 2024.

Année	Date d'échantillonnage	Site	Profondeur (m)	Pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux
2024	27/06/2024	Rosiers	20	19,5
2024	27/06/2024	Rosiers	25	35,7
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	30	48,9*
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	35	52,4*

\*moyenne des pourcentages de recouvrement par les bioconstructeurs principaux.

La comparaison de ces valeurs avec les suivis antérieurs (tableau ci-dessous) montre une amélioration de la présence des bioconstructeurs principaux pour le mois de juin 2024 à toutes les profondeurs. En revanche, le pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux échantillonnés au mois de septembre à -35 m entre les années 2023-2024 montre une détérioration. Et la présence des bioconstructeurs principaux à -30 m échantillonnés au mois de septembre entre 2023 et 2024 reste stable.

Les couleurs indiquent l'état du site selon le changement de la valeur de l'indice entre 2023 et 2024 :

Mauvais	Médiocre	Stable	Bon	Très bon
>+10 %	+5/+10 %	+/-5 %	-5/-10 %	<-10 %

Tableau 15 : Comparaison du pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux pour chaque profondeur échantillonnée entre 2023 et 2024.

Profondeur (m)	Site	Juin 2023	Juin 2024	Evolution du pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux 2023-2024	Septembre 2023	Septembre 2024	Evolution du pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux 2023-2024
20	Rosiers	8,4	19,5	Très bon	19,5*	-	
25	Rosiers	17,5*	35,7	Très bon	29,7*	-	
30	Rosiers	29,9*	48,9	Très bon	37,6*	35,0	Stable
35	Rosiers	42,1*	62,7	Très bon	43,7*	36,4	Médiocre

\*moyenne des pourcentages de recouvrement par les bioconstructeurs principaux.



#### IV.D. Indice de perturbation

L'indice de perturbation, lié à la présence d'algues filamenteuses, calculé pour chaque profondeur échantillonnée en 2024 montre un gradient. En effet, celui-ci diminue progressivement à mesure que la profondeur augmente.

Tableau 16 : Comparaison des indices de perturbation en fonction des profondeurs échantillonnées en 2024.

Année	Date d'échantillonnage	Site	Profondeur (m)	Indice de perturbation (%)
2024	27/06/2024	Rosiers	20	55,1
2024	27/06/2024	Rosiers	25	38,4
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	30	14,0*
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	35	5,2*

\*moyenne des indices de perturbation échantillonnées à la même profondeur.

La comparaison des indices de perturbation en 2024 avec 2023 montre une forte amélioration avec une présence d'algues filamenteuses réduite d'au moins 10 % à toutes les profondeurs. En juin 2023, la profondeur de -25 m présente l'indice de perturbation le plus élevé alors qu'en juin 2024 la profondeur de -20 m présente l'indice de perturbation le plus élevé. La profondeur de -35 m est celle pour laquelle l'indice de perturbation, lié la présence d'algues filamenteuses, est le plus faible pour les suivis 2023-2024. La plus forte diminution de l'indice de perturbation est observée entre septembre 2023 et 2024 où celui diminue de -23,8 %.

Les couleurs indiquent l'état du site selon le changement de la valeur de l'indice entre 2023 et 2024 :

Mauvais	Médiocre	Stable	Bon	Très bon
>+10 %	+5/+10 %	+5 %	-5/-10 %	<-10 %

Tableau 17 : Comparaison de l'indice de perturbation pour chaque profondeur échantillonnée en 2023-2024.

Profondeur (m)	Site	Juin 2023	Juin 2024	Evolution de l'indice de perturbation 2023-2024	Septembre 2023	Septembre 2024	Evolution de l'indice de perturbation 2023-2024
20	Rosiers	64,5	55,1	Bon	44,0*	-	
25	Rosiers	69,6*	38,4	Très bon	42,4*	-	
30	Rosiers	43,6*	22,8	Très bon	29,4*	5,2	Très bon
35	Rosiers	16,3*	5,1	Très bon	21,2*	5,4	Très bon

\*moyenne des indices de perturbation échantillonnées à la même profondeur.

## IV.E. Indicateur de nécroses parmi le vivant

L'indicateur de nécroses parmi le vivant calculé pour chaque profondeur échantillonnée en 2024 montre un gradient en fonction de la profondeur. En effet, on remarque une augmentation des nécroses parmi le vivant à mesure que la profondeur augmente.

Tableau 18 : Comparaison de l'indicateur de nécroses parmi le vivant en fonction des profondeurs échantillonnées en 2024.

Année	Date d'échantillonnage	Site	Profondeur (m)	Indicateur de nécroses parmi le vivant (%)
2024	27/06/2024	Rosiers	20	2,3
2024	27/06/2024	Rosiers	25	5,7
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	30	10,19*
2024	15/04/2024 27/06/2024 17/09/2024	Rosiers	35	19,3*

\*moyennes de l'indicateur de nécroses parmi le vivant échantillonnées à la même profondeur.

La comparaison des indicateurs de nécroses parmi le vivant en 2023 et 2024 montre une augmentation des nécroses sur toutes les profondeurs et tous les mois échantillonnés.

Tableau 19 : Comparaison du pourcentage de nécroses parmi le vivant pour chaque profondeur échantillonnée en 2023-2024.

Profondeur (m)	Site	Juin 2023	Juin 2024	Evolution de l'indicateur de nécroses parmi le vivant 2023-2024	Septembre 2023	Septembre 2024	Evolution de l'indicateur de nécroses parmi le vivant 2023-2024
20	Rosiers	0	2,3	Augmentation	2,5*	-	
25	Rosiers	0,7*	5,7	Augmentation	5,7*	-	
30	Rosiers	1,6*	11,5*	Augmentation	6,0*	8,8	Augmentation
35	Rosiers	1,4*	17,6*	Augmentation	3,6*	9,7	Augmentation

\*moyennes de l'indicateur de nécroses parmi le vivant échantillonnées à la même profondeur.

## IV.F. Etat des gorgones

L'état des gorgones est évalué à partir d'analyses de photos *in situ* portant sur l'évaluation du pourcentage de recouvrement des algues filamenteuses ainsi que sur la présence de nécroses. La comparaison des suivis réalisés sur 2023-2024 met en évidence des variations importantes dans la présence des algues filamenteuses et des nécroses, influencées par la saisonnalité et la profondeur.

A noter que, sur le site Les Rosiers, de **nombreuses petites gorgones rouges** (*Paramuricea clavata*) sont observées. Parfois celles-ci, sont saines, et non recouvertes par les algues filamenteuses. Elles sont présentes aux pieds de grands individus nécrosés ou totalement recouvertes par des algues filamenteuses. Ceci indique probablement du **recrutement** sur le site ce qui est plutôt un signe favorable pour les colonies présentant des nécroses trop importantes.

Le pourcentage de recouvrement par les algues filamenteuses varie selon les mois et la profondeur. En 2023, les pourcentages de recouvrement les plus élevés sont enregistrés en mai et juin avec des valeurs supérieures à 80 %. Alors qu'en 2024, le recouvrement le plus élevé est observé en août avec 64,6 %. De manière générale, la couverture par les algues filamenteuses est plus forte entre -20 m et -25 m sur les deux années de suivi avec une diminution progressive à mesure que la profondeur augmente.

Le suivi des nécroses sur les gorgones montre une augmentation du pourcentage des nécroses en 2024 par rapport au suivi de 2023. Les nécroses sont plus importantes à faible profondeur entre -20 m et -25 m avec un taux pouvant atteindre 90 % en 2024. Leur estimation est parfois compliquée par le recouvrement des algues filamenteuses, ce qui peut fausser certaines analyses. Le taux de nécroses le plus élevé est observé au mois de septembre pour les deux suivis 2023-2024 sur les mois comparables avec 44,8 % en 2023 et 58,3 % en 2024.

Les différences observées entre les deux années de suivi pourraient être liées à des facteurs environnementaux et notamment la température de l'eau. En 2024, une augmentation simultanée de la température de l'eau transmise par les ordinateurs de plongée des plongeurs et du taux de nécroses évalué sur les photographies est constatée, bien que la corrélation avec certitude entre ces deux phénomènes ne peut être conclue.

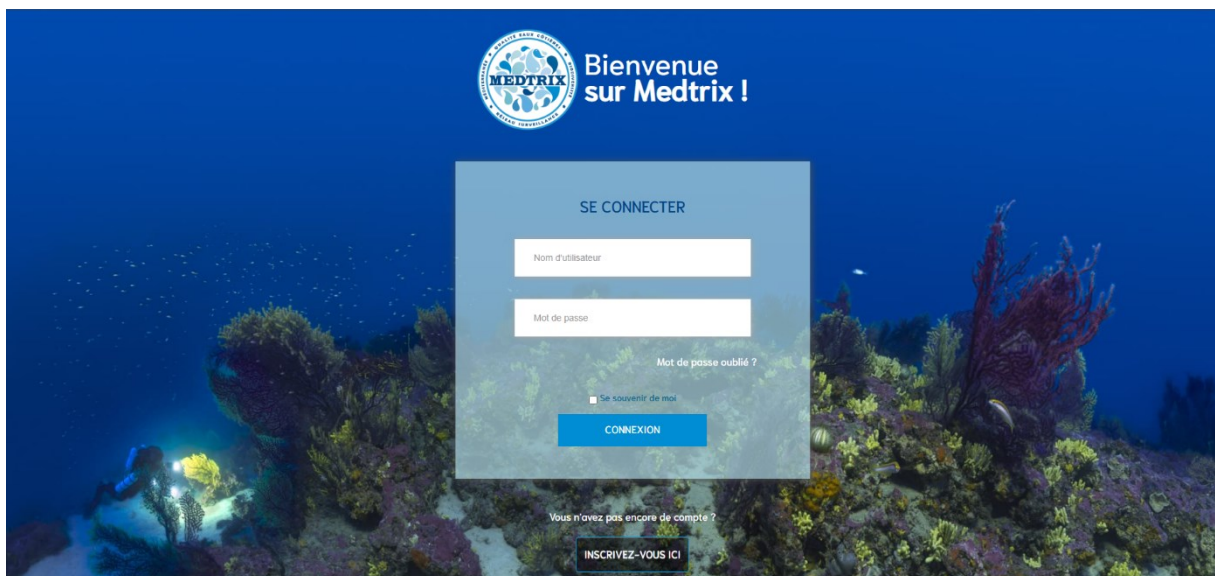
Ces résultats mettent en évidence l'importance d'un suivi régulier des gorgones pour mieux comprendre l'impact des changements des facteurs environnementaux sur l'état de santé des populations de gorgones. Les résultats de ce suivi de sciences participatives reposent sur les observations des plongeurs qui contribuent à la collecte de données en prenant des photographies et en signalant les évolutions observées.

## V. Diffusion des données à travers la plateforme MEDTRIX

L'ensemble des résultats issus du réseau de surveillance OBLADES sont consultables en ligne via la plateforme cartographique MEDTRIX (<https://plateforme.medtrix.fr>).



Il suffit que l'utilisateur crée un compte à l'aide de son adresse e-mail et configure un mot de passe.



De plus, un paragraphe dédié au réseau de surveillance OBLADES est à retrouver dans le dernier Cahier de la surveillance de MEDTRIX n°22, paru en janvier 2025, édition spéciale : le coralligène (<https://medtrix.fr/cahier-de-la-surveillance-n22/>).

## OUTILS DE SURVEILLANCE : LES NOUVEAUTÉS

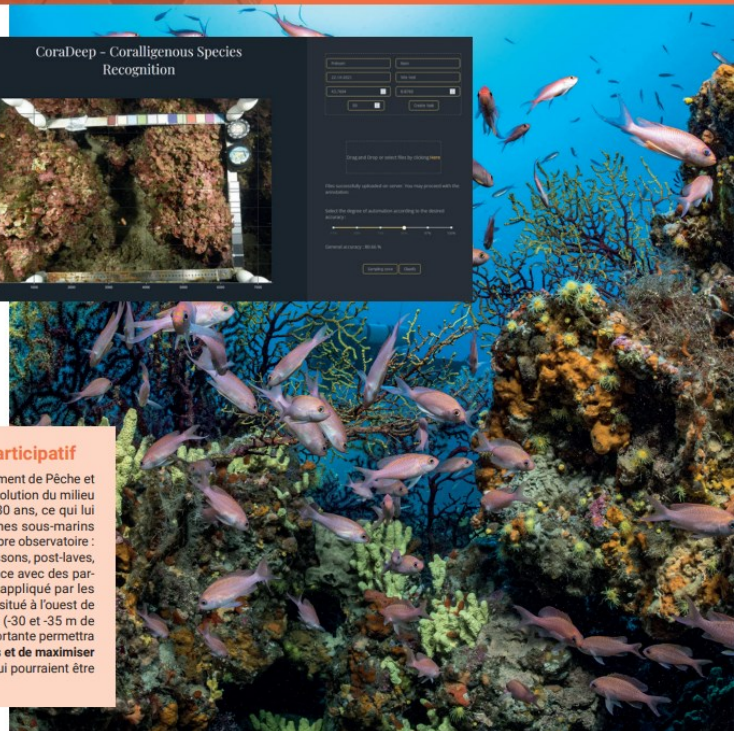
### CoraDeep : une IA au service de la surveillance

Identifier les espèces du coralligène sur photos afin d'évaluer leur état écologique est une tâche qui demande une **grande expertise** et beaucoup de **temps**. C'est pourquoi nous avons entraîné un **algorithme d'intelligence artificielle** sur les annotations expertes de la base RECOR de 2010 à 2018 (Marre et al., 2019) et mises à jour en 2023, permettant de distinguer **65 classes** avec **73,3 %** de bonnes classifications, soit un taux d'erreur **semblable à celui d'un expert taxonomiste** (Beijbom et al., 2015). Afin de faciliter l'utilisation de cet algorithme, nous avons **développé une application web, CoraDeep**, mise en ligne sur la plateforme Medtrix. L'application permet à l'utilisateur de charger ses images correspondant à une station, renseigner les métadonnées et lancer la classification automatique. L'utilisateur peut ensuite vérifier et au besoin corriger le travail réalisé par l'algorithme avant de télécharger les résultats au format «.cpc» (utilisé par l'application CPCe).



### Oblades, un réseau de surveillance participatif

Avec plus de **10 000 plongées par an**, le GPES (Groupement de Pêche et d'Études Sous-marines) est un témoin privilégié de l'évolution du milieu sous-marin dans la baie de la Ciotat depuis plus de 80 ans, ce qui lui donne une bonne vision de l'évolution des écosystèmes sous-marins sur le long terme. Depuis 2022, le GPES a lancé son propre observatoire : **OBLADES**. Différents protocoles d'observation des poissons, post-laves, algues filamenteuses et coralligène ont été mis en place avec des partenaires scientifiques. Le protocole RECOR est ainsi appliqué par les plongeurs du GPES sur le site de plongée des Rosiers, situé à l'ouest de la baie de la Ciotat, trois fois par an, sur deux stations (-30 et -35 m de fond). Ce site coralligène suivi avec une fréquence importante permettra de **limiter l'effet ponctuel des observations écologiques** et de **maximiser les chances d'observer les phénomènes importants** qui pourraient être liés aux fluctuations de température par exemple.



# Contact

7, place Cassan – Carnon-plage

34 130 Manguio - France

Tél. : 0033 (0)4.67.66.32.48 - [contact@andromede-ocean.com](mailto:contact@andromede-ocean.com)

[www.andromede-ocean.com](http://www.andromede-ocean.com)