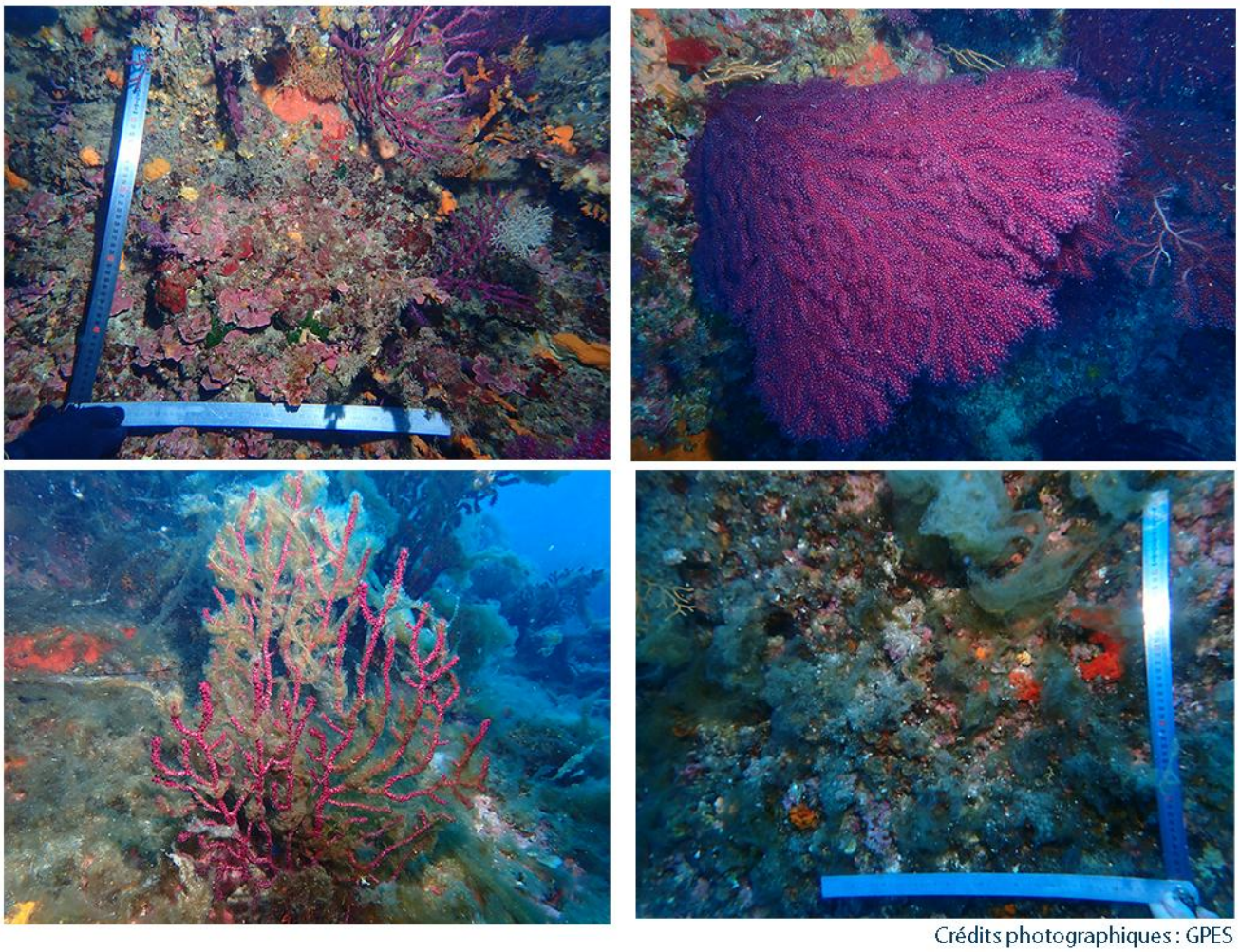
Observatoire **OBLADES**

Suivi des algues filamenteuses et du coralligène

Analyse des données 2023, 2024, 2025 et 2026



Crédits photographiques : GPES

Novembre 2026

ANDROMÈDE
OCÉANOLOGIE
7, place Cassan - Carnon-Plage
34 130 Mauguio - France
Tél. : 04.67.66.32.48
contact@andromede-ocean.com



Algues filamenteuses sur des roches infralittorales en Corse. Crédit photographique : Laurent Ballesta

Coordination Andromède Océanologie

DELARUELLE Gwénaëlle gwenaelle.delaruelle@andromede-ocean.com

Coordination GPES

AUNE Thierry 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 :

Andromède Océanologie, 2026. Observatoire OBLADES - Suivi du coralligène et des algues filamenteuses – Analyse des données 2023, 2024, 2025 et 2026. Rapport final. Andromède Océanologie / GPES. 75 p.

Résumé

Le **GPES** (Groupement de Pêche et d'Etudes Sous-marines) est une association loi 1901 basée à La Ciotat (13). Avec plus de 13 000 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.



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

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.

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 de la campagne 2026 et les met en perspective avec les suivis antérieurs** (2023, 2024 et 2025), pour lesquels une méthodologie comparable a été appliquée (2022 étant l'année de lancement de l'observatoire).

Sommaire

RESUME **3**
I. INTRODUCTION **5**
I.A. Contexte *5*
I.B. Partenaires *5*
II. SURVEILLANCE DES ESPECES FIXEES SUR LE CORALLIGENE ET SUIVI DES GORGONES **6**
II.A. Objectifs du suivi *6*
II.B. Parcours de plongée *6*
III. MATERIEL ET METHODES **7**
III.A. Suivi des gorgones *7*
III.B. Suivi du coralligène *9*
IV. RESULTATS (2023, 2024, 2025 ET 2026) **13**
IV.A. Suivi des gorgones *13*
IV.B. Suivi du coralligène *30*
V. SYNTHESE **62**
V.A. Indice CAI (Coralligenous Assemblages Index) *62*
V.B. Pourcentage de sédimentation *63*
V.C. Pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux *64*
V.D. Indice de perturbation *65*
V.E. Indicateur de nécroses parmi le vivant *66*
V.F. Bilan du coralligène *67*
V.G. Etat des gorgones *67*
VI. PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS **68**
VII. DIFFUSION DES DONNEES A TRAVERS LA PLATEFORME MEDTRIX **70**
VIII. BIBLIOGRAPHIE **73**

I. Introduction

I.A. Contexte

Le GPES (Groupement de Pêche et d'Etudes Sous-marines) est une association loi 1901 basée à La Ciotat (13). Il est le plus ancien club de plongée subaquatique encore en activité à ce jour à l'échelle internationale (authentifié par le Guinness World Records). Comme en témoigne son acronyme, les études scientifiques constituent, dès sa création, l'un des objectifs majeurs de l'association. Ses fondateurs ont voulu donner une réelle dimension scientifique à l'exploration sous-marine, en s'appuyant sur la Faculté des Sciences de Marseille (13) pour l'aider dans ses recherches. Une étroite collaboration est ouverte avec des organismes de recherche, notamment le centre océanographique d'Endoume, dont le Directeur, Georges Petit, est membre fondateur du GPES. En 1948, un cahier d'observations est mis en place, et chaque membre du club est invité à le renseigner pour partager ses découvertes. La commission « biologie » va perdurer tout au long de la vie du club, en réalisant de nombreuses actions en faveur de l'environnement. Le GPES participe ainsi à des programmes de sciences participatives, comme MEDOBS, CIGESMED, POLARIS, ou le recensement des espèces protégées (des espèces qui comptent en Méditerranée). Ses travaux d'appui à la Science ont notamment permis des avancées significatives sur la connaissance des espèces, comme l'illustrent les travaux sur l'éponge carnivore de la grotte des Trois Pépés, au Cap Canaille ou bien encore la découverte d'une nouvelle espèce de *Spadella (chétognathe, ou « ver flèche » planctonique)*.

A partir de 2022, l'association a souhaité se positionner en tant qu'acteur reconnu en matière de gestion du littoral dans la baie de la Ciotat, en lançant son propre observatoire scientifique : **OBLADES**. Avec plus de 13 000 plongées par an, le GPES 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.

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 de la Ciotat**, 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.

I.B. Partenaires

Les partenaires du GPES sont :

- **Andromède Océanologie**, pour l'observation des espèces fixées sur le coralligène, et sur le suivi des gorgones et du phénomène des algues filamenteuses sur celles-ci.
- **L'Université de Perpignan,** pour le comptage des poissons adultes, et notamment le suivi de la colonisation des récifs artificiels.
- **Ecocean**, pour les relevés des post-larves, complémentaires des suivis de populations adultes.

Les données sont mises en ligne chaque année sur la plateforme MEDTRIX dans le projet OBLADES.

II. Surveillance des espèces fixées sur le coralligène et suivi des gorgones

Ce rapport présente les résultats du suivi réalisé par Andromède Océanologie et le GPES pour l'année **2026**, comparés aux suivis **2023, 2024 et 2025** pour lesquels une méthodologie similaire a été appliquée.

II.A. Objectifs du suivi

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. Les objectifs de ce suivi sont de :

- Réaliser un suivi sur plusieurs mois (environ d'avril à octobre) à raison d'une plongée par mois sur les gorgones et le développement des algues filamenteuses sur celles-ci ;
- Effectuer une surveillance du coralligène par des relevés périodiques selon le protocole RECOR.

II.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).

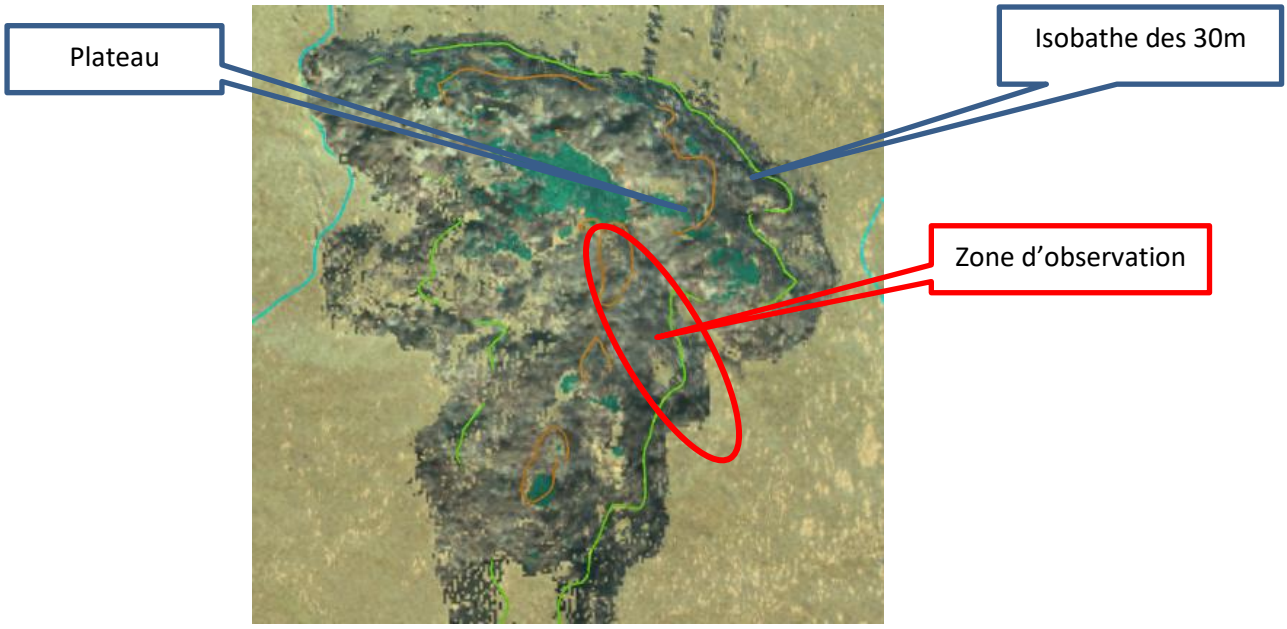
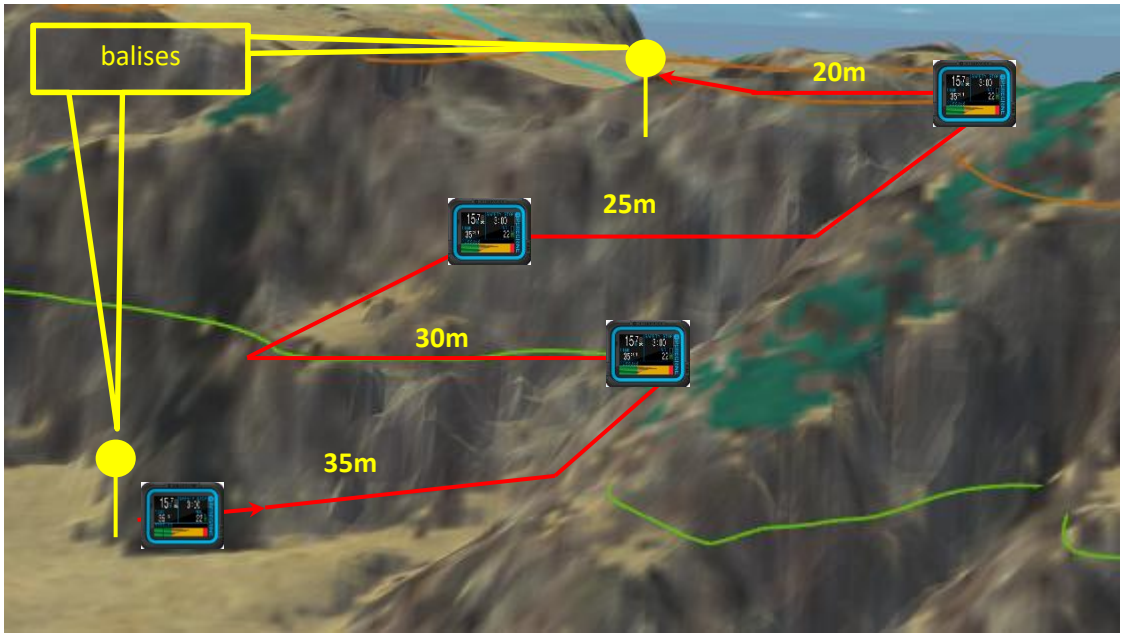


Figure 2 : Localisation de la zone d'observation du parcours de plongée sur le site « Les Rosiers ».

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

III. Matériel et méthodes

III.A. Suivi des gorgones

III.A.1. **Protocole**

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.

III.A.2. **Dates des suivis**

En **2023**, le suivi s'est déroulé sur les **mois de mai, juin, juillet, août, septembre et octobre**. Au total, **10 suivis** ont été réalisés sur l'ensemble de l'année avec certains mois très échantillonnés comme le mois de juin où trois

suivis ont été réalisés. Par ailleurs, les mois de juillet et septembre ont également fait l'objet de deux suivis chacun.

En **2024**, le suivi s'est déroulé sur les mois **d'avril, mai, juin, juillet, août et septembre**. Au total, **6 suivis** ont été réalisés sur l'ensemble de l'année à raison d'un suivi par mois.

En **2025**, le suivi s'est déroulé sur les mois **d'avril, juin, juillet, août, septembre et octobre**. Au total, **7 suivis** ont été réalisés sur l'ensemble de l'année à raison d'un suivi par mois excepté pour le mois d'avril où deux suivis ont été réalisés.

En **2026**, le suivi s'est déroulé sur les mois **d'avril, mai, juin, juillet, août, septembre et octobre**, soit 7 suivis à raison d'un suivi par mois.

Au total, **30 suivis** avec ce même protocole ont été réalisés par le GPES depuis 2023.

Sur l'ensemble des suivis réalisés (2023, 2024, 2025 et 2026), le mois de juin est le plus échantillonné avec six suivis. Puis, les mois de juillet et septembre avec cinq suivis, les mois d'avril et d'août avec quatre suivis et enfin les mois de mai et d'octobre avec trois suivis.

Tableau 1 : Répartition du nombre de suivis des algues filamenteuses par année selon le mois.

Année	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
2023	0	1	3	2	1	2	1	10
2024	1	1	1	1	1	1	0	6
2025	2	0	1	1	1	1	1	7
2026	1	1	1	1	1	1	1	7
TOTAL	4	3	6	5	4	5	3	**30**

Enfin, le suivi des profondeurs est relativement équilibré puisque l'on compte 30 suivis à la profondeur de -25 m, 29 suivis aux profondeurs -35 m et -30 m et enfin 28 suivis à -20 m depuis le début du protocole (2023, 2024, 2025 et 2026).

Tableau 2 : Répartition du nombre de suivis des gorgones par année et par profondeur.

	-20 m	-25 m	-30 m	-35 m	TOTAL
2023	9	10	10	10	39
2024	6	6	5	5	22
2025	6	7	7	7	27
2026	7	7	7	7	28
TOTAL	28	30	29	29	116

Toutefois, cette répartition n'est pas strictement homogène, certaines profondeurs ayant été moins échantillonnées en raison de données manquantes. Le nombre de photographies analysées par profondeur est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Nombre de photographies de gorgones analysées (recouvrement par les algues filamenteuses) par année et par profondeur.

Année	-20 m	-25 m	-30 m	-35 m	TOTAL
2023	44	89	93	92	318
2024	53	79	63	62	257
2025	71	97	101	103	372
2026	93	102	122	105	422
TOTAL	261	367	379	362	1369

III.B. Suivi du coralligène

III.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 **131 sites qui correspondent à 210 stations** (une station = une profondeur) réparties entre **17 et 120 mètres** de profondeur. Ce réseau s'étend également dans les eaux périphériques comme en Sardaigne (Italie). Au total, **761 suivis** de récifs coralligènes ont été réalisés selon le protocole RECOR entre 2010 et 2026 (dont 23 suivis en Sardaigne, 36 à Monaco, 231 en région Corse, 444 en région PACA et 27 en région Occitanie).

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. Il a de nouveau été appliqué en 2025 et en 2026.

III.B.2. **Méthodes et paramètres d'analyse**

Quadrats photographiques

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.**



Variables quantitatives calculées pour chaque station

Lors de l'analyse de ces photos réalisée par Andromède Océanologie, le logiciel CPCe 4.1 « coralligenous assemblage version » répartit 64 points aléatoirement sur chacune des photographies (Kohler & Gill, 2006).

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 (Dr Julie Deter). 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 identifiée une photo de celle-ci apparaît.

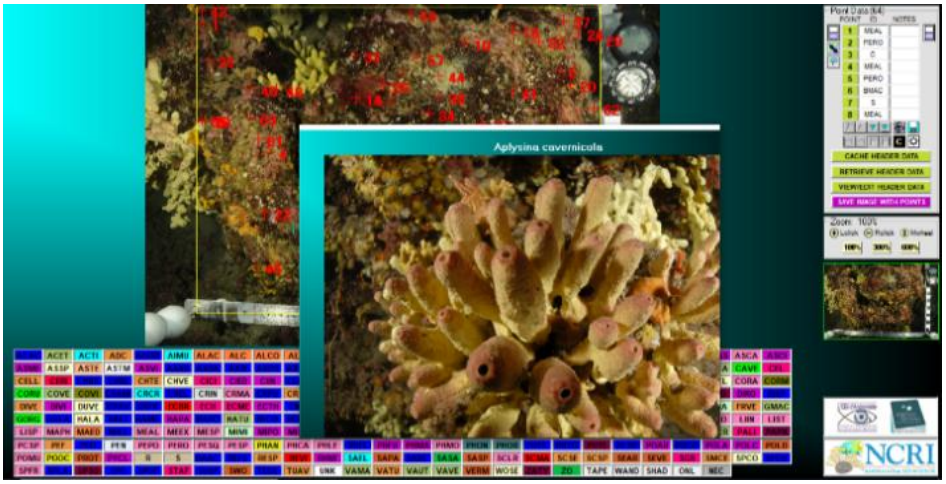


Figure 3: Quadrat photographique en cours d'analyse : 64 points sont répartis aléatoirement sur chaque quadrat avec le logiciel CPCe

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 scléractiniaires, 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 scléractiniaires *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 cavolini, Eunicella singularis*, le corail rouge *Corallium rubrum*), les espèces de bryozoaires érigés, les éponges dressées *Axinella sp*.

Indicateurs développés pour évaluer l'état écologique des stations de coralligène

Différents indicateurs de l'état des espèces sessiles du coralligène sont disponibles pour chaque station :

- Indices de Simpson et de Shannon (sur toutes les espèces du vivant en excluant les espèces indéterminées). L'indice de Shannon est un indice permettant de mesurer la diversité spécifique. L'indice de Simpson est un indice permettant de mesurer la diversité d'un milieu.

- Indicateur de macrodéchets (pourcentage de recouvrement par les déchets comme macrodéchets, engins de pêche etc.).

- Indicateur de perturbation (somme des abondances relatives de *Womersleyella setacea*, *Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa cylindracea, Asparagopsis sp*., et des algues filamenteuses brunes, vertes et rouges, *Codium bursa, Filograna / Salmacina sp.*).

- **Pourcentage de nécrose**. Le pourcentage de nécroses des algues bioconstructrices correspond au nombre de points d'algues rouges encroûtantes nécrosées / nombre de points totaux sur les algues rouges encroûtantes (avec et sans nécroses) * 100.

- Indicateur multimétrique CAI (Coralligenous Assemblages Index) (Deter *et al.,* 2012a). Cet indicateur développé et testé en région PACA combine les EQR' (Ecological Quality Ratio) de trois paramètres mesurés à partir des quadrats photographiques (pourcentage de recouvrement par les bryozoaires, par les espèces bioconstructrices et par la vase). Il est calculé selon la formule suivante :

$CAI = (EQR'_{bryo} + EQR'_{sludge} + EQR'_{build}) / 3$

Avec $EQR'_{bryo} = \%_{bryo} / ref_{bryo}$; $EQR'_{sludge} = (100 - \%_{sludge}) / (100 - ref_{sludge})$ et $EQR'_{build} = \%_{build} / ref_{build}$.

% correspond au pourcentage de recouvrement obtenu sur la station pour les bryozoaires (bryo), les espèces bioconstructrices (build) et la vase (sludge). ***Ref*** *correspond à la valeur de référence soit la valeur maximale (pour les bryozoaires, bryo et les espèces bioconstructrices, build) ou minimale (pour la vase, sludge) observée dans les données RECOR de pourcentages de recouvrement pour la région. Ces valeurs de référence définies pour chaque région sont calculées à chaque nouvelle campagne régionale - elles évoluent donc dans le temps.*

En **2026**, les valeurs de référence pour la région PACA sont :

ref_{bryo} : 18,15
ref_{sludge} : 0,43
ref_{build} : 79,58

Le CAI, dont la valeur est comprise entre 0 et 1, permet de classer chaque station dans une des cinq classes de qualité : **mauvais** ([0 à 0,1])**, médiocre** (]0,1 à 0,325])**, moyen** (]0,325 à 0,55])**, bon** (]0,55 à 0,775])**, excellent** (]0,775 à 1]).

Publication(s) scientifique(s) associée(s) :

Deter, J., Descamp, P., Ballesta, L., Boissery, P., & Holon, F. (2012a). A preliminary study toward an index based on coralligenous assemblages for the ecological status assessment of Mediterranean French coastal waters. Ecological indicators, 20, 345-352.

Deter, J., Descamp, P., Boissery, P., Ballesta, L., & Holon, F. (2012b). A rapid photographic method detects depth gradient in coralligenous assemblages. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 418-419, 75-82.

III.B.3. **Présentation des résultats**

Pour chaque station, les résultats suivants sont intégrés au rapport :

- **Un diagramme de répartition des différents taxons parmi les organismes vivants** (abondance relative).

- Un tableau détaillant une **quarantaine de variables** issues de l'analyse de ces quadrats. Pour chaque paramètre détaillé un curseur imagé replace la valeur observée dans le contexte régional (valeurs minimale, maximale et moyenne observées sur toutes les stations échantillonnées) (figure ci-dessous). A noter que lorsqu'il y a plus de trois stations qui sont comparées alors le curseur blanc (valeur de la station) n'est plus affiché.



Figure 4 : Légende du curseur imagé associé à chaque paramètre détaillé. Comparaison aux valeurs minimale, moyenne et maximale calculées sur l'ensemble des stations d'une région. Chaque couleur correspond à un cinquième de l'étendue des valeurs observées pour le

Remarque : Dans ce rapport, les comparaisons sont faites à **l'échelle d'une région** (ici PACA), c'est-à-dire qu'elles intègrent toutes les données acquises dans cette région depuis 2010 dans le cadre du réseau de surveillance RECOR (**toutes profondeurs confondues** (une station = une profondeur)). Ainsi, en considérant toutes ces stations, on peut calculer pour chaque paramètre la valeur maximale relevée depuis 2010, la valeur minimale et la valeur moyenne. Cela permet de situer le paramètre mesuré une année donnée par rapport aux autres sites de coralligène dans cette région. Entre 2010 et 2026 inclus, 70P2 suivis RECOR ont été réalisés sur les trois régions françaises, sur des stations comprises entre -17 et -120 m (moyenne des stations = -48 m). La région PACA comptabilise **444 suivis**. La valeur d'un paramètre mesuré sur une des stations suivies en 2026 par l'observatoire OBLADES est comparée à la valeur minimale, moyenne et maximale de ce paramètre tous suivis confondus (=444 données), quelle que soit la profondeur.

III.B.1. **Dates des suivis**

En 2023, le suivi s'est déroulé sur les mois de mai, juin, juillet, septembre, et octobre, généralement sur 4 profondeurs (-20, -25, -30, -35 m) (sauf les suivis du 21/06 et du 29/06 où la profondeur -20 m n'a pas été échantillonnée). Au total, 8 suivis du coralligène ont été réalisés sur l'ensemble de l'année avec certains mois très échantillonnés comme les mois de juin où trois suivis ont été réalisés ainsi que le mois de septembre où deux suivis ont été réalisés. Par ailleurs, les mois de mai, juillet, et octobre ont également fait l'objet d'un suivi chacun. En 2024 et 2025, trois suivis annuels se sont déroulés sur les mois d'avril, juin et septembre. En 2026, trois suivis ont été réalisés le 5 avril, le 12 juillet et le 14 septembre sur les deux profondeurs -30 m et -35 m ; le suivi de juin a été décalé en juillet.

Au total, 17 suivis pour le coralligène avec ce même protocole ont été réalisés par le GPES depuis 2023. Depuis 2024 (hors juin 2024, réalisé sur 4 profondeurs), le même plan d'échantillonnage est respecté afin de comparer les résultats (= 3 suivis par an en avril, juin et septembre sur deux profondeurs, -30 m et -35 m ; en avril, juillet et septembre en 2026) (voir tableau ci-dessous).

Tableau 4 : Répartition du nombre de suivis du coralligène par année selon le mois.

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
2023	0	1	3	1	0	2	1	8
2024	1	0	1	0	0	1	0	3
2025	1	0	1	0	0	1	0	3
2026	1	0	0	1	0	1	0	3
TOTAL	3	1	5	2	0	5	1	17

Tableau 5 : Répartition du nombre de suivis du coralligène par année et par profondeur.

	-20 m	-25 m	-30 m	-35 m	TOTAL
2023	6	8	8	8	30
2024	1	1	3	3	8
2025	0	0	3	3	6
2026	0	0	3	3	6
TOTAL	7	9	17	17	50

IV. Résultats (2023, 2024, 2025 et 2026)

IV.A. Suivi des gorgones

L'évaluation du pourcentage de recouvrement par les algues filamenteuses et du pourcentage de nécroses des gorgones 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 chaque année.

En 2024, les espèces suivantes sont identifiées sur les photographies : alcyon encroûtant (*Alcyonium coralloides*), barbier commun (*Anthias anthias),* oursin noir (*Arbacia lixula*), grande axinelle (*Axinella polypoides*), castagnole (*Chromis chromis*), béret 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*).

En 2025, les espèces suivantes sont identifiées sur les photographies prises par les plongeurs : girelle commune (*Coris julis)*, castagnole *(Chromis chromis)*, barbier commun (*Anthias anthias)*, serran-chevrette (Serranus cabrilla), serran-écriture *(Serranus scriba)*, sar à tête noire *(Diplodus vulgaris)*, sar commun (*Diplodus sargus)*, sar à museau pointu *(Diplodus puntazzo)*, chapon *(Scorpaena scrofa),* grande axinelle *(Axinella polypoides)*, béret basque *(Codium bursa)*, dictyote d'Okamura *(Rugulopteryx okamurae)* (espèce exotique envahissante), ascidie rouge *(Halocynthia papillosa)*, étoile de mer rouge *(Echinaster sepositus)*, éponge encroûtante orange-rouge *(Crambe crambe)*, rose de mer méditerranéenne *(Pentapora fascialis)*, anémone encroûtante jaune (*Parazoanthus axinellae*), gorgone jaune *(Eunicella cavolini)*, monnaie de Poséidon *(Halimeda tuna)*, des algues rouges filamenteuses sont observées ainsi que des *Peyssonnelia sp*. Enfin, des échinodermes de type oursin sont observés ainsi que des algues rouges encroûtantes de type *Lithophyllum sp, Mesophyllum sp*.

En 2026, les espèces suivantes sont observées sur les photographies prises par les plongeurs : éponge encroûtante orange-rouge (*Crambe crambe*), faux corail (*Myriapora truncata*), laitue de mer (*Ulva sp.*), gorgone jaune (*Eunicella cavolini*), anémone encroûtante jaune (*Parazoanthus axinellae*), *Peyssonnelia sp.*, *Dictyota sp.*, grande axinelle (*Axinella polypoides*), alcyon encroûtant (*Alcyonium coralloides*), *Lithophyllum sp.*, ascidie rouge (*Halocynthia papillosa*), étoile de mer rouge (*Echinaster sepositus*), gorgonocéphale (*Astrospartus mediterraneus*), oursin noir (*Arbacia lixula*), éponge rein (*Chondrosia reniformis*), bonellie (*Bonellia viridis*), barbier commun (*Anthias anthias*), castagnole (*Chromis chromis*), girelle commune (*Coris julis*) et crénilabre méditerranéen (*Symphodus mediterraneus*).

Sur les trois années, un groupe d'espèces est observé à chaque suivi : la gorgone jaune (*Eunicella cavolini*), la grande axinelle (*Axinella polypoides*), l'anémone encroûtante jaune (*Parazoanthus axinellae*), l'étoile de mer rouge (*Echinaster sepositus*), le barbier commun (*Anthias anthias*), la castagnole (*Chromis chromis*) et la girelle commune (*Coris julis*). D'autres espèces ne sont observées qu'une seule année (sur les photographies) :

En 2024 : la gorgone blanche (*Eunicella singularis*), la murène (*Muraena helena*) et les sardines (*Sardina pilchardus*) ; **en 2025** : le serran-écriture (*Serranus scriba*), le sar à museau pointu (*Diplodus puntazzo*), le chapon (*Scorpaena scrofa*), la rose de mer (*Pentapora fascialis*) et *Halimeda tuna* ; **en 2026** : le faux corail (*Myriapora truncata*), le gorgonocéphale (*Astrospartus mediterraneus*), l'éponge rein (*Chondrosia reniformis*), la bonellie (*Bonellia viridis*) et le crénilabre méditerranéen (*Symphodus mediterraneus*).

Ces observations ponctuelles portent surtout sur des poissons mobiles et des espèces discrètes ou cryptiques. Elles traduisent davantage la variabilité de l'effort photographique qu'une évolution réelle du peuplement : les photographies ne constituent pas un inventaire standardisé et ne permettent pas de conclure sur la rareté d'une espèce. On note enfin la présence en 2025 de l'algue brune invasive *Rugulopteryx okamurae*.

IV.A.1. **Suivi des algues filamenteuses sur les gorgones**

IV.A.1.a. Evolution saisonnière

Le nombre d'observations diffère entre les années de suivi : le pourcentage d'algues filamenteuses a été évalué sur 318 photos en 2023, 257 photos en 2024, 372 photos en 2025 et 422 photos en 2026. Sur l'ensemble des observations faites (toutes profondeurs confondues), on observe :

- En **2023** (n=318), le pourcentage d'algues filamenteuses **le plus élevé** est en **juin** (82 %), puis **mai** (80 %), et **juillet** (71 %). Le pourcentage d'algues filamenteuses le plus **faible** en 2023 est en **octobre** (47 %) d'après l'analyse des photographies.

- En **2024** (n=257), on observe le pourcentage d'algues filamenteuses **le plus élevé** en **août** (65 %), puis **juillet** (57 %), et **septembre** (55 %). Le pourcentage d'algues filamenteuses le plus **faible** en 2024 est en **mai** (8,8 %) d'après l'analyse des photographies.

- En **2025** (n=372), on observe le pourcentage d'algues filamenteuses **le plus élevé** en **juillet** (50 %), puis **octobre** (47 %), et **août** (44 %). Le pourcentage d'algues filamenteuses le plus **faible** en 2025 est en **avril** (25 %) d'après l'analyse des photographies.

- En **2026** (n=422), on observe le pourcentage d'algues filamenteuses **le plus élevé** en **juillet** (84 %), puis **août** (66 %) et **juin** (48 %). Les pourcentages d'algues filamenteuses les plus **faibles** en 2026 sont observés en **mai** (2 %), **avril** (6 %) et **octobre** (6 %) d'après l'analyse des photographies.

La figure suivante illustre le pourcentage d'algues filamenteuses observées par mois en fonction des années (2023, 2024, 2025 et 2026) de suivis.

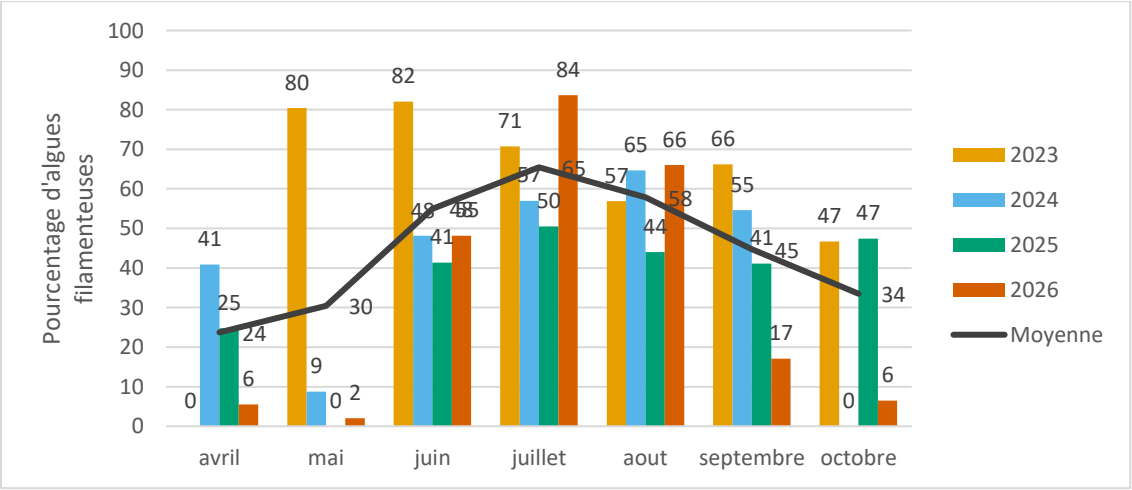


Figure 5 : Observations du pourcentage d'algues filamenteuses observées par mois après analyse des photographies prises par les plongeurs en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026.

D'après l'analyse des photographies prises par les plongeurs, on observe que la présence des algues filamenteuses augmente **d'avril à juillet** puis diminue **d'août** à **octobre.**

L'année **2023 semble être l'année la plus touchée** avec des valeurs très élevées comme 82 % d'algues filamenteuses au mois de juin et 80 % au mois de mai. L'année **2024 montre une variabilité importante** avec un pourcentage d'algues filamenteuses élevé plus tardif vers le mois d'août (65 %). **L'année 2025 présente les valeurs estivales les plus faibles** (44 % en moyenne de juin à septembre), avec une augmentation en fin de période (47 % en octobre 2025).

L'année 2026 se distingue par un **épisode court et intense**. Le pic de juillet **2026** (84 %) est la **valeur mensuelle la plus élevée des quatre années de suivi** (82 % en juin 2023). La diminution du pourcentage d'algues filamenteuses est ensuite rapide : 17 % en septembre et 6 % en octobre, soit les valeurs les plus faibles pour ces deux mois depuis 2023. La moyenne annuelle 2026 (35 %) est la plus faible de la série, car l'épisode est court. Sur la période juin-septembre, commune aux quatre années, le recouvrement 2026 (55 %) est supérieur à 2025 (44 %), comparable à 2024 (56 %) et inférieur à 2023 (71 %).

Cependant, ces observations diffèrent également en fonction de la profondeur.

IV.A.1.b. Répartition selon la profondeur

Sur l'ensemble des observations faites aux différentes profondeurs :

- En **2023**, le pourcentage **le plus élevé d'algues filamenteuses** est observé à **-20 m** (94,4 %) et le pourcentage **le plus faible** est observé à **-35 m** (39,4 %).
- En **2024**, le pourcentage **le plus élevé d'algues filamenteuses** est observé à **-25 m** (81,7 %) et le pourcentage **le plus faible** est observé à **-35 m** (19,3 %).
- En **2025**, le pourcentage **le plus élevé d'algues filamenteuses** est observé à **-20 m** (58,9 %) et le **pourcentage le plus faible** est observé à **-35 m** (17,3 %).
- En **2026**, le pourcentage **le plus élevé d'algues filamenteuses** est observé à **-25 m** (41,3 %) et le **pourcentage le plus faible** est observé à **-35 m** (26,8 %).

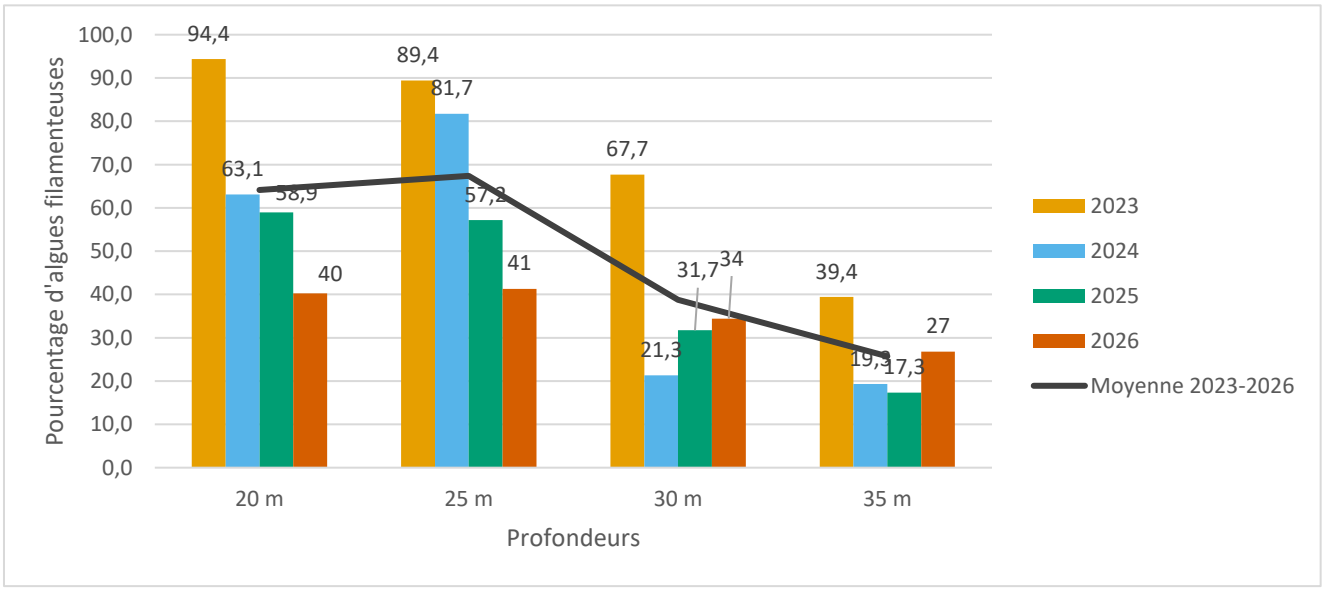


Figure 6 : Observations du pourcentage d'algues filamenteuses selon les différentes profondeurs échantillonnées en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026.

En 2026, sur la période juin-septembre, l'écart entre faibles et fortes profondeurs se réduit nettement. À -30 m et -35 m, le recouvrement par les algues filamenteuses (51 % et 40 %) est nettement supérieur à celui de 2024 et 2025 (19 à 33 %). À -20 m et -25 m, il reste du même ordre qu'en 2025 (67 % et 68 %), bien en dessous de 2023 et 2024 (92 à 96 %).

De façon globale, d'après l'analyse des photographies prises par les plongeurs le **pourcentage d'algues filamenteuses le plus élevé est observé aux faibles profondeurs entre -20 m et -25 m** et le pourcentage d'algues filamenteuses le **plus faible est observé aux fortes profondeurs entre -30 m et – 35 m** (graphique suivant).

IV.A.1.c. Evolution mensuelle à chaque profondeur

Cependant, des différences de pourcentage d'algues filamenteuses sont observées pour chaque profondeur selon les mois suivis.

-20 m de profondeur

- En 2023, les mois de **mai** (100 %), **juin** (100 %), et **septembre** (100 %) sont ceux où le pourcentage d'algues filamenteuses est le plus élevé sur les photographies des plongeurs.
- En 2024, ce sont les mois **d'août** (100 %) et de **septembre** (100 %).
- En 2025, ce sont les mois de **juin** (91 %) et **juillet** (60 %).
- En 2026, les mois de **juillet** (88 %) et **d'août** (72 %) sont ceux où le pourcentage d'algues filamenteuses est le plus élevé sur les photographies des plongeurs.

Sur les quatre années de suivi (2023-2026), la tendance montre que c'est à -20 m, que l'on observe les pourcentages d'algues filamenteuses les plus élevés sur les photographies des plongeurs en particulier au mois de juin. Ce pourcentage de recouvrement reste relativement constant jusqu'au mois d'août. Enfin, il diminue progressivement à partir de septembre jusqu'à octobre.

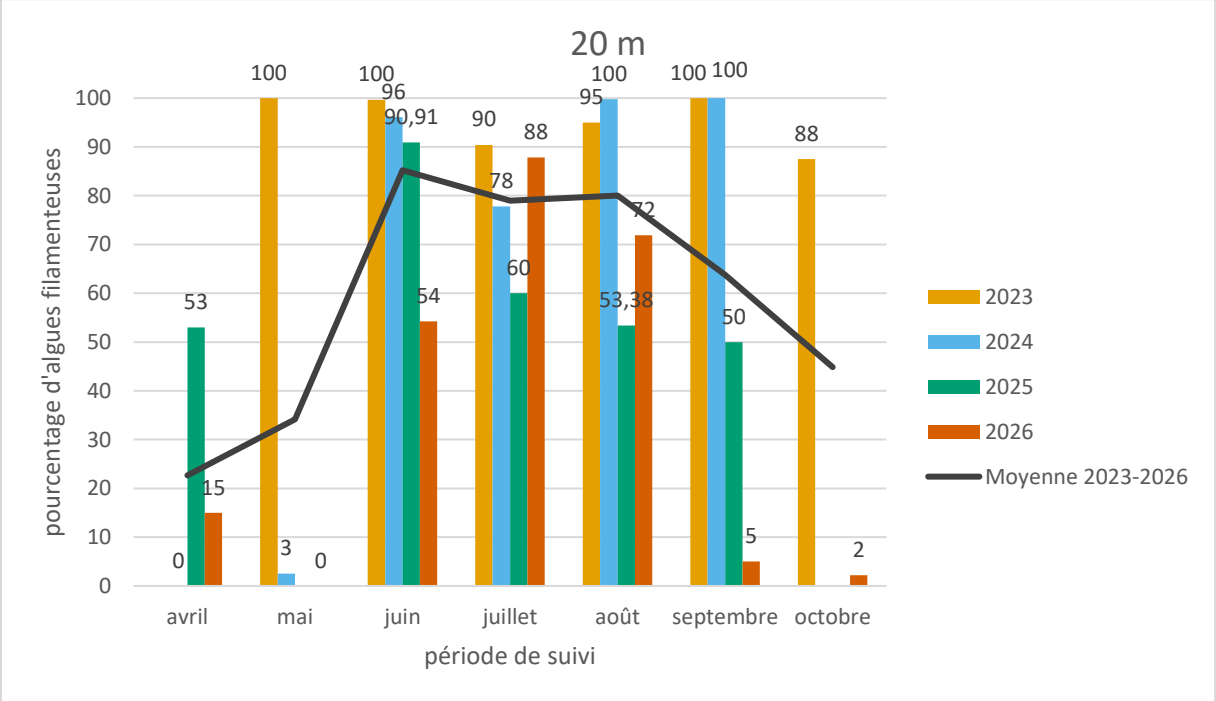


Figure 7 : Pourcentage d'algues filamenteuses observées sur les photographies prises par les plongeurs sur la période de suivi en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026 à -20 m.

-25 m de profondeur

- En **2023**, les mois de **mai** (100 %), **juin** (97 %) et **septembre** (97 %) sont ceux où le **pourcentage d'algues filamenteuses est le plus élevé** sur les photographies des plongeurs.
- En **2024**, ce sont les mois de **juillet** (100 %), et **août** (99 %).
- En **2025**, ce sont les mois de **septembre** (80 %) et **août** (76 %).
- En **2026**, les mois de **juillet** (100 %) et **d'août** (99 %) sont ceux pour lesquels le pourcentage d'algues filamenteuses est le plus élevé sur les photographies des plongeurs.

Sur les quatre années de suivi (2023-2026), la tendance montre également une augmentation du pourcentage d'algues filamenteuses sur les photographies des plongeurs à partir du mois de juin mais continue d'augmenter jusqu'au mois de juillet. Puis, ce taux est relativement constant au mois d'août. Enfin, le pourcentage diminue à partir du mois de septembre.

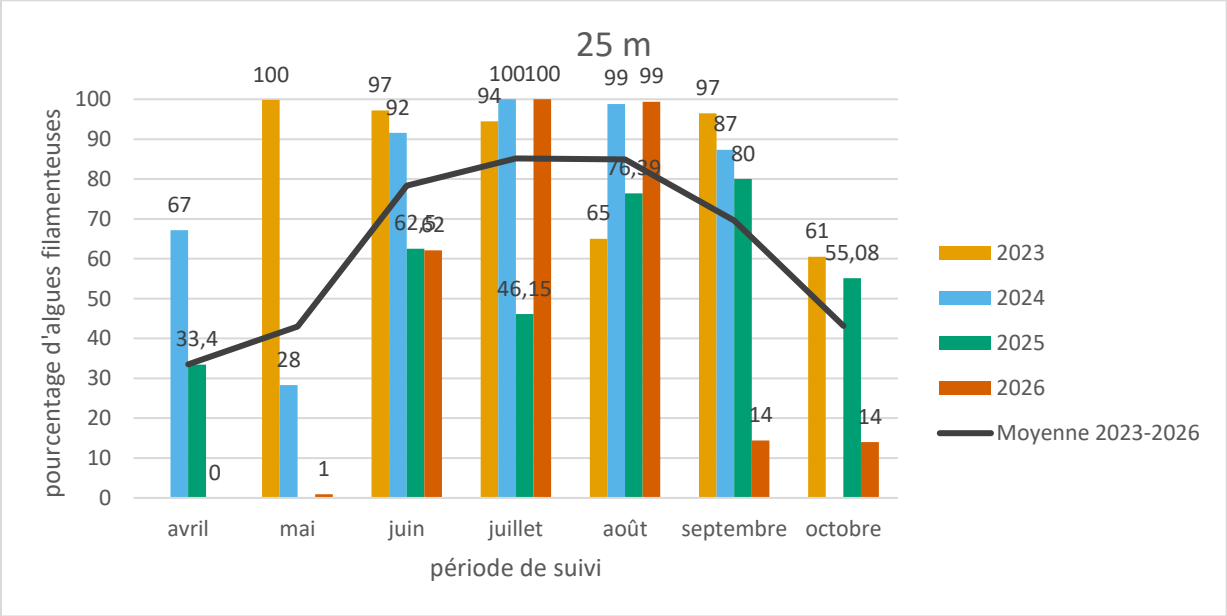


Figure 8 : Pourcentage d'algues filamenteuses observées sur les photographies prises par les plongeurs sur la période de suivi en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026 à -25 m.

-30 m de profondeur

- En **2023**, les mois de **juin** (95 %), et **mai** (87 %) sont ceux pour lesquels le **pourcentage d'algues filamenteuses est le plus élevé** sur les photographies des plongeurs.
- En **2024**, ce sont les mois **d'août** (43 %) et **septembre** (30 %).
- En **2025**, ce sont les mois de **juillet** (75 %) et **octobre** (63 %).
- En **2026**, les mois de **juillet** (84 %) et **d'août** (62 %) sont ceux pour lesquels le pourcentage d'algues filamenteuses est le plus élevé sur les photographies des plongeurs.

Sur les quatre années de suivi (2023-2026), la tendance montre également une augmentation du pourcentage d'algues filamenteuses sur les photographies des plongeurs à partir du mois de mai et une progression jusqu'en juillet. Puis, ce pourcentage diminue à partir du mois d'août.

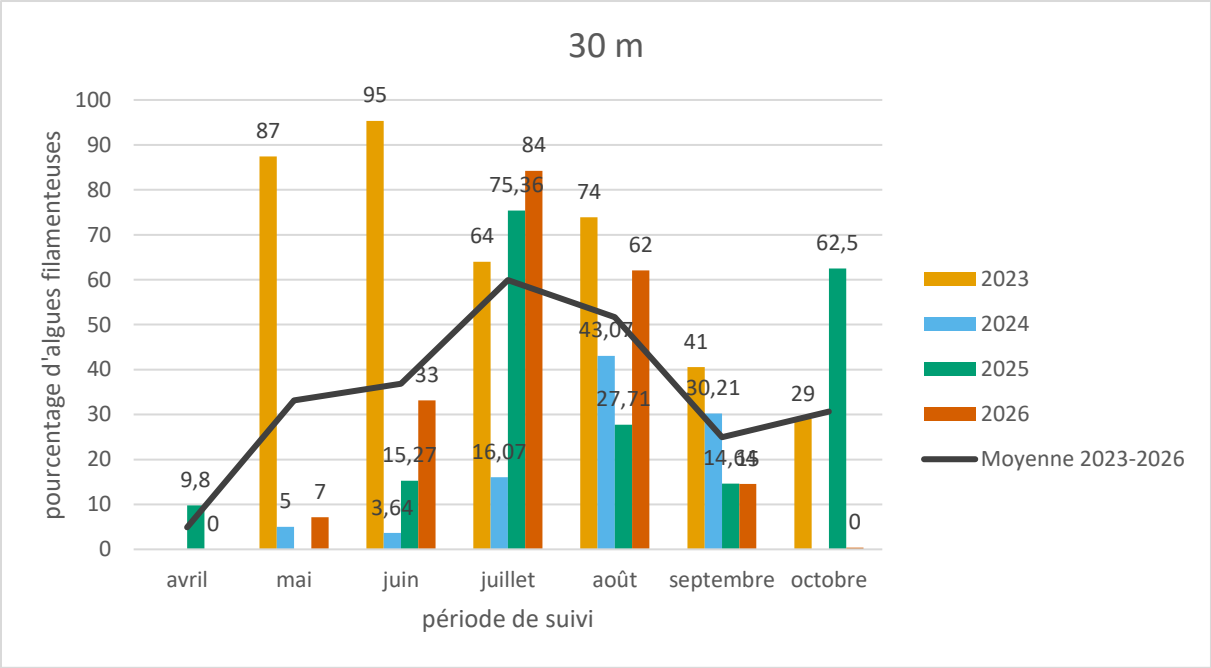


Figure 9 : Pourcentage d'algues filamenteuses observées sur les photographies prises par les plongeurs sur la période de suivi en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026 à -30 m.

-35 m de profondeur

- En **2023**, les mois de **juin** (52 %) et **mai** (50 %) sont ceux pour lesquels le pourcentage d'algues filamenteuses est le plus élevé sur les photographies des plongeurs.
- En **2024**, ce sont les mois de **juillet** (36 %) et **août** (34 %).
- En **2025**, ce sont les mois **d'octobre** (27 %) et **juillet** (26 %).
- En **2026**, les mois de **juillet** (66 %) et de **juin** (44 %) sont ceux pour lesquels le pourcentage d'algues filamenteuses est le plus élevé sur les photographies des plongeurs.

Sur les quatre années de suivi (2023-2026), la tendance montre une augmentation progressive du pourcentage des algues filamenteuses d'avril jusqu'au mois de juillet. Puis une diminution progressive à partir du mois d'août. La valeur de juillet 2026 est la plus élevée de la série à cette profondeur.

C'est à -35 m, toutes années confondues, que l'on observe les pourcentages d'algues filamenteuses les plus faibles sur les photographies des plongeurs.

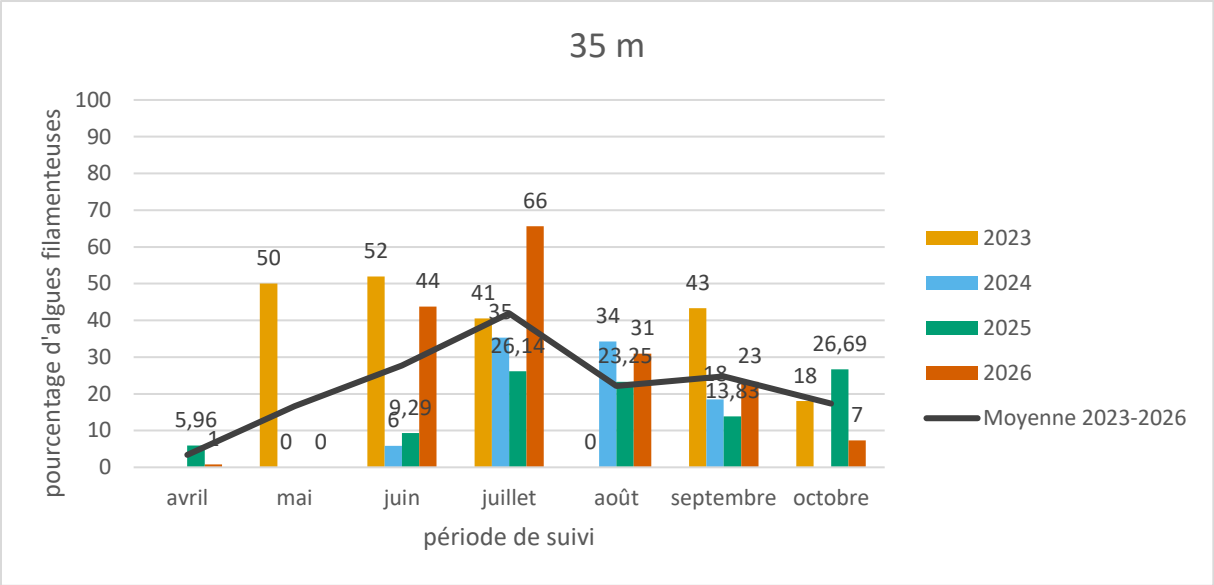


Figure 10 : Pourcentage d'algues filamenteuses observées sur les photographies prises par les plongeurs sur la période de suivi en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026 à -35 m.

IV.A.1.d. Lien avec la température

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 abiotiques tels que la **température** du site. Selon les données transmises par les plongeurs, l'on observe une forte différence de température entre les années de suivi.

- En 2023, la température augmente régulièrement à partir de 15°C en avril à un maximum de 24°C en août avant de diminuer légèrement en septembre puis de remonter en octobre.

- En 2024, les valeurs sont globalement plus faibles avec un maximum en été plus modéré (environ 20°C en août).

- En 2025, les mois de juillet et août présentent des températures élevées comparables à 2023 avec un pic autour de 22-23°C en août suivi d'une diminution en septembre.

- En 2026, la température reste basse en profondeur jusqu'à mi-mai (14,6 °C), puis atteint environ 18 °C en juin, en juillet et en septembre. Elle atteint 23,7 °C le 5 octobre, valeur la plus élevée de l'année. En août, seule la température relevée à -30 m est disponible (18 °C le 8 août).

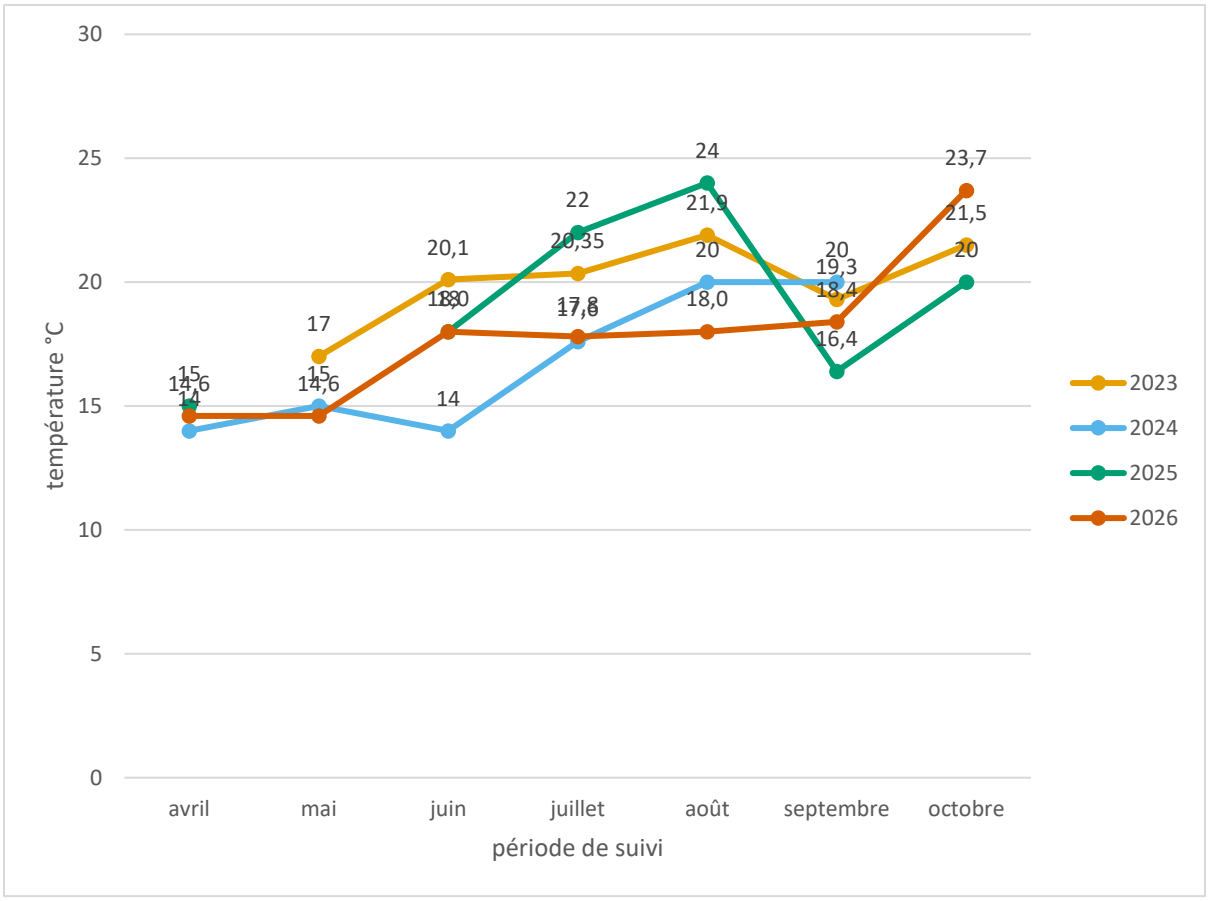


Figure 11 : Evolution de la température sur le site selon les données transmises par les plongeurs sur la période de suivi de 2023 à 2026.

Cette dynamique thermique est cohérente avec les périodes de prolifération des algues filamenteuses observées durant l'été. Cependant, aucune corrélation significative ne peut être faite.

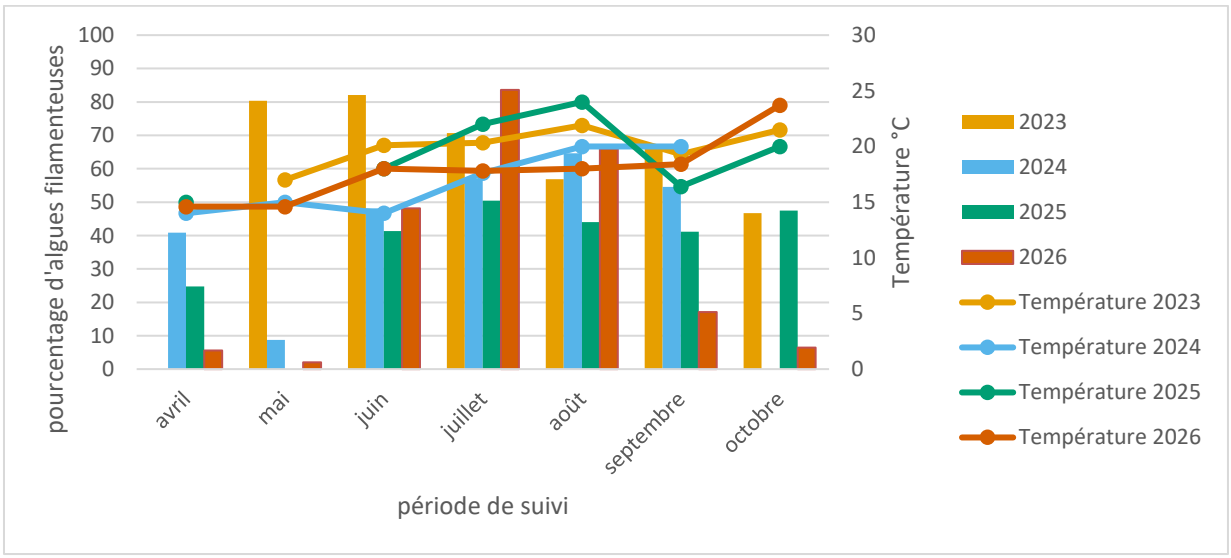


Figure 12 : Evolution du pourcentage d'algues filamenteuses estimé selon les photographies des plongeurs sur les mois de la période de suivi en prenant en compte l'évolution de la température pour les années 2023 à 2026.

A proximité du site des Rosiers se trouvent deux stations appartenant au réseau de surveillance de la température de fond **CALOR** (https://medtrix.fr/surveillance-de-la-temperature-de-fond-en-mediterranee-reseau-calor/) (Andromède Océanologie / Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse). Les enregistreurs de température sont posés **à -45 m et -55 m.** Les données de 2024 s'arrêtent fin mai en raison du remplacement des capteurs 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 est inférieure à celle de 2023, elle-même inférieure à celle de 2024 (graphique suivant).

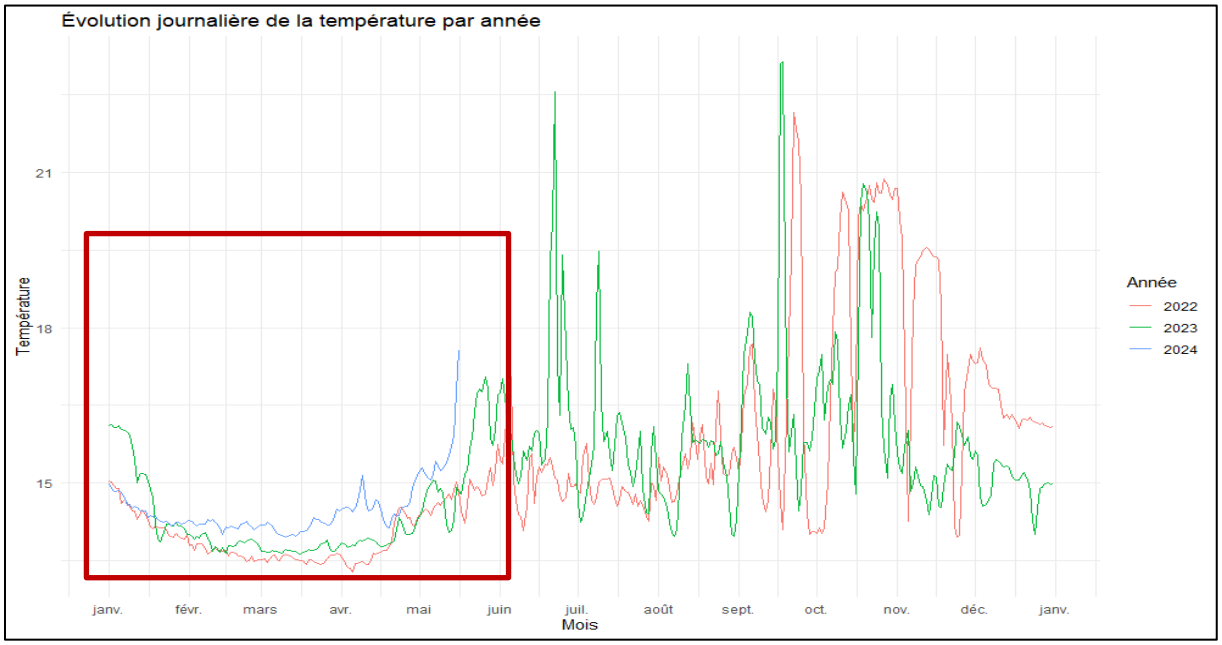


Figure 13 : Evolution journalière de la température par année entre 2022, 2023 et 2024 du site des Rosiers à -45 m. Données issues du réseau CALOR (https://medtrix.fr/surveillance-de-la-temperature-de-fond-en-mediterranee-reseau-calor/).

Il est difficile de comparer les données du réseau CALOR (données relevées par un enregistreur de température toutes les heures, 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. **Les enregistreurs de température du réseau CALOR seront relevés en 2027.** Leurs données couvriront en continu la période écoulée depuis leur remplacement en 2024, notamment les étés 2024, 2025 et 2026.

En 2026, les courbes de température des ordinateurs de plongée sont disponibles pour six suivis sur sept (6 avril, 18 mai, 20 juin, 20 juillet, 13 septembre et 5 octobre). Entre -20 m et -35 m, la température reste basse en avril et en mai (14,4 à 14,6 °C), atteint environ 18 °C le 20 juin, puis 17 à 18 °C le 20 juillet (18,2 °C à -20 m, 17,8 °C à -25 m, 17,3 °C à -30 m et 17,5 °C à -35 m), alors que la température de surface dépasse 28 °C. La colonne d'eau est donc fortement stratifiée en juillet 2026 : les températures relevées en profondeur sont inférieures à celles de juillet 2023 (20,4 °C) et de juillet 2025 (22 °C). Le 13 septembre, la stratification se maintient encore : la température est d'environ 19 °C à -20 m et -25 m, 18 °C à -30 m et 17 à 18 °C à -35 m, pour 24 °C en surface. Le 5 octobre, au contraire, la colonne d'eau est homogène, entre 23,6 et 24,0 °C de la surface jusqu'à -36 m (23,6 °C à -35 m) : la thermocline est alors descendue sous les profondeurs suivies. Cette température est la plus élevée de la saison 2026 en profondeur et dépasse celles relevées en octobre 2023 (21,5 °C) et en octobre 2025 (20 °C). Pour le suivi du 8 août, la courbe n'a pas été transmise, mais le relevé des plongeurs indique 25 °C en surface et 18 °C à -30 m, ce qui confirme la stratification estivale.

Les relevés quotidiens réalisés par les plongeurs du GPES sur les différents sites de la baie de La Ciotat confirment cette stratification estivale. En juillet et en août 2026, la température à -30 m reste comprise entre 14 et 20 °C (17,7 °C en moyenne sur 53 relevés), alors que la température de surface atteint 24 à 28 °C. Aux Rosiers, 16 à 19

°C sont relevés en profondeur entre le 11 juillet et le 26 août. Début septembre, la température à -30 m est encore d'environ 17 °C. Le réchauffement de l'eau en profondeur s'est donc produit tardivement, entre mi-septembre et début octobre.

Les plongeurs du GPES ont par ailleurs noté que les algues filamenteuses étaient quasiment absentes le 23 mai 2026, aux Rosiers comme sur le site du Levant. Un important bloom planctonique s'est ensuite produit pendant environ une semaine. Le 7 juin, le Levant était presque entièrement couvert d'algues filamenteuses jusqu'à -30 m (sur le dessus et la face nord), tandis que le phénomène débutait aux Rosiers avec des algues moins développées ; le 13 juin, les plongeurs indiquaient que « tout était recouvert ». Le suivi du 20 juin aux Rosiers donne toutefois un recouvrement moyen des gorgones de 48 % (54 % à -20 m, 62 % à -25 m, 33 % à -30 m et 44 % à -35 m) : la colonisation des gorgones était donc encore en cours, en particulier aux fortes profondeurs.

Le pic d'algues filamenteuses de juillet 2026 (84 %) a donc été observé avec une température modérée en profondeur (environ 18 °C), inférieure à celle des étés 2023 et 2025. À l'inverse, l'eau la plus chaude en profondeur (23,7 °C le 5 octobre) coïncide avec un recouvrement par les algues filamenteuses très faible (6 %). Cela confirme que la température seule n'explique pas le développement des algues filamenteuses : le démarrage du phénomène, juste après un bloom planctonique, oriente vers un rôle de l'enrichissement en sels nutritifs, déjà évoqué dans les analyses précédentes.

IV.A.2. **Suivi des nécroses sur les gorgones**

IV.A.2.a. Evolution saisonnière

Le nombre d'observations diffère entre les années de suivis, le pourcentage de nécroses sur les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) a été évalué sur 214 photos en 2023, 250 photos en 2024, 271 photos en 2025 et 365 photos en 2026. Sur l'ensemble des observations (toutes profondeurs confondues) :

- En **2023**, on observe le pourcentage de nécroses sur les gorgones rouges *(Paramuricea clavata)* **le plus élevé au mois de septembre** (45 %), puis **octobre** (37 %), et **juillet** (33 %). Le pourcentage de nécroses le plus **faible** en 2023 est observé au mois de **mai** (9 %).

- En **2024**, on observe le pourcentage de nécroses sur les gorgones rouges *(Paramuricea clavata)* **le plus élevé au mois d'avril** (96 %), **puis septembre** (58 %), ainsi que **juillet** et **août (53 %).** Le pourcentage de nécroses **le plus faible** en 2024 est observé au mois **de mai** (39 %).

- En **2025**, on observe le pourcentage de nécroses sur les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) le **plus élevé** au mois de **septembre** (24 %), puis **juin** (13 %) et **avril** (10 %). Le pourcentage de nécroses **le plus faible** en 2025 est observé au mois de **juillet** (2 %).

- En **2026**, on observe le pourcentage de nécroses sur les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) le **plus élevé** au mois **d'octobre** (28 %), puis **août** (14 %) et **avril** (8 %). Le pourcentage de nécroses **le plus faible** en 2026 est observé au mois de **juillet** (0,1 %).

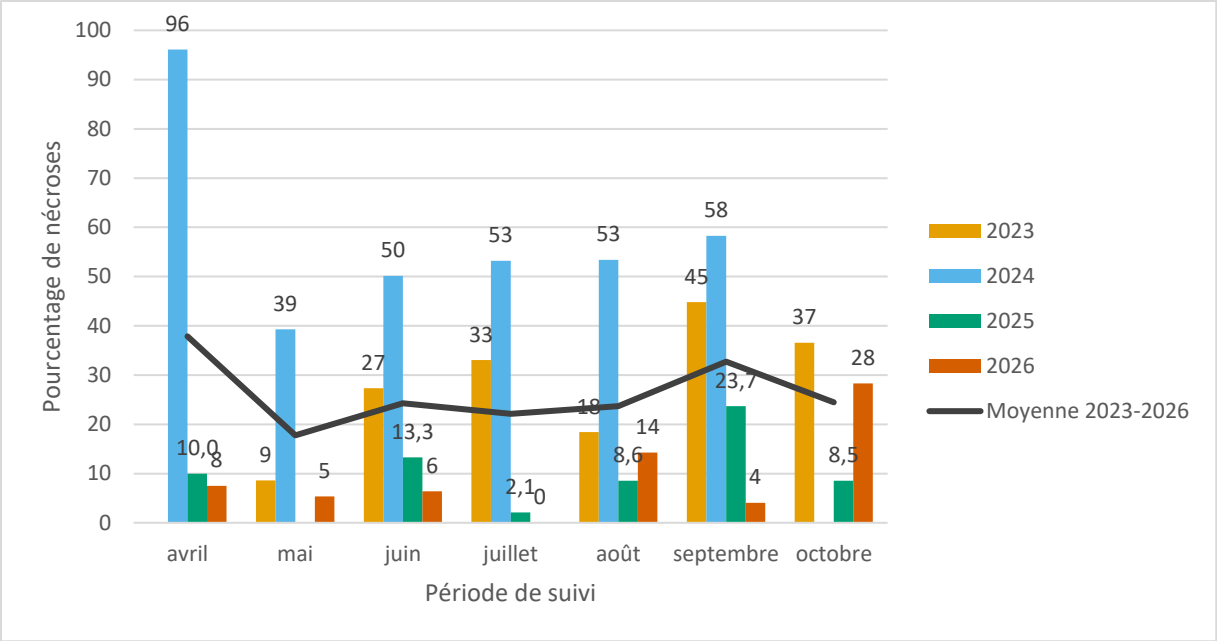


Figure 14 : Observations du pourcentage de nécroses observées sur les gorgones d'après l'analyse sur les photographies prises par les plongeurs sur les mois suivis en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026.

L'année 2023 montre des pourcentages de nécroses modérés et particulièrement persistants notamment au mois d'octobre avec 37 %. En 2024, les nécroses atteignent un maximum notamment en avril (96 %) suivi de valeurs importantes en juillet (53 %), août (53 %) et septembre (58 %). A l'inverse, 2025 présente des pourcentages de nécroses nettement plus faibles comparés aux années précédentes notamment en été au mois de juin (13 %), juillet (2 %) et août (9 %). Celles-ci sont plus importantes au mois de septembre (24 %). En 2026, les nécroses restent à un niveau bas, comparable à 2025 : la moyenne annuelle est de 9,9 % (11,0 % en 2025, 32,1 % en 2023 et 55,7 % en 2024). Sur la période juin-septembre, 2026 présente la valeur la plus faible de la série (6 %, contre 12 % en 2025, 34 % en 2023 et 54 % en 2024). La hausse d'octobre 2026 (28 %) est principalement liée à des nécroses anciennes, souvent totales et diffuses, devenues visibles après la disparition des algues filamenteuses.

IV.A.2.b. Répartition selon la profondeur

Ces observations diffèrent en fonction de la profondeur. Sur l'ensemble des observations faites aux différentes profondeurs :

- En **2023**, le pourcentage **le plus élevé** de nécroses est observé à **-20 m** (86 %) et le pourcentage **le plus faible** est observé à **-35 m** (12 %).
- En **2024**, le pourcentage **le plus élevé** de nécroses est observé à **-25 m** (91 %) et le pourcentage **le plus faible** est observé à **-35 m** (12 %).
- En **2025**, le pourcentage **le plus élevé** de nécroses est observé à **-20 m** (23 %) et le pourcentage **le plus faible** est observé à **-30 m** (7 %).
- En **2026**, le pourcentage **le plus élevé** de nécroses est observé à **-20 m** (24,5 %) et le pourcentage **le plus faible** est observé à **-30 m** (4,5 %).

Comme en 2025, les nécroses à -20 m et -25 m sont bien inférieures à celles de 2023 et 2024 (59 à 91 %). A -30 m et -35 m, elles restent faibles (4,5 à 7,6 % en 2025-2026, contre 11,6 à 22,2 % en 2023-2024).

De façon globale, le **pourcentage de nécroses le plus élevé** est observé aux **faibles profondeurs entre -20 m et -25 m et le pourcentage de nécroses le plus faible** est observé aux **fortes profondeurs entre -30 m et -35 m**. C'est ce qui est également observé pour le pourcentage d'algues filamenteuses.

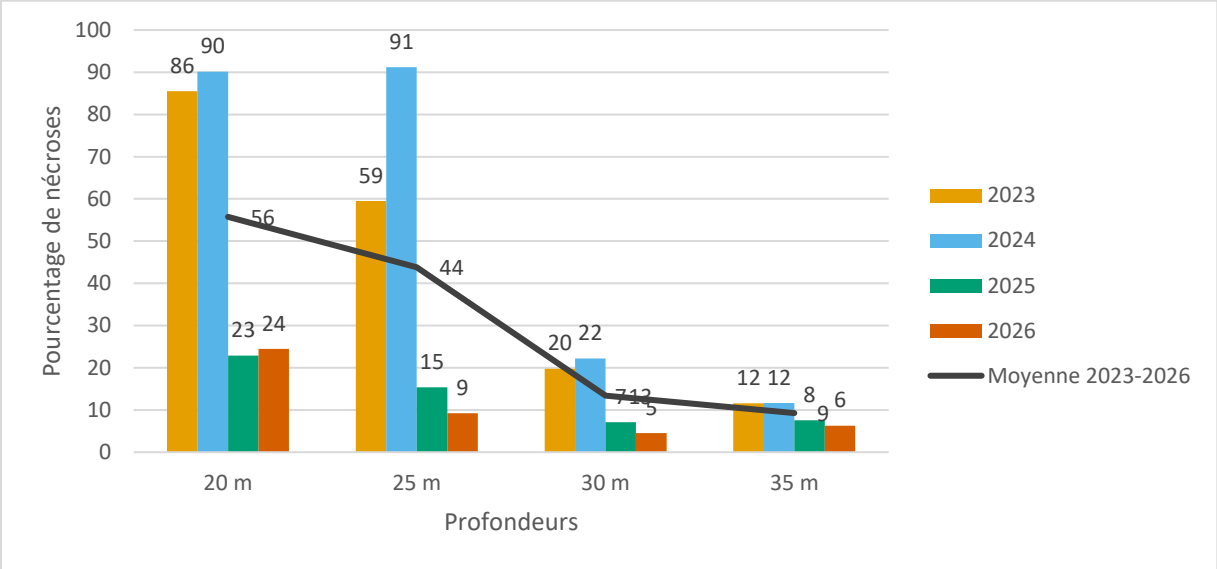


Figure 15 : Observations du pourcentage de nécroses sur les gorgones selon les différentes profondeurs échantillonnées en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026.

IV.A.2.c. Evolution mensuelle à chaque profondeur

Cependant, des différences de pourcentage de nécroses sont observées pour chaque profondeur selon les mois suivis.

A -20 m de profondeur

- En **2023**, les mois de **septembre** (100 %) et **octobre** (88 %) sont ceux où le pourcentage de nécroses sur les gorgones est le plus élevé sur les photographies des plongeurs.
- En **2024**, ce sont les mois **d'août** (100 %) et **septembre** (100 %) ainsi que **juin** (97 %).
- En **2025**, ce sont les mois de **juin** (67 %) et **septembre** (60 %).
- En **2026**, les mois **d'août** (55 %) et **d'octobre** (50 %) sont ceux où le pourcentage de nécroses est le plus élevé sur les photographies des plongeurs.

Il s'agit majoritairement de nécroses anciennes et diffuses. En juillet et en août, la plupart des gorgones étaient entièrement recouvertes d'algues filamenteuses et la nécrose n'a pu être estimée que sur quelques individus.

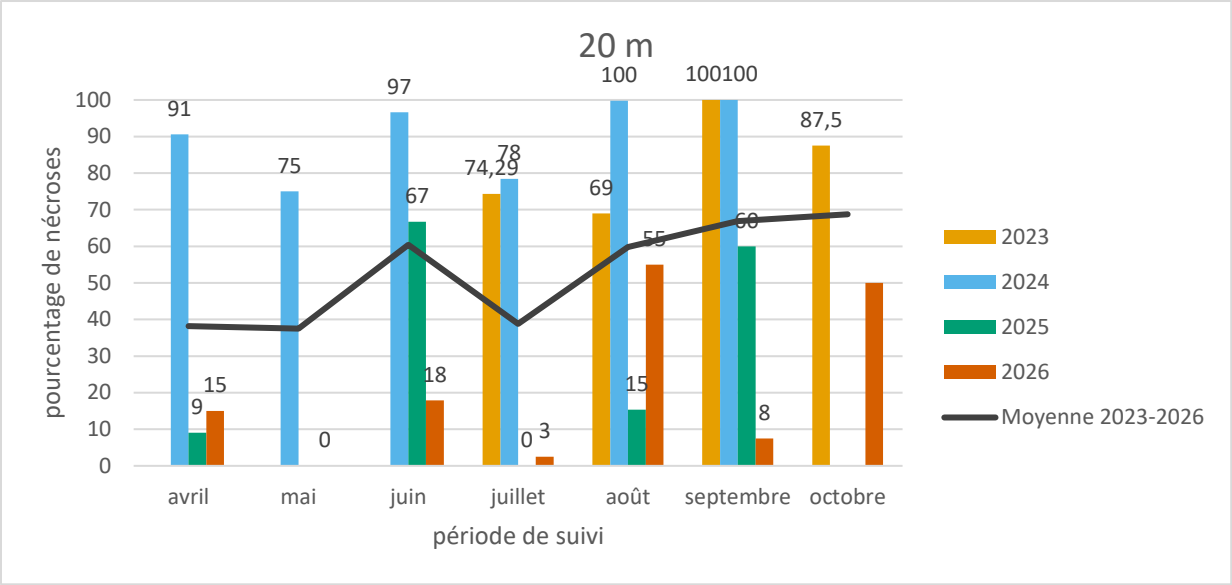


Figure 16 : Pourcentage des nécroses observées sur les photographies prises par les plongeurs sur la période de suivi en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026 à -20 m.

A -25 m de profondeur

- En **2023**, les mois de **septembre** (87 %) et **juillet** (78 %) sont ceux pour lesquels le **pourcentage de nécroses observé est le plus élevé.**
- En **2024**, ce sont les mois **d'avril** (100 %), **juillet** (100 %) et **d'août** (99 %).
- En **2025**, c'est le mois de **septembre** avec 46 %.
- En **2026**, c'est le mois **d'octobre** (30 %) qui présente le pourcentage de nécroses le plus élevé ; les autres mois restent inférieurs ou égaux à 11 %. Aucune estimation n'est possible en juillet, toutes les gorgones photographiées étant entièrement recouvertes par les algues filamenteuses.

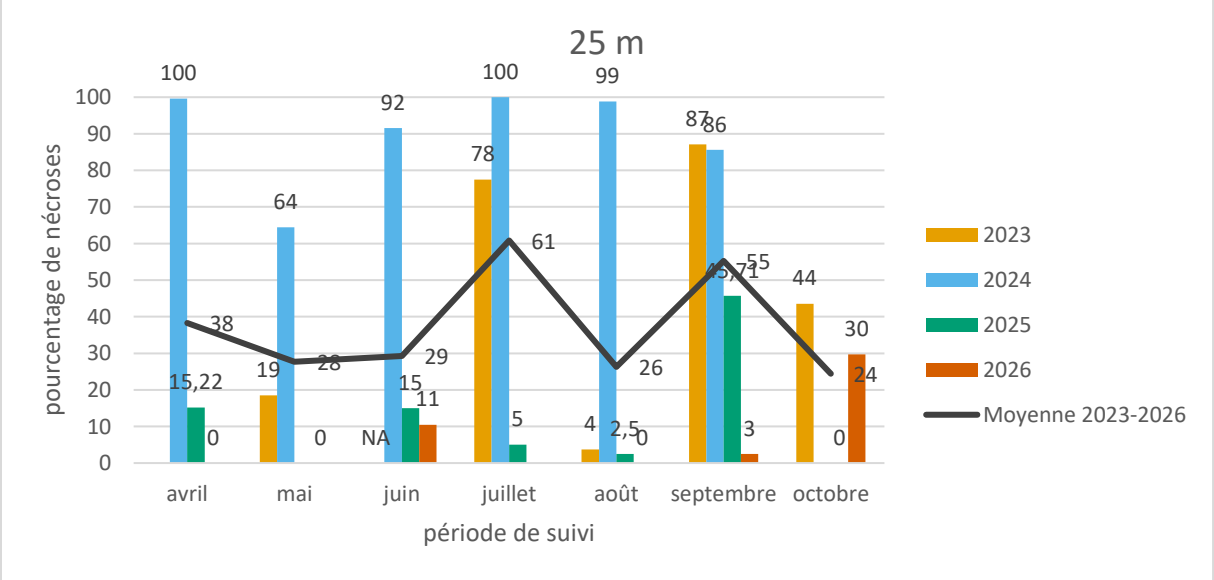


Figure 17 : Pourcentage des nécroses observées sur les photographies prises par les plongeurs sur la période de suivi en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026 à -25 m.

A -30 m de profondeur

- En **2023**, les mois de **juin** (49 %) et **mai** (15 %) sont les mois où sont observées le plus de nécroses.
- En **2024**, c'est le mois de **septembre** (55 %).
- En **2025**, c'est au mois **d'octobre** avec 22 %.
- En **2026**, les mois **d'octobre** (16 %) et de **mai** (15 %) sont ceux où le pourcentage de nécroses est le plus élevé. De juin à septembre, les nécroses sont quasi absentes (moins de 1 %), malgré le pic d'algues filamenteuses de juillet.

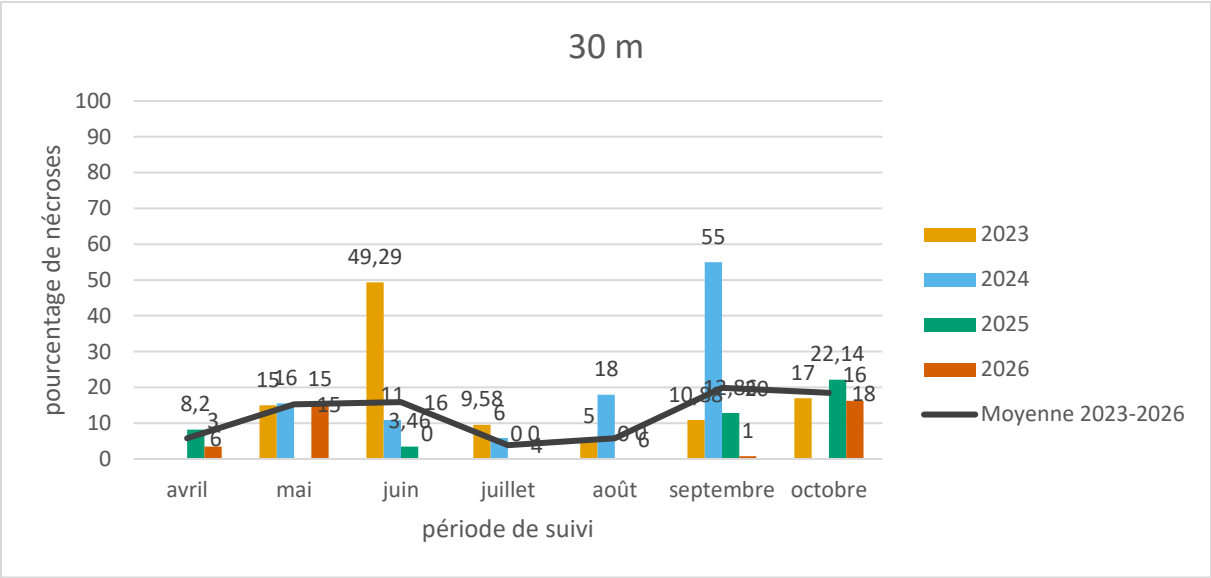


Figure 18 : Pourcentage des nécroses observées sur les photographies prises par les plongeurs sur la période de suivi en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026 à -30 m.

A -35 m de profondeur

- En 2023, le mois de septembre (21 %) est celui pour lequel on observe le pourcentage de nécrose le plus élevé.
- En 2024, le mois de juillet (20 %) est celui pour lequel on observe le pourcentage de nécrose le plus élevé.
- En 2025, c'est au mois d'août (12 %) qu'est observé le pourcentage le plus élevé de nécrose sur les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*).
- En 2026, c'est au mois d'octobre (19 %) qu'est observé le pourcentage de nécroses le plus élevé, du même ordre que les maxima des années précédentes (21 % en septembre 2023, 20 % en juillet 2024). De juin à septembre, les nécroses restent faibles (0 à 9 %).

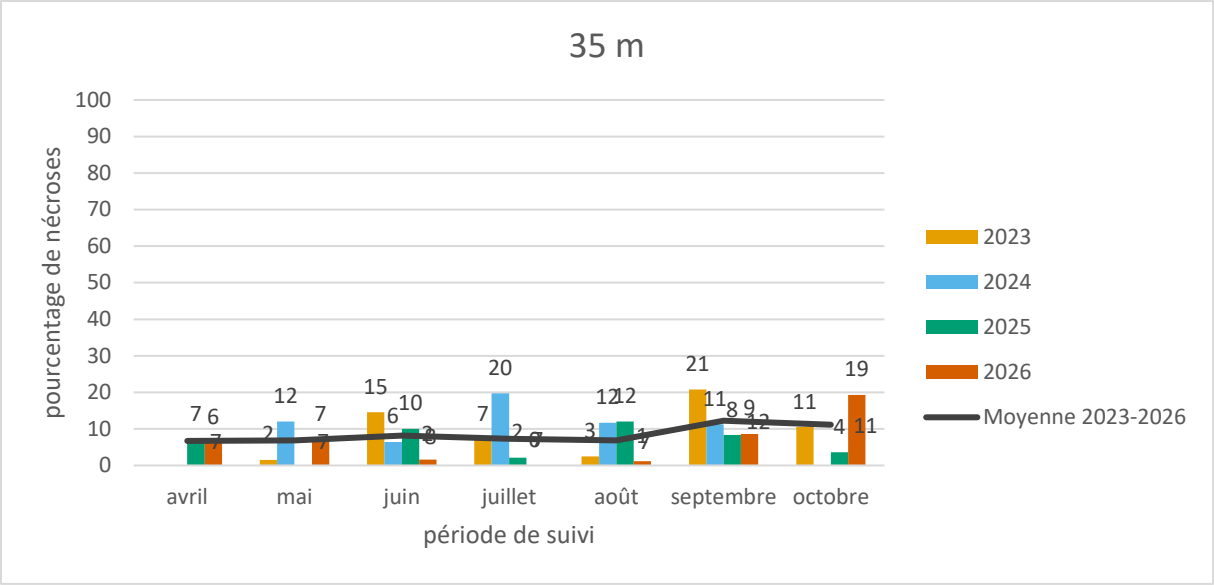


Figure 19 : Pourcentage des nécroses observées sur les photographies prises par les plongeurs sur la période de suivi en fonction des années 2023, 2024, 2025 et 2026 à -35 m.

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**.

Comme en 2024, et 2025, de nombreuses petites gorgones rouges sont observées sur les photographies de 2026, parfois plusieurs sur une même photographie. Cela suggère un **recrutement** sur le site.

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 par différentes raisons. Une piste d'exploration serait l'étude des facteurs abiotiques tels que la température du site.

IV.A.2.d. Lien avec la température

Lorsque l'on combine les données de température transmises par les plongeurs au taux de nécroses et taux d'algues filamenteuses estimés à partir des photographies prises par les plongeurs à -30 m et -35 m sur les quatre années de suivi 2023-2026, quand la température augmente, les algues filamenteuses semblent augmenter sans que cela soit corrélé de manière significative.

En 2025, l'analyse visuelle des courbes avait suggéré deux hypothèses. D'une part, les pics de nécroses entre -30 m et -35 m correspondaient souvent à des périodes où le pourcentage d'algues filamenteuses semble élevé ou juste après une phase d'augmentation des algues. (« effet retard »). En revanche, les nécroses ne suivent pas les variations de température.

D'autre part, les algues filamenteuses pourraient avoir un « effet seuil » : en dessous d'un certain niveau d'algues, peu de nécroses seraient observées, et au-dessus (environ 40-60 %), les nécroses augmenteraient rapidement. Ces deux hypothèses sont testées ci-dessous avec les données 2023-2026.

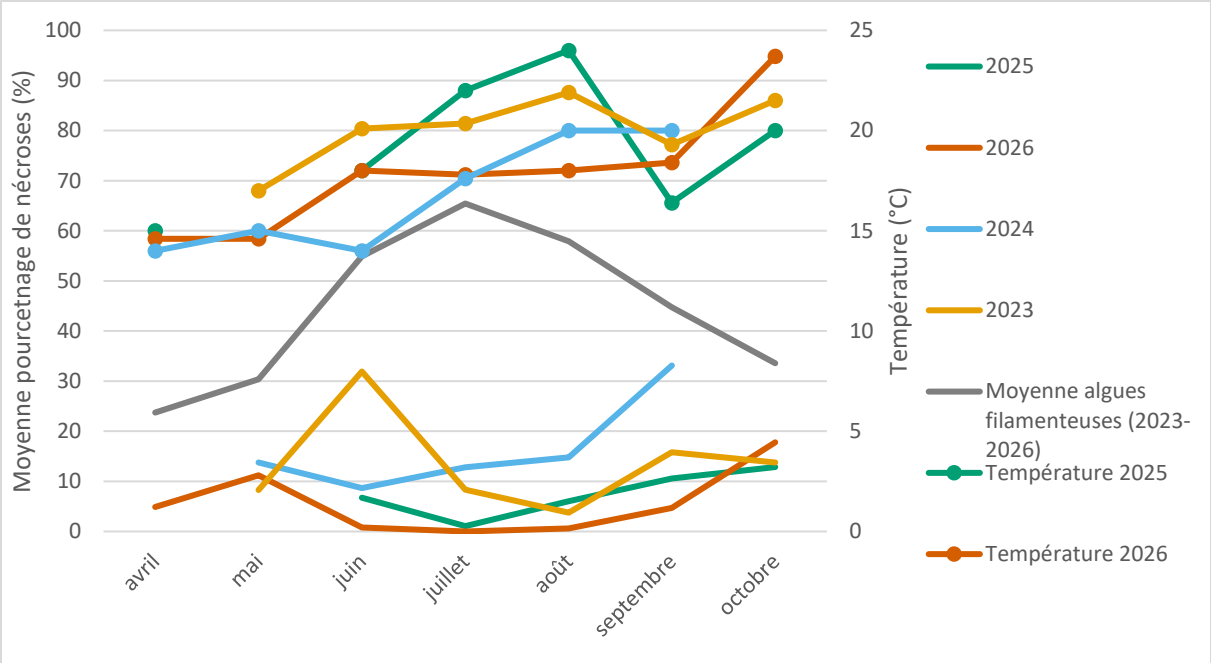


Figure 20 : Evolution du pourcentage de nécroses estimé selon les photographies des plongeurs, à -30 m et -35 m, sur les mois de la période de suivi en prenant en compte l'évolution de la température pour les années 2023 à 2026 ainsi que de la moyenne du pourcentage d'algues filamenteuses sur cette même période.

IV.A.3. **Relation entre algues filamenteuses et nécroses (2023-2026)**

Les hypothèses d'« effet retard » et d'« effet seuil » formulées en 2025 ont été testées avec les quatre années de données (110 couples profondeur × suivi), à l'aide de corrélations de rang de Spearman entre le recouvrement moyen par les algues filamenteuses et le pourcentage moyen de nécroses.

Tableau 6 : Corrélations de Spearman entre le recouvrement moyen par les algues filamenteuses et le pourcentage moyen de nécroses, par profondeur et par suivi (2023-2026).

Relation testée	Profondeur	n	ρ (rho)	p	Conclusion
Même suivi	Toutes	110	0,36	< 0,001	Liaison positive
Même suivi	-20 m	25	0,57	0,003	Liaison positive
Même suivi	-25 m	27	0,42	0,03	Liaison positive
Même suivi	-30 m	29	0,16	0,40	Non significatif
Même suivi	-35 m	29	0,00	0,99	Non significatif
Algues du suivi précédent (effet retard)	-30 / -35 m	50	0,02	0,87	Non significatif

- Effet retard : à -30 m et -35 m, les nécroses ne sont pas liées au recouvrement par les algues filamenteuses du suivi précédent. L'année 2026 l'illustre : le pic d'algues filamenteuses de juillet (84 % à -30 m, 66 % à -35 m) n'est suivi d'aucune hausse notable des nécroses en août et en septembre (9 % au plus).

- Effet seuil : à -30 m et -35 m, les nécroses moyennes des suivis précédés d'un recouvrement algal supérieur à 40 % (16 à 17 %) sont plus élevées que celles des suivis précédés de moins de 40 % d'algues filamenteuses (8 %), mais la différence n'est pas significative (test de Kruskal-Wallis, p = 0,37). A l'échelle des photographies, les nécroses restent faibles (5 à 11 %) jusqu'à 80 % de recouvrement et n'augmentent nettement qu'au-delà (33 %) (figure suivante).

- Faibles profondeurs : à -20 m et -25 m, la liaison est forte, mais elle reflète surtout l'état des colonies : les gorgones très nécrosées sont aussi les plus colonisées (88 % de nécroses en moyenne pour les gorgones

recouvertes à plus de 80 %). Les algues filamenteuses colonisent préférentiellement les axes dénudés ; on ne peut donc pas en déduire que les algues filamenteuses provoquent les nécroses.

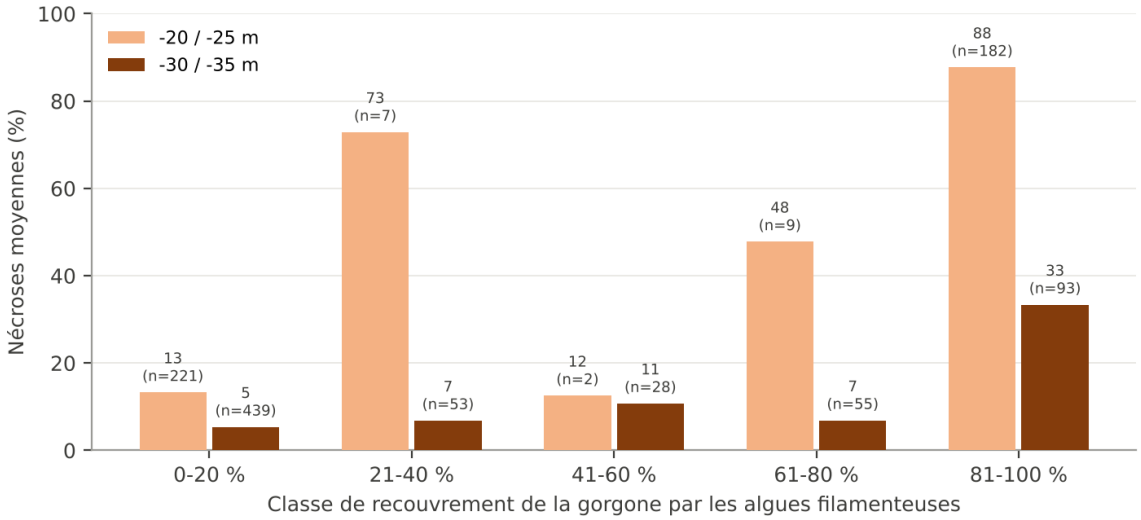


Figure 21 : Pourcentage moyen de nécroses selon la classe de recouvrement de la gorgone par les algues filamenteuses, par groupe de profondeur (photographies 2023-2026 ; n = nombre de photographies).

De manière générale, la co-occurrence des algues filamenteuses et des nécroses est réelle, mais les données 2023-2026 ne permettent pas de conclure à un effet retard ni à un effet seuil des algues filamenteuses sur les nécroses aux fortes profondeurs. Le pic d'algues filamenteuses de juillet 2026 est par ailleurs cohérent avec l'indice de perturbation mesuré le même mois sur les quadrats photographiques du coralligène (75,4 % à -30 m et 45,5 % à -35 m) : les deux protocoles, indépendants, mettent en évidence le même épisode estival.

IV.B. Suivi du coralligène

Des quadrats photographiques ont été réalisés par les plongeurs de 2023 à 2026 sur le site des Rosiers. Il est important de noter que le nombre de quadrats photographiques diffère entre les années mais aussi entre les profondeurs étudiées. En 2026, les quadrats ont été réalisés à -30 m et -35 m les 5 avril, 12 juillet et 14 septembre.

IV.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**. A cette même profondeur, en **2024**, des quadrats ont été effectués au mois de **juin**. Conformément au protocole, aucun quadrat n'a été effectué à -20 m en 2025 et en 2026.

Tableau 7 : 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

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

Juin 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).

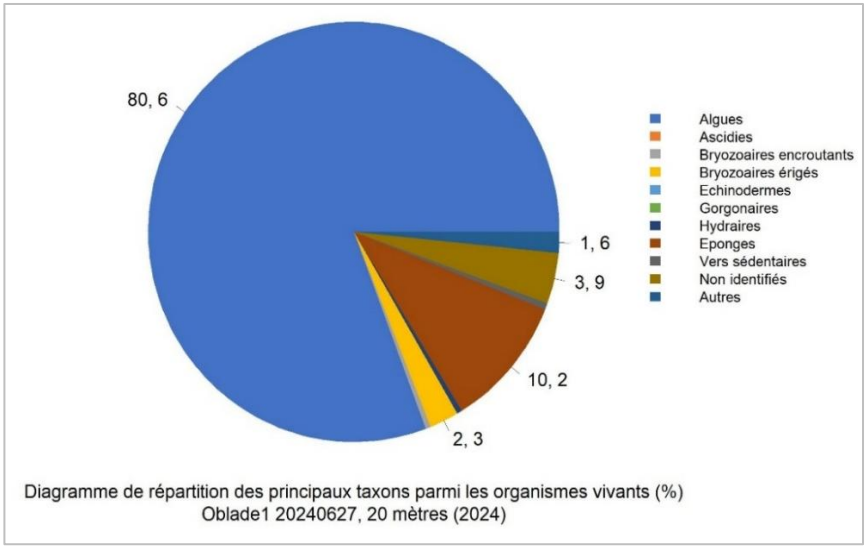


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20240627, 20 mètres (2024)

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 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 type encroûtant 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 du genre Peyssonnelia, 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 représentent **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.*

IV.B.1.b. Analyse comparative des quadrats

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 (tableau suivant).

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**.

Tableau 8 : Comparaison de paramètres / indicateurs / taxons issus de l'analyse des quadrats RECOR sous CPCe à -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 / 60.7 / 97.82
% recouvrement par le non vivant	2.18	20.33	53.18	17.23	11.13	24.25	11.15	2.18 / 39.3 / 89.84
% recouvrement par le sédiment	0.44	18.93	38.56	9.36	6.28	9.7	3.5	0.44 / 26.88 / 79.54
% recouvrement par les débris biologiques	0	0.7	1.27	0.75	0.72	2.61	6.53	0 / 1.99 / 14.77
% recouvrement par les cavités	1.31	0.7	11.65	5.81	3.59	7.46	1.11	0 / 5.44 / 22.21
% recouvrement par les macrodéchets	0	0	0	0	0	0	0	0 / 0.1 / 2.34
CAI	0.37	0.33	0.27	0.43	0.36	0.42	0.45	0.08 / 0.43 / 0.78
% recouvrement par les bryozoaires totaux	0.65	1.17	0	0.37	0.18	0	2.39	0 / 2.53 / 18.15
% recouvrement par les bioconstructeurs principaux	5.01	8.41	15.47	28.09	10.95	28.36	19.59	0.57 / 33.52 / 79.58
Indice de Simpson	0.55	0.54	0.83	0.81	0.72	0.78	0.67	0.03 / 0.79 / 0.95
Indice de Shannon	1.4	1.45	2.3	2.24	2	1.95	1.82	0.09 / 2.19 / 3.19
% Nécroses parmi le vivant	0.22	0	8.14	4.3	2.02	4.19	2.51	0 / 2.83 / 97.91
Indicateur de perturbation	63.7	64.52	28.51	39.14	48.89	36.7	55.2	0 / 11.2 / 91.69
% Algues filamenteuses	63.7	64.52	27.6	37.33	48.89	35.96	53.41	0 / 10.19 / 91.45

% Algues total	74.83	80.94	71.95	88.01	73.33	89.9	80.65	0 / 71.9 / 99.39
% Algues brunes	69.27	67.16	34.39	44.12	67.37	38.92	55.38	0 / 11.02 / 89.74
% Algues vertes	0.45	2.93	3.17	4.3	2.02	3.2	3.41	0 / 5.16 / 91.76
% Algues rouges	5.12	10.85	34.39	39.59	13.94	47.78	21.86	0 / 55.72 / 99.25
% Mesophyllum spp.	2.23	6.16	20.36	12.9	5.45	5.91	8.09	0 / 22.73 / 70.87
% Lithophyllum spp.	0.22	0	1.36	0	0.2	0.74	0.72	0 / 2.57 / 24.22
% Peyssonnelia sp. Erigées	0	0	0.45	0	0	0.25	0.36	0 / 5.71 / 55.99
% Peyssonnelia sp. Encroutantes	2	3.81	3.62	9.05	4.24	8.62	10.57	0 / 17.25 / 88.1
% Eponges	13.59	5.57	7.69	2.94	5.86	2.96	10.22	0 / 12.38 / 91.06
% Eponges massives	0	0	0.45	0.23	0	0.25	0.18	0 / 3.13 / 32.68
% Eponges encroutantes	13.59	5.57	7.24	2.71	5.86	2.71	10.04	0 / 9.24 / 66.07
% Axinella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0 / 0.73 / 9.61
% Cliona spp.	0	0	0	0	0	0	0	0 / 0.34 / 5.96
% Gorgones	0	2.35	1.81	0	1.41	0	0	0 / 4.57 / 37.82
% Gorgones rouges	0	0.29	0	0	0.2	0	0	0 / 2.5 / 33.68
% Gorgones jaunes	0	2.05	1.81	0	0	0	0	0 / 1.63 / 21.09
% Corail rouge	0	0	0	0	0	0	0	0 / 0.37 / 31.5
% Bryozoaires encroutants	0	0	0	0.23	0	0	0.36	0 / 2.39 / 17.98
% Bryozoaires érigés	0.67	1.47	0	0.23	0.2	0	2.33	0 / 2.14 / 19.06

IV.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. A cette même profondeur, en **2024**, des quadrats ont été effectués au mois de **juin**. Conformément au protocole, aucun quadrat n'a été effectué à -25 m en 2025 et en 2026.

Tableau 9 : 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

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

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**.

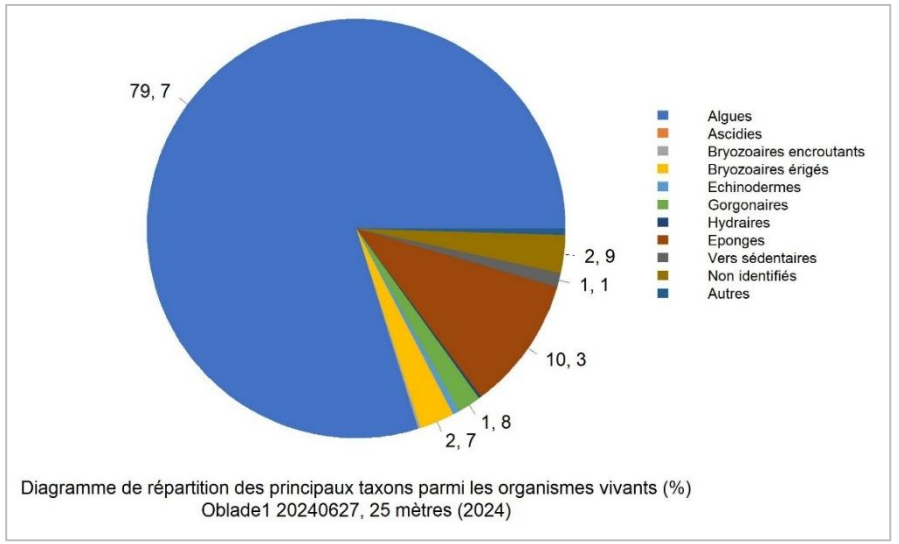


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20240627, 25 mètres (2024)

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 érigés sont essentiellement des algues rouges filamenteuses. Aucune Peyssonnelia sp. érigée n'est présente sur les quadrats photographiques à -25 m. Les algues rouges encroûtantes sont *Mesophyllum alternans* et *Mesophyllum expansum* ainsi que 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*.

Parmi les éponges, 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 *Phorbas 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 tels que *Eunicella cavolini* et *Paramuricea clavata.*

IV.B.2.b. Analyse comparative des quadrats

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 (tableau suivant).

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.

Tableau 10 : Comparaison de paramètres / indicateurs / taxons issus de l'analyse des quadrats RECOR sous CPCe à -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	78.96	78.69	64.49	63.66	89.38	65.32	90.49	10.16 / 97.82 / 60.7
% recouvrement par le non vivant	19.46	8.43	21.04	21.31	35.51	36.34	10.62	34.68	9.51	2.18 / 89.84 / 39.3
% recouvrement par le sédiment	13.15	7.23	15.66	19.12	24.53	23.87	4.45	22.07	4.75	0.44 / 79.54 / 26.88
% 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	3.96	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	0.6	0.65	0.2	0.23	0	0.17	0	2.82	0 / 18.15 / 2.53
% recouvrement par les bioconstructeurs principaux	19.64	15.66	22.51	14.14	36.92	32.69	26.71	36.78	35.74	0.57 / 79.58 / 33.52
Indice de Simpson	0.83	0.43	0.84	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	1.98	1.57	1.82	1.98	0.09 / 3.19 / 2.19
% Nécroses 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	55.94	21.72	38.41	0 / 91.45 / 10.19
% Algues total	85.68	91.89	88.02	96.46	89.13	91.22	92.91	89.54	79.71	0 / 99.39 / 71.9
% Algues brunes	61.07	73.9	59.09	78.48	32.25	36.15	60.34	30.29	39.86	0 / 89.74 / 11.02
% Algues vertes	1.57	0.22	0.62	0	0	1.35	0.57	0.54	0.36	0 / 91.76 / 5.16
% Algues rouges	23.04	17.76	28.31	17.97	56.88	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	0.62	0.25	1.09	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. Encroutantes	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	0.96	2.68	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 encroutantes	5.37	1.75	7.64	1.01	3.26	3.04	0.96	2.68	9.78	0 / 66.07 / 9.24
% Axinella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 / 9.61 / 0.73
% Cliona spp.	0	0	0.21	0	0	0	0	0	0	0 / 5.96 / 0.34
% Gorgones	0.45	0.44	0.83	0.51	0	0	0.38	0	1.81	0 / 37.82 / 4.57
% Gorgones rouges	0	0	0.62	0.51	0	0	0	0	0.18	0 / 33.68 / 2.5
% Gorgones jaunes	0.45	0.44	0.21	0	0	0	0.19	0	1.63	0 / 21.09 / 1.63
% Corail rouge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 / 31.5 / 0.37
% Bryozoaires encroutants	0	0	0.62	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

IV.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 et 2025, des quadrats ont été effectués aux mois d'avril, juin et septembre. En 2026, ils ont été réalisés en **avril**, en **juillet** et en **septembre**.

Tableau 11 : Métadonnées des quadrats photographiques à -30 m de 2023 à 2026.

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
12	2025	Avril	26	30	30
13	2025	Juin	23	30	30
14	2025	Septembre	1	30	30
15	2026	Avril	5	30	30
16	2026	Juillet	12	30	30
17	2026	Septembre	14	30	30

IV.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 comptent, parmi les organismes vivants, 92,8 % d'algues, 3,9 % d'organismes non identifiés et 1,2 % d'éponges (valeur inférieure à la moyenne régionale).

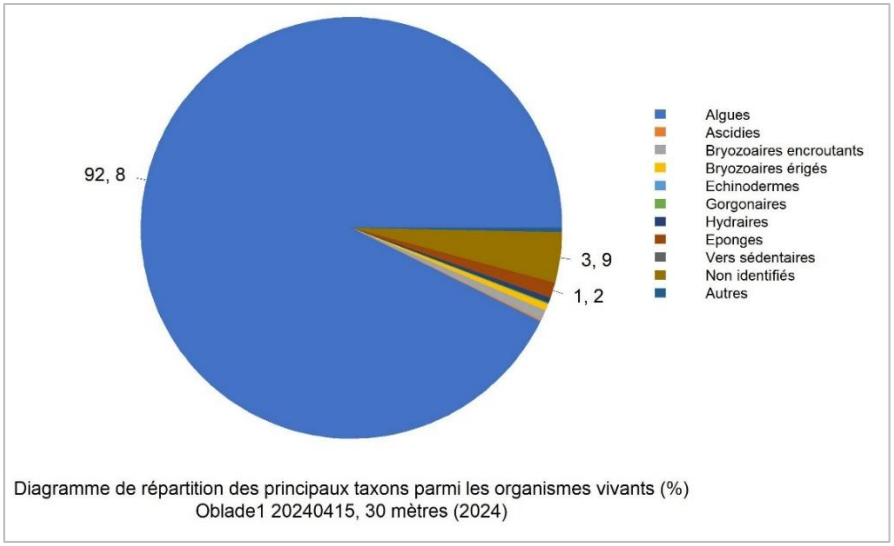


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20240415, 30 mètres (2024)

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, Phorbas tenacior*, et *Reniera fulva.*

Juin 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).

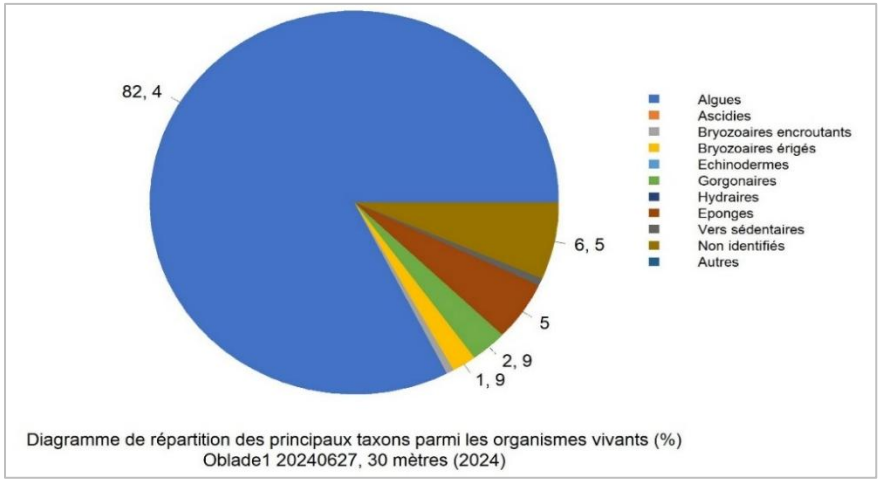


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20240627, 30 mètres (2024)

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 brunes 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).

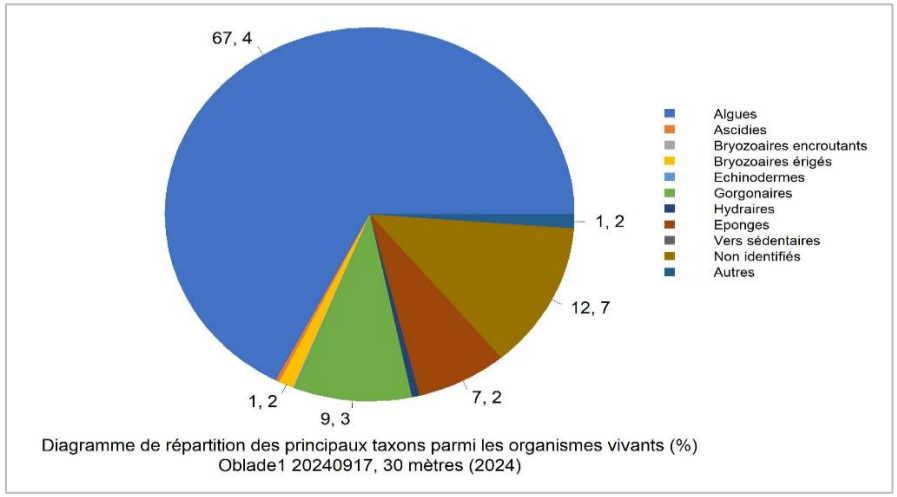


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20240917, 30 mètres (2024)

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, Phorbas 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).

IV.B.3.b. Analyse des quadrats photographiques -30 m (2025)

Avril 2025

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en avril 2025 comptent, parmi les organismes vivants, 68,7 % d'algues, 13 % d'organismes non identifiés, 8,3 % d'organismes gorgonaires, 6,4 % d'éponges et 1,6 % de bryozoaires érigés.

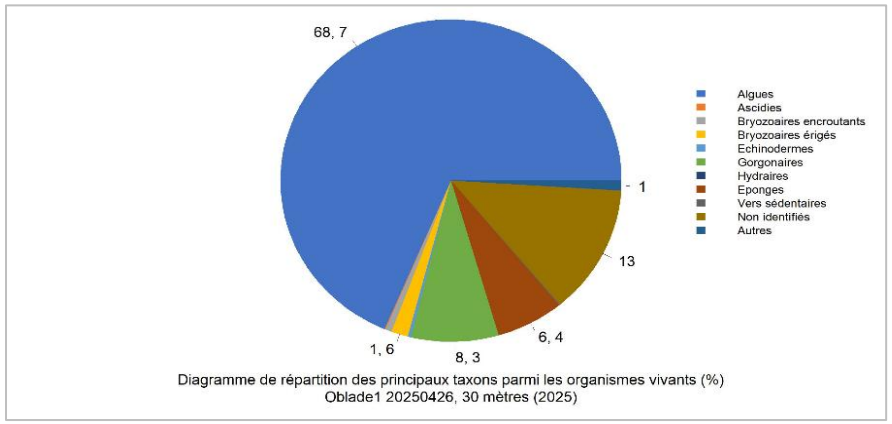


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20250426, 30 mètres (2025)

En avril 2025, les **algues** sont dominantes à -30 m (68,7 % - valeur dans la moyenne régionale). Celles-ci sont caractérisées par les algues rouges (62,56 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les algues brunes (4,5 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et enfin les algues vertes (1,5 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Parmi les **algues rouges**, l'on retrouve les algues du type *Peyssonnelia* encroûtantes présentes à 25 % (valeur supérieure à la moyenne régionale) dont les espèces *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*, qui sont dominantes par rapport aux *Peyssonnelia* érigées (0,4 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les autres algues rouges dominantes sont de type *Mesophyllum spp* (16,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) dont les espèces *Mesophyllum alternans* et *Mesophyllum expansum* ainsi que les algues du type *Lithophyllum spp* (2 % - valeur dans la moyenne régionale) avec les espèces *Lithophyllum incrustans*, et *Lithophyllum stictaeforme.* L'espèce *Lithophyllum cabiochae* n'est pas retrouvée par rapport à avril 2024.

Parmi les **algues brunes** identifiées l'on retrouve les espèces *Dictyota implexa* et *Dictyota dichotoma*. L'espèce *Zanardinia typus* n'est pas retrouvée par rapport à avril 2024. Enfin, parmi les **algues vertes** identifiées sur les photos, l'on retrouve les espèces *Flabellia petiolata* et *Palmophyllum crassum*. La richesse spécifique des algues vertes a diminué par rapport à avril 2024.

Les organismes **gorgonaires** identifiés sur les photoquadrats sont principalement des gorgones rouges *(Paramuricea clavata)* (7 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) puis les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) (1 % - valeur dans la moyenne régionale) et quelques coraux rouges (*Corallium rubrum*) (0,2 % - valeur dans la moyenne régionale).

Les éponges sont caractérisées par les **éponges encroûtantes** (4,7 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les éponges massives (1,75 % -valeur inférieure à la moyenne régionale). Les espèces encroûtantes retrouvées sont : *Crambe crambe, Haliclona sp, Phorbas tenacior*, et *Spirastrella cunctatrix*. Les éponges massives sont représentées par Agelas oroides ; l'on note également des formes dressées, Axinella polypoides et Aplysina cavernicola. La richesse spécifique des éponges a augmenté par rapport à avril 2024.

Les **bryozoaires érigés** identifiés sont *Crisia sp, Myriapora truncata, Pentapora fascialis,* et *Smittina cervicornis.*

Juin 2025

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en juin 2025 comptent, parmi les organismes vivants, 80,4 % d'algues, 7 % d'organismes non identifiés, 6,6 % d'organismes gorgonaires et 4,7 % d'éponges.

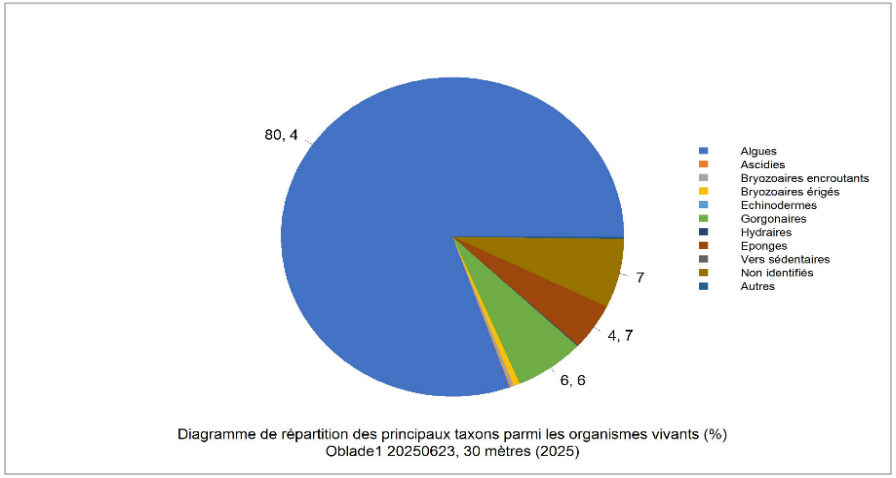


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20250623, 30 mètres (2025)

En juin 2025, les **algues** sont dominantes à -30 m (80,4 % - valeur supérieure à la moyenne régionale). Celles-ci sont caractérisées par les algues rouges (47,5 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), puis les algues brunes (32,5 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) et enfin les algues vertes (0,5 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les **algues rouges** sont caractérisées par les *Peyssonnelia sp* de type encroûtant (16,8 % - valeur dans la moyenne régionale) dont les espèces *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*. L'on note la présence de *Peyssonnelia sp* aux thalles érigés (4 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les algues du *Mesophyllum spp* sont également présentes (15 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) par les espèces *Mesophyllum sp, Mesophyllum alternans* et *Mesophyllum expansum*. Enfin, quelques algues du *Lithophyllum* sont représentées (4,7 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) par les espèces *Lithophyllum sp, Lithophyllum cabiochae, Lithophyllum incrustans*, et *Lithophyllum stictaeforme.*

Les **algues brunes**, second groupe majoritaire, sont caractérisées par *Dictyota dichotoma*, des algues filamenteuses, *Padina pavonica* et *Zanardinia typus.* Ce sont de nouvelle espèce identifiée par rapport au mois de juin 2024.

Enfin, les **algues vertes** identifiées sont *Flabellia petiolata* et *Palmophyllum crassum.* Le *Codium effusum* n'est pas retrouvé en juin 2025.

Les **organismes gorgonaires** identifiés, sont caractérisées par les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) (5,7 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) puis en plus faible proportion par les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) (0,8 % -valeur inférieure à la moyenne régionale). Aucun corail rouge (*Corallium rubrum*) n'est identifié sur les photos quadrats.

Les éponges présentes sont caractérisées par une majorité **d'éponges encroûtantes** (4,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) par rapport aux éponges massives (0,5 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les éponges identifiées sont *Agelas oroides* qui est une espèce massive, et les espèces encroûtantes sont *Crambe crambe, Crella pulvinar, Dictyonella sp, Phorbas tenacior, Pleraplysilla spinifera* et *Spirastrella cunctatrix*.

Septembre 2025

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en septembre 2025 comptent, parmi les organismes vivants, 77,4 % d'algues, 7,1 % d'éponges, 6,5 % d'organismes non identifiés, 5,8 % d'organismes gorgonaires et 1,6 % de bryozoaires érigés.

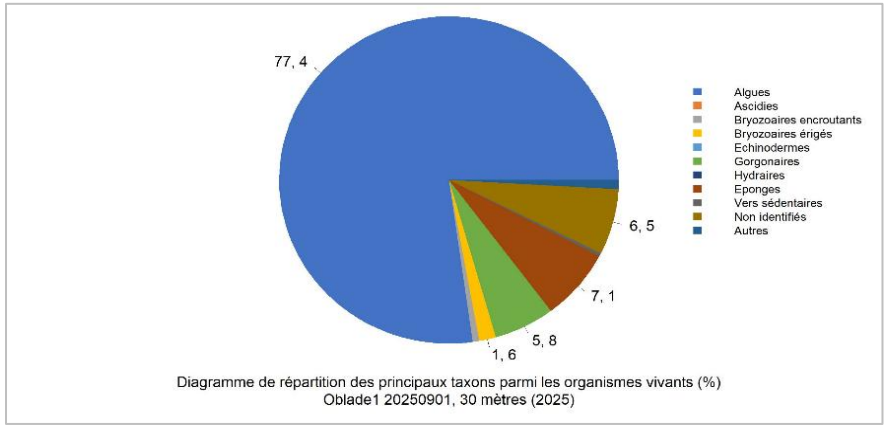


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20250901, 30 mètres (2025)

En septembre 2025, les **algues** sont dominantes à -30 m (77,4 % - valeur supérieure à la moyenne régionale). Celles-ci sont caractérisées par les algues rouges (50,5 % - valeur dans la moyenne régionale), puis les algues brunes (26,6 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) et les algues vertes (0,2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Parmi les **algues rouges**, l'on note la présence des algues du type *Mesophyllum spp* (22,5 % - valeur dans la moyenne régionale) représentées par les espèces *Mesophyllum alternans, Mesophyllum expansum* et *Mesophyllum sp*. ainsi que les algues de type *Peyssonnelia sp* encroûtantes (19,5 % - valeur dans la moyenne régionale) représentées par les espèces *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*. L'on retrouve aussi des algues du *Lithophyllum spp* (0,7 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) par la présence des espèces suivantes : *Litophyllum incrustans* et *Lithophyllum stictaeforme.*

Les **algues brunes** sont caractérisées par de nombreuses algues filamenteuses, mais aussi par *Dictyopteris polypodioides*, *Padina pavonica* et *Zanardinia typus*.

Les **algues vertes** sont caractérisées par *Flabellia petiolata*.

Les **éponges** du site sont majoritairement **encroûtantes** (5,7 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) par rapport aux espèces massives (1,3 % - valeur dans la moyenne régionale) dont l'espèce *Agelas oroides*. Les espèces encroûtantes recensées sont : *Dictyonella sp, Phorbas tenacior, Spirastrella cunctatrix,* et *Hemimycale columella.*

Les espèces **gorgonaires** sont représentées par les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) (0,7 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) (5 % - valeur supérieure à la moyenne régionale). Aucun corail rouge (*Corallium rubrum*) n'est recensé.

Enfin, les **bryozoaires érigés** (en faible proportion) sont représentés par *Adeonella calveti* et *Crisia sp.*

IV.B.3.c. Analyse des quadrats photographiques -30 m (2026)

Avril 2026

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en avril 2026 sont couverts à **77,6 % par le vivant** (valeur supérieure à la moyenne régionale). Parmi les organismes vivants, on recense **70,8 % d'algues**, **10,7 % d'organismes gorgonaires**, **8,2 % d'éponges**, **5,5 % d'organismes non identifiés** et **2,9 % de bryozoaires** (encroûtants et érigés).

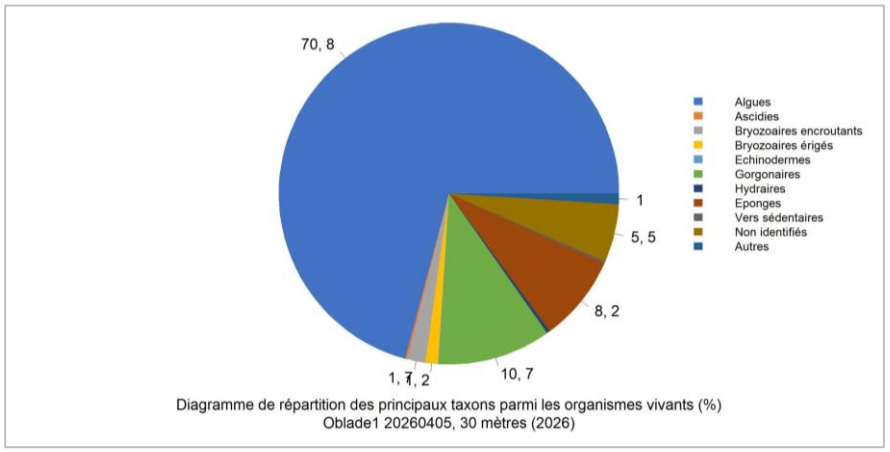


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20260405, 30 mètres (2026)

Les algues sont dominantes à -30 m (70,8 % - valeur dans la moyenne régionale). Celles-ci sont caractérisées par les **algues rouges** (61,9 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les **algues brunes** (7 % - valeur dans la moyenne régionale) et enfin les **algues vertes** (1,9 % - valeur dans la moyenne régionale).

Parmi les **algues rouges**, les algues du type *Mesophyllum spp.* sont les plus représentées (23,6 % - valeur dans la moyenne régionale) avec l'espèce *Mesophyllum alternans*. Les *Peyssonnelia* encroûtantes (16,1 % - valeur dans la moyenne régionale) sont représentées par *Peyssonnelia rosa-marina* et *Peyssonnelia polymorpha*, et dominent largement les *Peyssonnelia* érigées (0,2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les algues du type *Lithophyllum spp.* (2,7 % - valeur dans la moyenne régionale) sont représentées par *Lithophyllum stictaeforme et Lithophyllum incrustans*. Quelques algues rouges filamenteuses sont également observées.

Les **algues brunes** sont caractérisées par quelques algues brunes filamenteuses (indicateur de perturbation : 3,3 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), ainsi que par *Dictyota dichotoma*, *Dictyota implexa* et *Spatoglossum solieri*. Les **algues vertes** sont représentées par *Flabellia petiolata*, *Palmophyllum crassum* et *Codium effusum*.

Les **organismes gorgonaires** sont principalement des gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) (9,5 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) et des gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) (1,1 % - valeur dans la moyenne régionale).

Les **éponges** sont caractérisées par les éponges encroûtantes (7,2 % - valeur dans la moyenne régionale) et les éponges massives (1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les espèces encroûtantes recensées sont : *Spirastrella cunctatrix*, *Crella pulvinar*, *Phorbas tenacior*, *Crambe tailliezi* et *Hexadella racovitzai*. Les éponges massives sont représentées par *Agelas oroides* et *Axinella damicornis*.

Les **bryozoaires encroûtants** (1,7 % - valeur dans la moyenne régionale) sont représentés par *Schizomavella mamillata* et les **bryozoaires érigés** (1,2 % - valeur dans la moyenne régionale) par *Adeonella calveti*, *Chartella tenella*, *Crisia* sp., *Myriapora truncata*, *Pentapora fascialis* et *Smittina cervicornis*. L'on note également la présence de l'anémone encroûtante jaune (*Parazoanthus axinellae*), du corail jaune solitaire (*Leptopsammia pruvoti*), de l'ascidie rouge (*Halocynthia papillosa*) et de vers sédentaires (*Filograna* / *Salmacina* sp.).

Juillet 2026

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en juillet 2026 sont couverts à **93,5 % par le vivant** (valeur supérieure à la moyenne régionale). Parmi les organismes vivants, les **algues représentent 97,4 %** ; les organismes non identifiés (1,1 %), les éponges (0,9 %), les bryozoaires et les organismes gorgonaires (moins de 0,5 % chacun) sont très peu représentés.

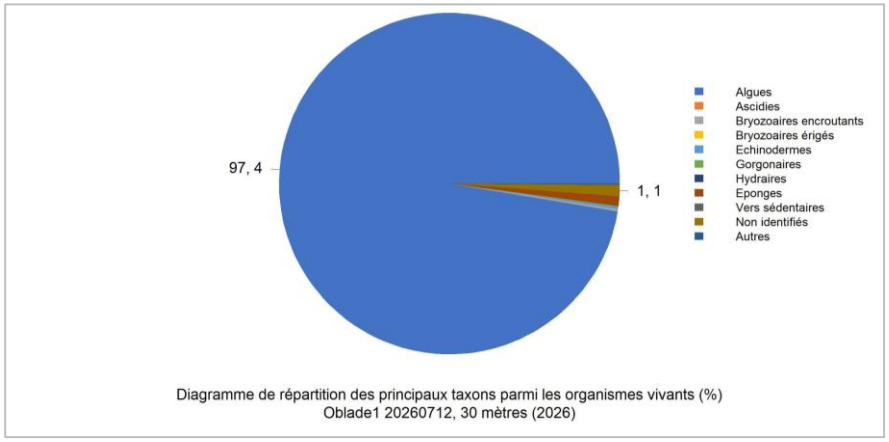


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20260712, 30 mètres (2026)

Les algues sont caractérisées par les **algues brunes** (73,8 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les **algues rouges** (23,6 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Aucune algue verte n'est relevée. Les algues brunes sont presque exclusivement des **algues filamenteuses** : l'indicateur de perturbation atteint 75,4 % (valeur supérieure à la moyenne régionale), la valeur la plus élevée de la série à -30 m.

Sous les algues filamenteuses, les algues rouges encroûtantes sont peu visibles : *Mesophyllum spp.* (7,7 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), *Peyssonnelia* encroûtantes (3,9 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et *Lithophyllum spp.* (0,7 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les espèces identifiées sont *Mesophyllum alternans*, *Mesophyllum expansum* et *Mesophyllum* sp., *Peyssonnelia rosa-marina* et *Peyssonnelia polymorpha*, ainsi que *Lithophyllum stictaeforme*, *Lithophyllum incrustans* et *Lithophyllum cabiochae*. Quelques *Peyssonnelia* érigées et algues rouges filamenteuses sont également observées.

Les éponges (0,9 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), représentées par *Spirastrella cunctatrix* et par des éponges encroûtantes et massives non identifiées, et les organismes gorgonaires (0,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), avec une seule gorgone jaune (*Eunicella cavolini*), sont très faiblement représentés. L'on note également la présence du bryozoaire encroûtant *Schizomavella mamillata*, et de l'anémone encroûtante jaune (*Parazoanthus axinellae*). Ces faibles valeurs traduisent surtout les organismes masqués par les algues filamenteuses.

Septembre 2026

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -30 m en septembre 2026 sont couverts à **85,4 % par le vivant** (valeur supérieure à la moyenne régionale). Parmi les organismes vivants, on recense **90 % d'algues**, **6 % d'organismes non identifiés** et **2,9 % d'éponges** ; les organismes gorgonaires et les bryozoaires représentent moins de 0,5 % chacun.

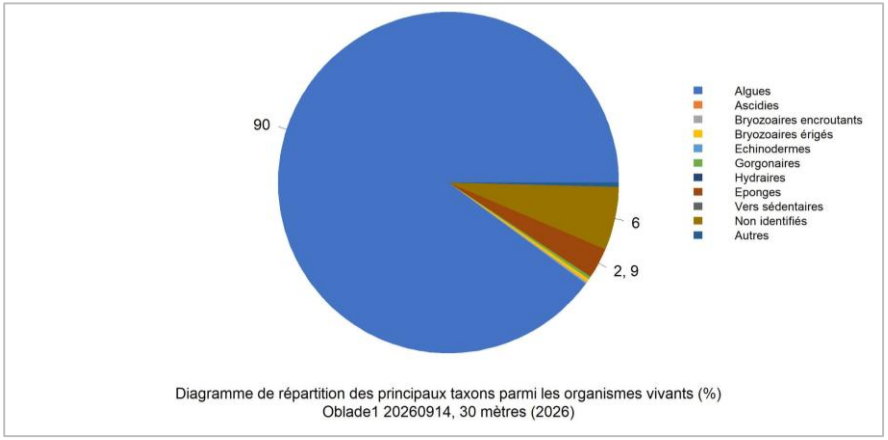


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20260914, 30 mètres (2026)

Les algues sont dominantes à -30 m (90 % - valeur supérieure à la moyenne régionale). Celles-ci sont caractérisées par les **algues rouges** (59,6 % - valeur dans la moyenne régionale), puis les **algues brunes** (30,4 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) et enfin les **algues vertes** (0,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Parmi les **algues rouges**, les algues du type *Mesophyllum spp.* (27,8 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) sont représentées par *Mesophyllum alternans*, *Mesophyllum expansum* et *Mesophyllum* sp. Les *Peyssonnelia* encroûtantes, représentées par *Peyssonnelia rosa-marina* et *Peyssonnelia polymorpha*, sont nettement moins présentes qu'en avril (5,2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), tandis que les *Peyssonnelia* érigées restent rares (0,4 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les algues du type *Lithophyllum spp.* (3,1 % - valeur dans la moyenne régionale) sont représentées par *Lithophyllum stictaeforme*, *Lithophyllum incrustans* et *Lithophyllum* sp.

Les **algues brunes** sont essentiellement des algues filamenteuses (indicateur de perturbation : 28,8 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), accompagnées de *Padina pavonica*. La seule algue verte identifiée est *Halimeda tuna*.

Les **éponges** sont caractérisées par les éponges encroûtantes (2,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), dont *Spirastrella cunctatrix* et *Phorbas tenacior*, et par les éponges massives (0,8 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), dont *Axinella damicornis*.

Les **organismes gorgonaires** sont très peu représentés : gorgones jaunes (0,2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et gorgones rouges (0,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), contrairement aux suivis de septembre 2023 à 2025. Cette différence dépend fortement des photographies et doit être interprétée avec prudence. Les bryozoaires érigés sont représentés par *Myriapora truncata*. L'on note également la présence de *Parazoanthus axinellae* et de *Leptopsammia pruvoti*.

IV.B.3.d. Analyse comparative des quadrats

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, les mois d'avril, juin et septembre pour les années 2024 et 2025, et les mois d'avril, juillet et septembre pour l'année 2026.

Le pourcentage de recouvrement par le vivant est supérieur à la moyenne régionale aux trois suivis de 2026 (77,6 % en avril, 93,5 % en juillet et 85,4 % en septembre). En 2024 et en 2025, il diminuait entre juin (environ 80 %) et septembre (environ 60 %) ; en 2026, comme en septembre 2023, il reste élevé en fin d'été. La valeur de juillet 2026 est la plus élevée de la série (le maximum précédent était de 91,5 % en avril 2024) ; elle s'explique en grande partie par le tapis d'algues filamenteuses.

Le pourcentage de recouvrement par le sédiment est inférieur à la moyenne régionale aux trois suivis de 2026. Il est très faible en juillet 2026 (1,2 %), valeur la plus basse de la série, et atteint 7,0 % en septembre 2026, contre 22,8 % en septembre 2025 et 20,5 % en septembre 2024. La valeur d'avril 2026 (13,4 %) est proche de celle d'avril 2025 (10,7 %).

Le pourcentage de recouvrement par les débris biologiques atteint 3,7 % en septembre 2026 (valeur supérieure à la moyenne régionale), valeur la plus élevée de la série, après 3,5 % en septembre 2025. Cette hausse en fin de saison, observée deux années de suite, pourrait être liée à la fréquentation du site par les plongeurs.

Le pourcentage de recouvrement par les macrodéchets est nul à -30 m à tous les suivis, à l'exception d'avril 2024 (0,44 %) et de juin 2025 (0,06 %).

Le CAI (*Coralligenous Assemblages Index*) indique un état moyen de la station aux trois suivis de 2026 (0,54 en avril, 0,42 en juillet et 0,53 en septembre). Depuis 2023, seul le suivi d'avril 2024 (0,61) indique un état bon à -30 m. La valeur de juillet 2026 est l'une des plus basses de la série, en lien avec la faible part des bioconstructeurs principaux (20,8 %) sous le tapis d'algues filamenteuses ; celle de septembre 2026 est la plus élevée pour un mois de septembre.

La biodiversité, évaluée par les indices de Shannon et de Simpson, est stable de 2024 à avril 2026 et se situe dans la moyenne régionale ou au-dessus. Elle chute fortement en juillet 2026 (Shannon : 1,03 ; Simpson : 0,43), valeurs les plus basses de la série, puis remonte partiellement en septembre 2026 (1,79 et 0,77), en lien avec la dominance des algues filamenteuses.

Le pourcentage de nécroses parmi le vivant atteint 17,4 % en avril 2026 (valeur supérieure à la moyenne régionale), valeur la plus élevée de la série à -30 m. Il redescend à 5,5 % en juillet et à 8,1 % en septembre 2026 (valeurs dans la moyenne régionale). Depuis fin 2023, les nécroses parmi le vivant restent le plus souvent supérieures à la moyenne régionale.

L'indicateur de perturbation, lié à la présence des algues filamenteuses, est très faible en avril 2026 (3,3 %), comme en avril 2025. Il atteint 75,4 % en juillet 2026, valeur la plus élevée de la série à -30 m (le maximum précédent était de 60,9 % le 29 juin 2023), puis redescend à 28,8 % en septembre 2026 (valeur supérieure à la moyenne régionale). Ce pic est cohérent avec le suivi des gorgones (84 % de recouvrement par les algues filamenteuses en juillet 2026 à -30 m).

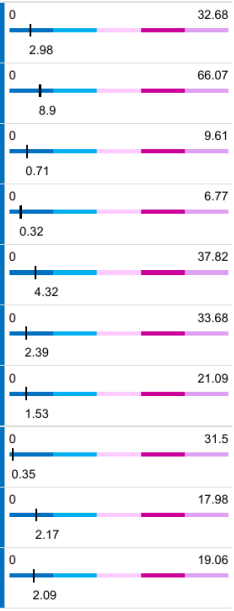
Tableau 12 : Comparaison de paramètres / indicateurs / taxons issus de l'analyse des quadrats RECOR sous CPCe à -30 m, de 2023 à 2026. Les paramètres correspondant à des pourcentages de recouvrement sont notés dans l'intitulé des lignes, les autres paramètres sont des proportions relatives parmi les organismes vivants.

Région	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	Échelle de comparaison Région PACA Légende
Masse d'eau côtière	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230621	Oblade1 20230629	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240415	Oblade1 20240627	Oblade1 20240917	Oblade1 20250426	Oblade1 20250623	Oblade1 20250901	Oblade1 20260405	Oblade1 20260712	Oblade1 20260914	
Profondeur	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	2024	2024	2025	2025	2025	2026	2026	2026	
% recouvrement par le vivant	76.39	77.67	80.94	86.06	81.95	74.83	82.65	51.76	91.51	81.51	63.28	73.48	80.06	59.39	77.62	93.5	85.39	10.16 — 60.39 — 97.82
% recouvrement par le non vivant	23.61	22.33	19.06	13.94	18.05	25.17	17.35	48.24	8.49	18.49	36.72	26.52	19.94	40.61	22.38	6.5	14.61	2.18 — 39.61 — 89.84
% recouvrement par le sédiment	12.33	12.2	8.64	11.95	7	14.46	6.29	20.77	2.35	12.16	20.53	10.69	8.91	22.8	13.4	1.17	7.05	0.44 — 26.47 — 79.54
% recouvrement par les débris biologiques	1.39	0.56	0.79	0.8	0.55	0.68	1.36	2.11	1.81	1.03	1.74	1.23	1.56	3.49	2.43	1.33	3.72	0 — 2.31 — 14.89
% recouvrement par les cavités	3.82	7.32	7.66	1.2	9.76	8.16	2.38	4.4	3.4	3.6	6.21	11.68	7.74	9.89	4.36	3.83	2.37	0 — 5.74 — 22.21
% de recouvrement par les macrodéchets	0	0	0	0	0	0	0	0	0.44	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0 — 0.09 — 2.34
CAI	0.46	0.49	0.44	0.38	0.47	0.47	0.45	0.41	0.61	0.54	0.43	0.51	0.48	0.41	0.54	0.42	0.53	0.08 — 0.43 — 0.78
% recouvrement par les bryozoaires totaux	0.52	0.75	1.38	0	1.1	0	0.51	0.18	1.15	2.05	0.75	1.58	0.72	1.28	2.24	0.22	0.38	0 — 2.37 — 18.15
% recouvrement par les bioconstructeurs principaux	38.19	44.28	24.95	20.52	31.86	43.88	31.46	32.75	62.71	48.97	35.03	42.46	38.22	30.02	49.19	20.82	51.06	0.57 — 33.9 — 79.58
Indice de Simpson	0.76	0.85	0.71	0.59	0.84	0.83	0.82	0.79	0.8	0.8	0.86	0.85	0.84	0.86	0.85	0.43	0.77	0.03 — 0.79 — 0.95

Région	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	Échelle de comparaison Région PACA Légende
Masse d'eau côtière	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230621	Oblade1 20230629	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240415	Oblade1 20240627	Oblade1 20240917	Oblade1 20250426	Oblade1 20250623	Oblade1 20250901	Oblade1 20260405	Oblade1 20260712	Oblade1 20260914	
Profondeur	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	2024	2024	2025	2025	2025	2026	2026	2026	
Indice de Shannon	1.89	2.35	1.88	1.52	2.18	2.12	2.16	1.97	2.11	1.94	2.34	2.4	2.25	2.37	2.36	1.03	1.79	0.09 3.19 2.18
% Nécroses parmi le vivant	1.82	3.86	0.73	0.23	1.57	7.95	4.32	10.2	10.05	11.55	8.89	9.14	4.94	5.29	17.35	5.46	8.1	0 97.91 3.51
Indicateur de perturbation	38.64	23.19	46.84	60.88	16.4	24.55	34.36	14.29	11.01	22.9	5.22	3.26	28.04	16.36	3.29	75.42	28.81	0 91.69 10.75
% Algues filamenteuses	38.64	22.95	46.84	60.88	16.4	24.55	32.92	5.1	2.81	22.9	5.22	3.18	28.04	16.16	3.05	75.42	28.81	0 91.45 9.85
% Algues total	92.05	86.71	77.91	87.04	56.18	89.77	77.37	90.48	92.76	82.35	67.37	68.68	80.45	77.38	70.84	97.45	90.02	0 99.39 72.48
% Algues brunes	41.59	23.91	46.36	62.04	16.63	26.82	35.6	18.03	2.09	22.9	11.82	4.53	32.5	26.64	6.99	73.81	30.38	0 89.74 11.07
% Algues vertes	0.68	4.83	2.43	0.23	1.35	3.64	1.85	9.18	17.35	0.21	0.18	1.59	0.49	0.2	1.93	0	0.08	0 91.76 4.72
% Algues rouges	49.77	57.97	29.13	24.77	38.2	59.32	39.92	63.27	73.31	59.24	55.36	62.56	47.46	50.54	61.93	23.63	59.56	0 99.25 56.69
% Mesophyllum spp.	19.32	18.36	2.67	12.04	11.69	22.27	17.49	38.1	18.25	15.97	22.55	16.14	15.03	22.53	23.61	7.66	27.83	0 76.96 22.45
% Lithophyllum spp.	2.95	5.07	4.61	3.01	2.92	4.09	0.82	0	1.14	2.1	1.83	1.99	4.73	0.69	2.73	0.65	3.08	0 24.22 2.64
% Peyssonnelia sp. Erigées	0.91	0.24	1.7	0.46	0.22	0.68	0.41	0	0.6	0	0.37	0.4	4.04	0.29	0.16	0.53	0.38	0 55.99 5.3
% Peyssonnelia sp. Encroutantes	23.41	24.15	8.74	7.41	19.33	20.45	12.14	9.18	36.39	27.73	16.59	25.04	16.84	19.49	16.14	3.86	5.25	0 88.1 18.24
% Eponges	4.77	4.11	6.07	7.64	11.24	3.86	2.67	5.44	1.2	5.04	7.24	6.44	4.66	7.05	8.19	0.89	2.85	0 91.06 11.88

Région	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA
Masse d'eau côtière	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230621	Oblade1 20230629	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240415	Oblade1 20240627	Oblade1 20240917	Oblade1 20250426	Oblade1 20250623	Oblade1 20250901	Oblade1 20260405	Oblade1 20260712	Oblade1 20260914
Profondeur	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	2024	2024	2025	2025	2025	2026	2026	2026
% Eponges massives	0.45	0.24	0.49	0.23	1.57	0.23	0.41	2.38	0.3	0.42	1.1	1.75	0.49	1.37	0.96	0.06	0.75
% Eponges encroutantes	4.32	3.86	5.58	7.41	9.66	3.64	2.26	3.06	0.9	4.62	6.14	4.69	4.18	5.68	7.23	0.83	2.1
% Axinella sp.	0	0	0	0	1.12	0	0.21	2.38	0	0	0.18	0.24	0	0	0.24	0	0.38
% Cliona spp.	0	0	0	0.23	0	0	0.21	0	0	0.21	0	0	0	0	0	0	0
% Gorgones	0.68	4.35	1.21	0.23	23.15	2.05	12.35	0	0.06	2.94	9.26	8.27	6.61	5.78	10.68	0.06	0.3
% Gorgone rouge	0.45	4.35	0.49	0.23	23.15	2.05	11.11	0	0.06	2.1	6.69	7	5.71	5	9.48	0	0.08
% Gorgone jaune	0.23	0	0.24	0	0	0	1.23	0	0	0.84	2.47	1.03	0.84	0.78	1.12	0.06	0.23
% Corail rouge	0	0	0.49	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0.24	0	0	0	0	0
% Bryozoaires encroutants	0	0.48	0.73	0	1.35	0	0.21	0.34	0.78	0.63	0	0.56	0.35	0.59	1.69	0.24	0.15
% Bryozoaires érigés	0.68	0.48	0.97	0	0	0	0.41	0	0.48	1.89	1.19	1.59	0.56	1.57	1.2	0	0.3

Échelle de comparaison
Région PACA
Légende



IV.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 aux mois d'avril, **juin et septembre**. En 2025, des quadrats ont été effectués aux mois d'avril, juin et septembre. En 2026, ils ont été réalisés en **avril**, en **juillet** et en **septembre**.

Tableau 13 : Métadonnées des quadrats photographiques à -35 m de 2023 à 2026.

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
12	2025	Avril	26	35	30
13	2025	Juin	23	35	30
14	2025	Septembre	1	35	30
15	2026	Avril	5	35	30
16	2026	Juillet	12	35	30
17	2026	Septembre	14	35	30

IV.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** dominent 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).

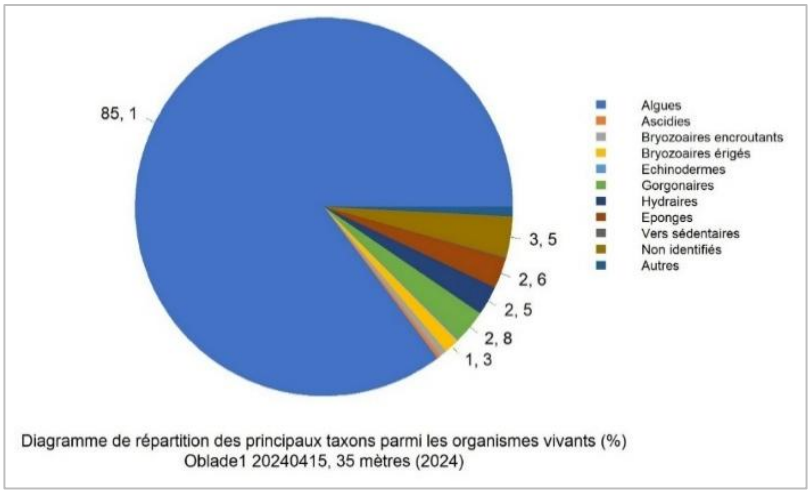


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20240415, 35 mètres (2024)

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, Pleraplysilla spinifera* et *Spirastrella cunctatrix.*

Juin 2024

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en juin 2024 comptent, parmi les organismes vivants, 78 % d'algues (valeur supérieure à la moyenne régionale), 7,4 % d'organismes gorgonaires (valeur supérieure à la moyenne régionale), 7 % d'éponges (valeur inférieure à la moyenne régionale).

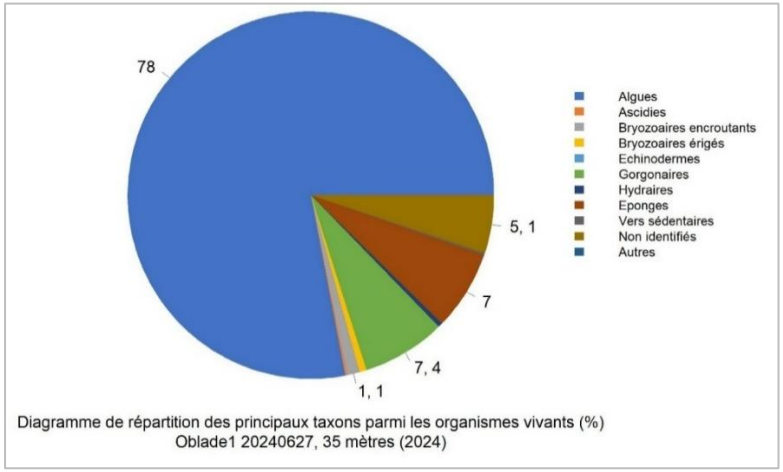


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20240627, 35 mètres (2024)

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-ci 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 comptent, parmi les organismes vivants, 75,8 % d'algues (valeur supérieure à la moyenne régionale), 8,6 % d'organismes non identifiés, 6 % d'éponges (valeur inférieure à la moyenne régionale) et 4,9 % d'organismes gorgonaires (valeur dans la moyenne régionale).

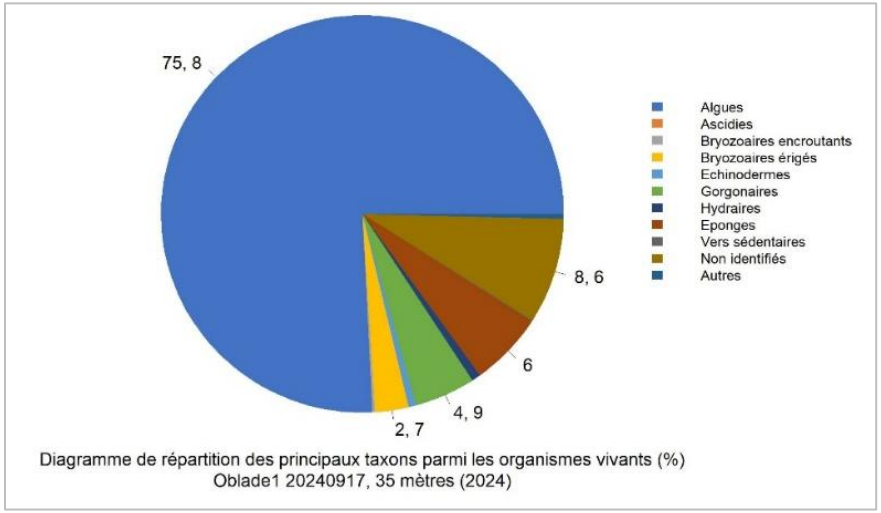


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20240917, 35 mètres (2024)

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 *Axinella damicornis* et la forme dressée *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).

IV.B.4.b. Analyse des quadrats photographiques -35 m (2025)

Avril 2025

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en avril 2025 comptent, parmi les organismes vivants, 64,7 % d'algues, 14,7 % d'organismes gorgonaires, 11,1 % d'organismes non identifiés, 3,9 % d'éponges et 3,1 % de bryozoaires érigés.

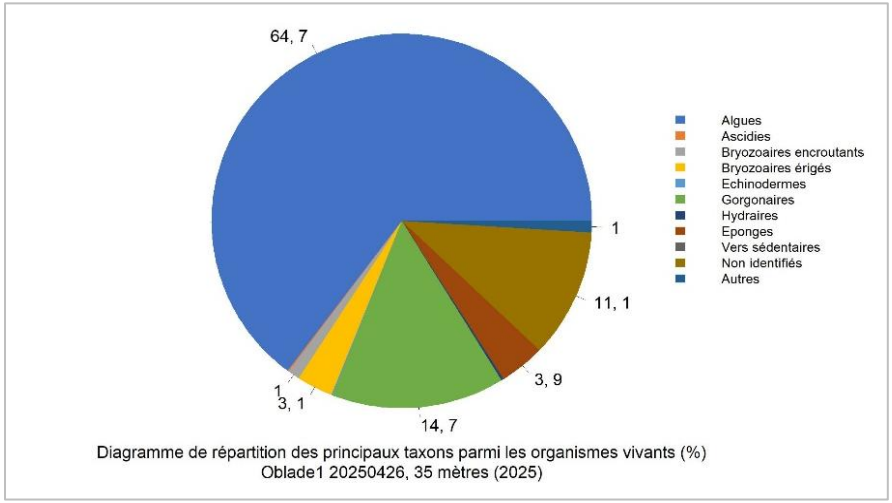


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20250426, 35 mètres (2025)

Les **algues**, qui sont le taxon majoritaire, sont caractérisées par les algues rouges (63 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les algues brunes (1,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et enfin les algues vertes (0,5 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les **algues rouges** sont caractérisées par les algues du type *Peyssonnelia* encroûtantes (23 % - valeur dans la moyenne régionale) avec les espèces *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina* ainsi que quelques *Peyssonnelia sp* érigées (1,8 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les algues du *Mesophyllum spp* (10,7 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) sont représentées par les espèces *Mesophyllum sp, Mesophyllum alternans*. Enfin, quelques algues du *Lithophyllum spp* (2,5 % - valeur dans la moyenne régionale) dont les espèces *Lithophyllum sp, Lithophyllum incrustans* et *Lithophyllum stictaeforme sont* recensées.

Les **algues brunes** sont caractérisées par les espèces suivantes : *Dictyota implexa* et *Dictyota dichotoma*. Enfin, les **algues vertes** sont représentées par *Flabellia petiolata* et *Palmophyllum crassum*.

Les organismes **gorgonaires** présents sont le corail rouge (*Corallium rubrum*) (0,7 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) (2,6 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) et les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) (11,3 % - valeur supérieure à la moyenne régionale).

Les **éponges** sont caractérisées par les **espèces encroûtantes** (2,9 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les espèces massives (1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les espèces encroûtantes identifiées sont : *Crambe crambe, Crella pulvinar, Hemimycale columella, Ircinia oros, Phorbas tenacior.* Les espèces massives sont représentées par *Agelas oroides* ; l'on note également la forme dressée *Axinella polypoides*.

Les **bryozoaires érigés** sont représentés par *Adeonella calveti, Crisia sp, Myriapora truncata, Smittina cervicornis* et *Turbicellepora avicularis*.

Juin 2025

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en juin 2025 comptent, parmi les organismes vivants, 72 % d'algues, 10,3 % d'organismes gorgonaires, 6,9 % d'organismes non identifiés, 6,9 % d'éponges et 1,8 % de bryozoaires érigés.

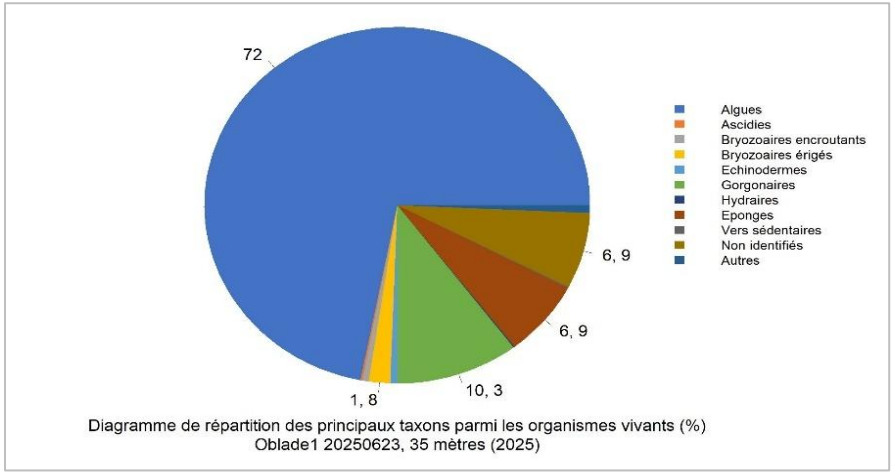


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20250623, 35 mètres (2025)

Les algues sont dominées par les algues rouges (59,9 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les algues brunes (11,9 % - valeur dans la moyenne régionale) et enfin les algues vertes (0,08 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les **algues rouges** sont dominées par les *Peyssonnelia sp* encroûtantes (27 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) ainsi que quelques *Peyssonnelia* érigées (6,5 % - valeur dans la moyenne régionale). Celles-ci sont représentées par les espèces suivantes : *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*. Puis, ce sont les algues du *Mesophyllum spp* (7,6 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) dont les espèces *Mesophyllum alternans, Mesophyllum expansum* et *Mesophyllum sp*. Enfin, l'on retrouve quelques algues rouges du *Lithophyllum spp* (3,2 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) dont les espèces *Lithophyllum stictaeforme, Lithophyllum incrustans* et *Lithophyllum cabiochae.*

Les espèces des **algues brunes** sont représentées par les algues filamenteuses, ainsi que *Zanardinia typus.* Les **algues vertes** sont représentées par l'espèce *Flabellia petiolata.*

Les individus **gorgonaires** sont représentées par une majorité de gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) (7,5 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) ainsi que les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) (2 % - valeur dans la moyenne régionale). Mais l'on retrouve aussi du corail rouge (*Corallium rubrum*) (0,63 % -valeur supérieure à la moyenne régionale).

Les éponges sont caractérisées par les **éponges encroûtantes** (5,7 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les éponges massives (1,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Parmi les éponges massives, l'on retrouve les espèces *Axinella damicornis, Axinella sp, Axinella vaceleti, Agelas oroides et Petrosia ficiformis.* Et parmi les espèces encroûtantes, l'on retrouve *Cacospongia scalaris, Crella pulvinar, Phorbas tenacior, Pleraplysilla spinifera* et *Spirastrella cunctatrix*.

Les bryozoaires érigés sont faiblement représentés avec les espèces suivantes : *Adeonella calveti, Cellaria sp, Chartella tenella, Crisia sp, Myriapora truncata, Pentapora fascialis* et *Smittina cervicornis.*

Septembre 2025

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en septembre 2025 comptent, parmi les organismes vivants, 66,6 % d'algues, 20,6 % d'organismes gorgonaires, 5,6 % d'organismes non identifiés, 5,2 % d'éponges et 1,2 % de bryozoaires encroûtants.

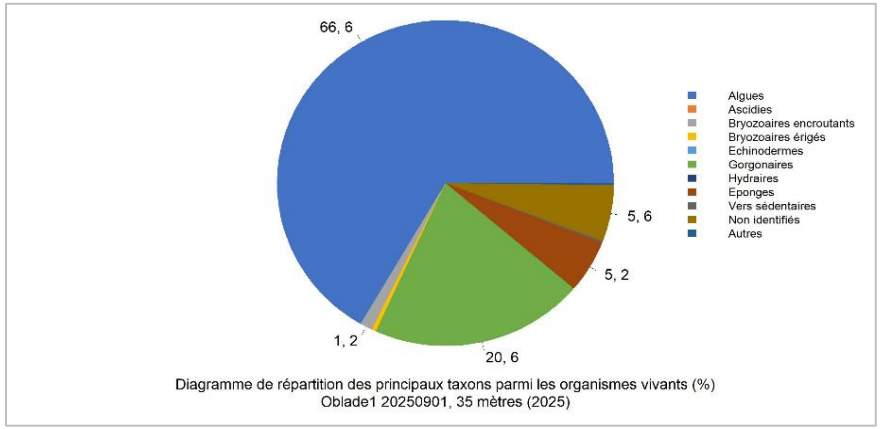


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20250901, 35 mètres (2025)

Les algues sont dominées par les algues rouges (55,4 % - valeur dans la moyenne régionale) puis les algues brunes (10,9 % - valeur dans la moyenne régionale) et enfin par les algues vertes (0,2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Les *Peyssonnelia sp* encroûtantes sont très présentes (26,9 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) par les espèces suivantes : *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*. Quelques *Peyssonnelia sp* de types érigés sont également présentes (5,7 % - valeur dans la moyenne régionale). Puis l'on retrouve les algues du type *Mesophyllum spp* (7,6 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) avec les espèces *Mesophyllum sp, Mesophyllum alternans*. Quelques algues du type *Lithophyllum spp* (2,3 % - valeur dans la moyenne régionale) sont présentes dont *Lithophyllum sp* et *Lithophyllum stictaeforme.*

Les algues brunes sont représentées par les algues filamenteuses, mais aussi l'espèce *Zanardinia typus.*

Enfin, les algues vertes sont caractérisées par l'espèce *Palmophyllum crassum*.

Les individus **gorgonaires** sont représentées par une majorité de gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) (15,6 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) ainsi que les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) (4,9 % - valeur supérieure à la moyenne régionale). Mais l'on retrouve aussi du corail rouge (*Corallium rubr*um).

Les éponges sont majoritairement encroûtantes (4 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) avec les espèces *Crambe crambe, Phorbas tenacior et Spirastrella cunctatrix*. Enfin, les espèces massives (1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) sont représentées par *Axinella damicornis* et *Agelas oroides*.

Les bryozoaires encroûtants sont représentés par *Schizomavella mamillata*.

IV.B.4.c. Analyse des quadrats photographiques -35 m (2026)

Avril 2026

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en avril 2026 sont couverts à **68,6 % par le vivant** (valeur supérieure à la moyenne régionale). Parmi les organismes vivants, on recense **72,2 % d'algues**, **11,2 % d'organismes gorgonaires**, **5,7 % d'organismes non identifiés**, **4,1 % d'éponges** et **3,6 % de bryozoaires** (encroûtants et érigés).

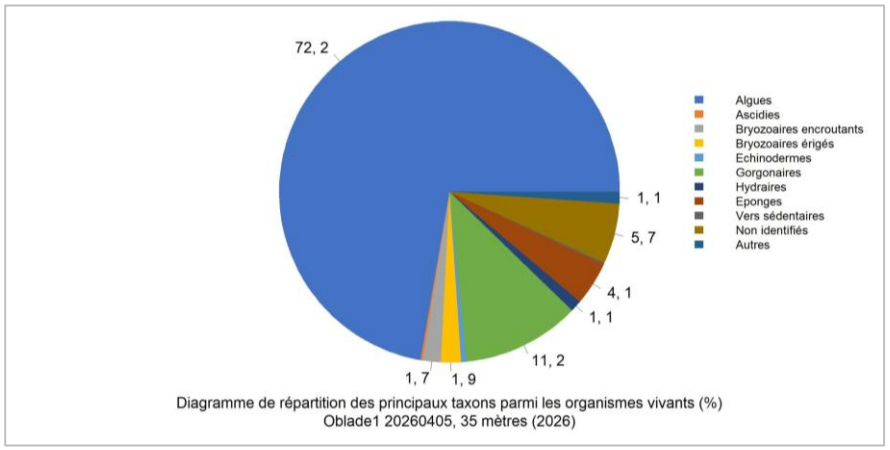


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20260405, 35 mètres (2026)

Les algues, qui sont le taxon majoritaire (72,2 % - valeur dans la moyenne régionale), sont caractérisées par les **algues rouges** (69,3 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les **algues brunes** (2,4 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et enfin les **algues vertes** (0,6 % - valeur dans la moyenne régionale).

Les **algues rouges** sont dominées par les *Peyssonnelia* encroûtantes (33,2 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) avec les espèces *Peyssonnelia rosa-marina* et *Peyssonnelia polymorpha* ; les *Peyssonnelia* érigées sont rares (0,2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les algues du type *Mesophyllum spp.* (17,4 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) sont représentées par *Mesophyllum alternans* et *Mesophyllum* sp., et les algues du type *Lithophyllum spp.* (2,1 % - valeur dans la moyenne régionale) par *Lithophyllum stictaeforme et Lithophyllum incrustans*. L'espèce *Neogoniolithon mamillosum* est également recensée.

Les **algues brunes** sont représentées par quelques algues filamenteuses (indicateur de perturbation : 2,3 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), *Zanardinia typus* et *Spatoglossum solieri*. Les **algues vertes** sont représentées par *Flabellia petiolata* et *Palmophyllum crassum*.

Les **organismes gorgonaires** présents sont les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) (8,3 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) (2,9 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) et quelques coraux rouges (*Corallium rubrum*) (0,1 % - valeur dans la moyenne régionale).

Les **éponges** sont caractérisées par les espèces encroûtantes (3,4 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les espèces massives (0,7 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les espèces encroûtantes identifiées sont : *Spirastrella cunctatrix*, *Phorbas tenacior*, *Crella pulvinar* et *Crambe tailliezi*. Les éponges massives sont représentées par *Agelas oroides*.

Les **bryozoaires encroûtants** (1,7 % - valeur dans la moyenne régionale) sont représentés par *Schizomavella mamillata* et les **bryozoaires érigés** (1,9 % - valeur dans la moyenne régionale) par *Myriapora truncata*, *Adeonella calveti*, *Pentapora fascialis*, *Reteporella* sp. et *Turbicellepora avicularis*. L'on note également la présence de *Leptopsammia pruvoti*, de l'alcyon encroûtant (*Alcyonium coralloides*), de l'ascidie rouge (*Halocynthia papillosa*), de l'oursin violet (*Sphaerechinus granularis*), d'hydraires, de *Parazoanthus axinellae* et de la bonellie (*Bonellia viridis*).

Juillet 2026

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en juillet 2026 sont couverts à **85,9 % par le vivant** (valeur supérieure à la moyenne régionale). Parmi les organismes vivants, les **algues représentent 94 %**, devant les organismes gorgonaires (1,9 %), les éponges (1,6 %) et les organismes non identifiés (1,1 %).

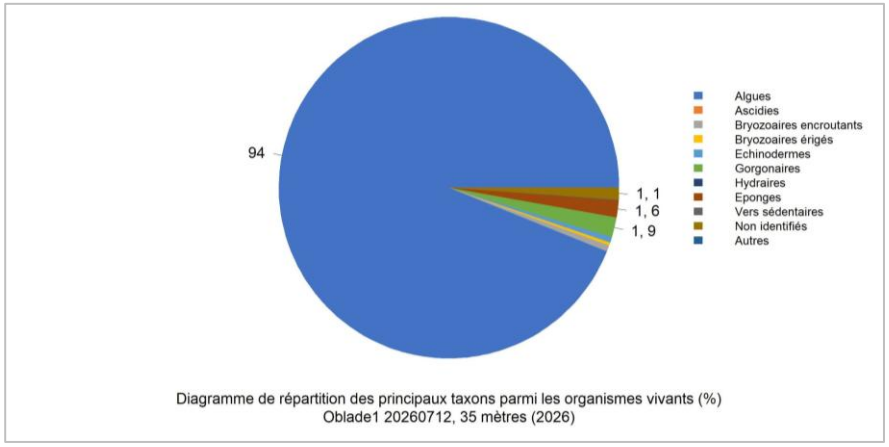


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20260712, 35 mètres (2026)

Les algues sont caractérisées par les **algues rouges** (48,3 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et les **algues brunes** (45,5 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), ces dernières étant exclusivement des algues filamenteuses : l'indicateur de perturbation atteint 45,5 % (valeur supérieure à la moyenne régionale), la valeur la plus élevée de la série à -35 m. Les algues vertes sont presque absentes (0,2 % - valeur dans la moyenne régionale).

Parmi les algues rouges, on retrouve les *Peyssonnelia* encroûtantes (16,9 % - valeur dans la moyenne régionale), les *Mesophyllum spp.* (10,2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), les *Peyssonnelia* érigées (5,2 % - valeur dans la moyenne régionale) et les *Lithophyllum spp.* (3 % - valeur dans la moyenne régionale). Les espèces identifiées sont *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rosa-marina*, *Mesophyllum alternans*, *Mesophyllum expansum* et *Mesophyllum* sp., ainsi que *Lithophyllum stictaeforme*, *Lithophyllum incrustans*, *Lithophyllum cabiochae* et *Lithophyllum* sp. Les rares algues vertes sont représentées par *Flabellia petiolata* et *Palmophyllum crassum*.

Les organismes gorgonaires sont représentés par les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*) (1,4 % - valeur dans la moyenne régionale) et les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) (0,5 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les éponges (1,6 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), représentées par *Cacospongia scalaris*, *Spirastrella cunctatrix*, *Phorbas tenacior* et *Axinella damicornis*, ainsi que les bryozoaires (*Schizomavella mamillata*, *Crisia* sp.), sont faiblement représentés. L'on note également la présence de l'étoile de mer rouge (*Echinaster sepositus*) et de la bonellie (*Bonellia viridis*). Comme à -30 m, le développement des algues filamenteuses masque une partie des organismes fixés et fait baisser la diversité (indice de Shannon : 1,77 - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Septembre 2026

Les quadrats photographiques du site des Rosiers à -35 m en septembre 2026 sont couverts à **63,4 % par le vivant** (valeur dans la moyenne régionale). Le recouvrement par les cavités est élevé (15 % - valeur supérieure à la moyenne régionale). Parmi les organismes vivants, on recense **93,6 % d'algues**, **3,4 % d'éponges** et **1,9 % d'organismes non identifiés** ; les organismes gorgonaires et les bryozoaires représentent moins de 1 % chacun.

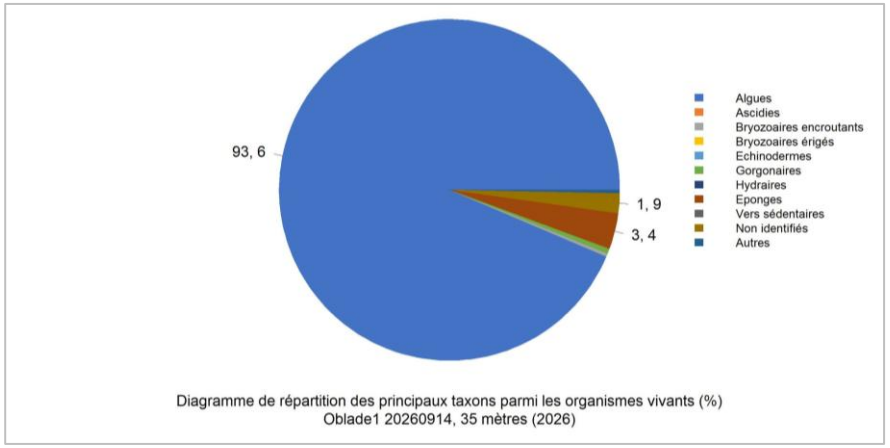


Diagramme de répartition des principaux taxons parmi les organismes vivants (%)
Oblade1 20260914, 35 mètres (2026)

Les algues sont dominées par les **algues rouges** (77,4 % - valeur supérieure à la moyenne régionale), puis les **algues brunes** (16,1 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) ; les **algues vertes** sont rares (0,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale).

Parmi les algues rouges, les algues du type *Mesophyllum spp.* (25,2 % - valeur dans la moyenne régionale) sont représentées par *Mesophyllum alternans*, *Mesophyllum expansum* et *Mesophyllum* sp. Les *Peyssonnelia* encroûtantes (15,7 % - valeur dans la moyenne régionale) sont représentées par *Peyssonnelia rosa-marina* et *Peyssonnelia polymorpha*, accompagnées de quelques *Peyssonnelia* érigées (2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale). Les algues du type *Lithophyllum spp.* (2,4 % - valeur dans la moyenne régionale) sont représentées par *Lithophyllum stictaeforme*, *Lithophyllum incrustans* et *Lithophyllum* sp.

Les **algues brunes** sont essentiellement des algues filamenteuses (indicateur de perturbation : 15,2 % - valeur dans la moyenne régionale). La seule algue verte identifiée est *Flabellia petiolata*.

Les **éponges** sont caractérisées par les éponges encroûtantes (2,3 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), dont *Spirastrella cunctatrix*, et par les éponges massives (1,1 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), dont *Axinella damicornis*.

Les **organismes gorgonaires** sont très peu représentés : gorgones rouges (0,3 % - valeur inférieure à la moyenne régionale) et gorgones jaunes (0,2 % - valeur inférieure à la moyenne régionale), alors que les gorgones rouges atteignaient 15,6 % en septembre 2025. Cette différence dépend fortement de l'emplacement des photographies et doit être interprétée avec prudence. Quelques bryozoaires encroûtants et l'anémone encroûtante jaune (*Parazoanthus axinellae*) sont également recensés. Des macrodéchets sont relevés pour la première fois depuis avril 2024 (0,28 % - valeur supérieure à la moyenne régionale).

IV.B.4.d. Analyse comparative des quadrats

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, les mois d'avril, juin et septembre pour les années 2024 et 2025, et les mois d'avril, juillet et septembre pour l'année 2026.

En 2023, toutes les valeurs du pourcentage de recouvrement par le vivant étaient supérieures à 66 %. En septembre 2024, la valeur n'avait jamais été aussi faible à -35 m (inférieure à la moyenne régionale). En 2025, le pourcentage de recouvrement par le vivant diminue au cours de l'année, il est très élevé au mois d'avril (75 % - valeur supérieure à la moyenne régionale) puis diminue à 69 % en juin 2025 (valeur supérieure à la moyenne régionale) et enfin en septembre 2025 celui-ci est dans la moyenne régionale (60 %). En 2026, le recouvrement par le vivant est supérieur à la moyenne régionale en avril (68,6 %) et en juillet (85,9 %), puis dans la moyenne régionale en septembre (63,4 %) ; comme en 2024 et en 2025, il diminue en fin d'été.

Le pourcentage de recouvrement par le sédiment à -35 m est inférieur à la moyenne régionale à tous les suivis. Il était plus élevé en septembre 2024 (20,2 %) et en septembre 2025 (16,3 %) ; en 2026, il reste faible et stable (8,3 % en avril, 5,5 % en juillet et 8,4 % en septembre). La valeur la plus faible est observée en juin 2024 (2,1 %).

Le pourcentage de recouvrement par les débris biologiques est supérieur à la moyenne régionale en avril 2026 (6,6 %) et en septembre 2026 (7,5 %), comme en septembre 2025 (6,1 %) ; il est faible en juillet 2026 (1,2 %). Les valeurs les plus élevées ont été relevées en 2024 (jusqu'à 9,8 % en avril 2024).

Le recouvrement par les macrodéchets est nul pour tous les suivis, sauf en avril 2024 (0,05 %) et en septembre 2026 (0,28 %). Cette dernière valeur est supérieure à la moyenne régionale (0,09 %).

Le CAI (*Coralligenous Assemblages Index*) varie entre 0,44 et 0,62 depuis 2023, avec une majorité de valeurs supérieures à la moyenne régionale. Il indique un état bon en avril 2024, juin 2024, avril 2025 et avril 2026 (0,56), et un état moyen aux autres suivis, dont juillet (0,51) et septembre 2026 (0,52).

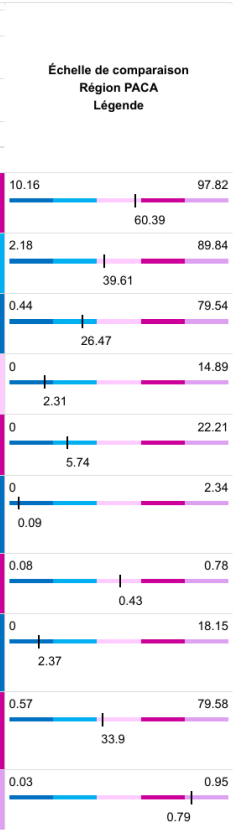
La diversité, évaluée par les indices de Shannon et de Simpson, était globalement supérieure à la moyenne régionale en 2024 et 2025 ; une diminution avait été observée en septembre 2023 et en avril 2024. En 2026, les indices sont dans la moyenne régionale en avril (Shannon : 2,18 ; Simpson : 0,80), puis diminuent en juillet (1,77 et 0,73) et en septembre (1,81 et 0,78), en lien avec le développement des algues filamenteuses.

Le pourcentage de nécroses parmi le vivant est supérieur à la moyenne régionale depuis juillet 2023. En 2026, il atteint 15,0 % en avril et 8,4 % en juillet, puis 25,1 % en septembre, valeur la plus élevée à -35 m après avril 2024 (30,6 %).

L'indicateur de perturbation, lié à la présence des algues filamenteuses, présentait de fortes valeurs en mai, juin, juillet et septembre 2023, puis des valeurs inférieures à la moyenne régionale en 2024 et en 2025. En 2026, il est très faible en avril (2,3 %), atteint 45,5 % en juillet, valeur la plus élevée de la série à -35 m (35,2 % en juin et en septembre 2023), puis 15,2 % en septembre (valeur dans la moyenne régionale).

Tableau 14 : Comparaison de paramètres / indicateurs / taxons issus de l'analyse des quadrats RECOR sous CPCe à -35 m, de 2023 à 2026. 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	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA
Masse d'eau côtière	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230621	Oblade1 20230629	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240415	Oblade1 20240627	Oblade1 20240917	Oblade1 20250426	Oblade1 20250623	Oblade1 20250901	Oblade1 20260405	Oblade1 20260712	Oblade1 20260914
Profondeur	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	2024	2024	2025	2025	2025	2026	2026	2026
% recouvrement par le vivant	71.4	71.36	71.43	80.52	72.81	71.87	83.31	63.89	72.79	85.44	57.28	75.06	69.97	60.99	68.56	85.89	63.39
% recouvrement par le non vivant	28.6	28.64	28.57	19.48	27.19	28.13	16.69	36.11	27.21	14.56	42.72	24.94	30.03	39.01	31.44	14.11	36.61
% recouvrement par le sédiment	13.51	14.91	14.73	14.61	12.81	12.01	7.04	15.69	6.65	2.1	20.2	6.25	9.26	16.27	8.25	5.45	8.44
% recouvrement par les débris biologiques	0.45	0.67	0.45	0	1.57	0.69	2.78	4.74	9.76	5.34	7.25	2.23	2.79	6.06	6.57	1.18	7.54
% recouvrement par les cavités	9.46	10.39	9.15	3.15	11.69	12.35	4.91	4.58	3.05	4.69	5.69	8.43	7.51	11.7	3.76	6.3	15.02
% de recouvrement par les macrodéchets	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0.28
CAI	0.47	0.53	0.49	0.44	0.49	0.53	0.48	0.48	0.58	0.62	0.45	0.56	0.51	0.44	0.56	0.51	0.52
% recouvrement par les bryozoaires totaux	1.35	2.18	0.67	1.43	1.12	1.37	0.82	0.65	1.42	1.46	1.68	3.07	1.64	0.95	2.47	0.73	0.21
% recouvrement par les bioconstructeurs principaux	38.06	49.58	45.76	31.23	41.57	50.26	37.32	44.44	58.18	62.78	36.45	45.15	41.81	34.56	49.07	41.99	49.27
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	0.85	0.86	0.85	0.8	0.73	0.78



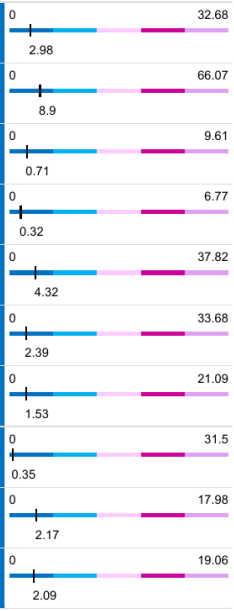
Région	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA
Masse d'eau côtière	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230621	Oblade1 20230629	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240415	Oblade1 20240627	Oblade1 20240917	Oblade1 20250426	Oblade1 20250623	Oblade1 20250901	Oblade1 20260405	Oblade1 20260712	Oblade1 20260914
Profondeur	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	2024	2024	2025	2025	2025	2026	2026	2026
Indice de Shannon	2.22	2.05	2.18	2.05	2.1	1.83	2.17	2.17	1.93	1.98	2.36	2.34	2.51	2.31	2.18	1.77	1.81
% Nécroses parmi le vivant	0.63	1.41	2.5	0.36	4.63	2.86	4.52	9.21	30.64	17.61	9.93	17.03	12.53	9.83	14.99	8.44	25.11
Indicateur de perturbation	23.34	1.17	12.5	35.23	25	7.4	35.17	2.81	3	5.11	5.47	5.28	7.6	4.28	2.29	45.48	15.17
% Algues filamenteuses	23.34	1.17	12.5	34.52	25	7.4	35.17	2.81	3	4.92	5.47	5.28	7.52	4.28	2.29	45.48	15.17
% Algues total	76.66	68.54	78.44	73.31	84.88	78.76	87.62	81.07	85.09	78.03	75.79	64.68	71.97	66.6	72.24	93.98	93.56
% Algues brunes	23.03	1.64	13.75	34.88	25.93	7.64	40.67	9.46	1.87	0.95	11.85	1.12	11.98	10.91	2.38	45.48	16.05
% Algues vertes	0.95	1.64	1.56	1.07	0.31	1.19	0.98	2.05	0.37	0	0.2	0.52	0.08	0.29	0.57	0.2	0.11
% Algues rouges	52.68	65.26	63.13	37.37	58.64	69.93	45.97	69.57	82.85	77.08	63.73	63.05	59.91	55.4	69.29	48.3	77.4
% Mesophyllum spp.	11.99	10.33	6.88	7.47	16.98	10.26	17.68	27.88	16.4	8.52	19.25	10.71	7.6	7.69	17.36	10.21	25.22
% Lithophyllum spp.	5.99	2.35	2.19	1.42	3.09	1.67	4.13	0.51	1.27	3.79	1.72	2.53	3.21	2.34	2.13	3.01	2.4
% Peyssonnelia sp. Erigées	0.63	1.64	6.56	0.36	1.54	0.95	0.2	0	0.3	1.14	6.18	1.86	6.58	5.74	0.16	5.17	1.97
% Peyssonnelia sp. Encroutantes	31.23	47.89	36.25	26.69	27.78	49.4	15.13	22.76	28.91	40.72	23.81	23.05	27.02	26.97	33.17	16.95	15.72
% Eponges	7.26	18.08	5	8.9	3.7	6.68	1.57	3.58	2.62	7.01	5.98	3.94	6.89	5.16	4.1	1.57	3.38

Échelle de comparaison
Région PACA
Légende

	min	max	
Indice de Shannon	0.09	3.19	2.18
% Nécroses parmi le vivant	0	97.91	3.51
Indicateur de perturbation	0	91.69	10.75
% Algues filamenteuses	0	91.45	9.85
% Algues total	0	99.39	72.48
% Algues brunes	0	89.74	11.07
% Algues vertes	0	91.76	4.72
% Algues rouges	0	99.25	56.69
% Mesophyllum spp.	0	76.96	22.45
% Lithophyllum spp.	0	24.22	2.64
% Peyssonnelia sp. Erigées	0	55.99	5.3
% Peyssonnelia sp. Encroutantes	0	88.1	18.24
% Eponges	0	91.06	11.88

Région	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA	PACA
Masse d'eau côtière	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c	FRDC07c
Site	Oblade1 20230523	Oblade1 20230605	Oblade1 20230621	Oblade1 20230629	Oblade1 20230723	Oblade1 20230902	Oblade1 20230909	Oblade1 20231009	Oblade1 20240415	Oblade1 20240627	Oblade1 20240917	Oblade1 20250426	Oblade1 20250623	Oblade1 20250901	Oblade1 20260405	Oblade1 20260712	Oblade1 20260914
Profondeur	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Année	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	2024	2024	2025	2025	2025	2026	2026	2026
% Eponges massives	0.32	3.76	1.25	2.85	0.31	1.19	0.39	1.28	0.75	1.52	1.52	1.04	1.17	1.07	0.66	0.79	1.09
% Eponges encroutantes	6.94	14.32	3.75	6.05	3.4	5.49	1.18	2.3	1.87	5.49	4.46	2.9	5.72	4.09	3.44	0.79	2.29
% Axinella sp.	0	0.47	0	1.42	0	0.24	0	1.28	0.15	0.76	0.51	0.3	0.23	0.1	0	0.07	0.22
% Cliona spp.	0	0	0	0.71	0	0	0.2	0	0	0.19	0.3	0	0	0	0	0	0
% Gorgones	11.36	5.16	5.94	11.03	6.17	4.06	6.09	4.6	2.85	7.39	4.86	14.72	10.26	20.64	11.22	1.9	0.55
% Gorgone rouge	3.15	3.76	3.75	8.19	3.4	3.82	5.11	2.81	2.4	3.22	1.01	11.38	7.52	15.58	8.27	0.52	0.33
% Gorgone jaune	8.2	0.23	1.88	2.85	2.16	0	0.59	1.79	0.45	3.98	3.55	2.6	2.04	4.97	2.87	1.37	0.22
% Corail rouge	0	1.17	0.31	0	0.62	0.24	0.39	0	0	0.19	0.3	0.74	0.63	0.1	0.08	0	0
% Bryozoaires encroutants	0.95	1.64	0.31	1.42	0.93	1.43	0.98	1.02	0.6	1.14	0.2	0.97	0.55	1.17	1.72	0.59	0.33
% Bryozoaires érigés	0.95	1.41	0.63	0.36	0.62	0.48	0	0	1.35	0.57	2.74	3.12	1.8	0.39	1.88	0.26	0

Échelle de comparaison
Région PACA
Légende



V. Synthèse

Les tableaux de synthèse 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.
- 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 dans 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 est inégal selon les années, les mois et les profondeurs.

V.A. Indice CAI (*Coralligenous Assemblages Index)*

Le CAI (*Coralligenous Assemblages Index*) indique un **état moyen à -30 m et -35 m** sur l'ensemble de la période, à l'exception de quelques suivis en état bon (avril 2024 à -30 m, avril 2024, juin 2024, avril 2025 et avril 2026 à -35 m). Sur la série 2023-2026, le CAI est plus élevé à -35 m qu'à -30 m chaque année en moyenne (0,49 / 0,55 / 0,50 / 0,53 à -35 m contre 0,45 / 0,52 / 0,46 / 0,50 à -30 m de 2023 à 2026).

- Entre 2023 et 2024, l'état est stable, sauf à -35 m en juin, qui passe de moyen à bon (0,488 à 0,617).
- Entre 2024 et 2025, l'état diminue à -30 m en avril (0,611 à 0,506) et à -35 m en juin (0,617 à 0,509), et reste stable ailleurs.
- Entre 2025 et 2026, aucune classe ne change. Avril reste proche de 2025 (0,537 à -30 m, 0,558 à -35 m), septembre augmente (+0,12 à -30 m, +0,07 à -35 m).

Juin n'ayant pas été suivi en 2026, la campagne de juillet 2026 n'a pas d'équivalent en 2024 et 2025. Elle donne les valeurs les plus basses de l'année à -30 m (0,422) et reste moyenne à -35 m (0,506).

Tableau 15 : Comparaison de l'indice CAI à -30 m, échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Les couleurs de la colonne indiquent l'état écologique selon la valeur du CAI (jaune = état moyen, vert = état bon) d'après la publication de Deter et al. 2012. CAI par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Évolution : « Stabilité » = même classe d'état entre les deux années ; « Amélioration » ou « Diminution » = changement de classe.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	30	–	0,611	0,506	0,537	–	Diminution	Stabilité
Juin	30	0,437	0,537	0,478	–	Stabilité	Stabilité	–
Juillet	30	0,465	–	–	0,422	–	–	–
Septembre	30	0,463	0,427	0,408	0,532	Stabilité	Stabilité	Stabilité

Tableau 16 : Comparaison de l'indice CAI à -35 m, échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Les couleurs de la colonne indiquent l'état écologique selon la valeur du CAI (jaune = état moyen, vert = état bon) d'après la publication de Deter et al. 2012. CAI par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Évolution : « Stabilité » = même classe d'état entre les deux années ; « Amélioration » ou « Diminution » = changement de classe.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	35	–	0,582	0,559	0,558	–	Stabilité	Stabilité
Juin	35	0,488	0,617	0,509	–	Amélioration	Diminution	–
Juillet	35	0,487	–	–	0,506	–	–	–
Septembre	35	0,506	0,451	0,443	0,517	Stabilité	Stabilité	Stabilité

V.B. Pourcentage de sédimentation

Le pourcentage de sédimentation reste inférieur à la moyenne régionale à toutes les campagnes. Après deux mois de septembre élevés en 2024 et 2025 (16 à 23 %), il diminue fortement en septembre 2026 (7,0 % à -30 m, 8,4 % à -35 m).

- Entre 2023 et 2024, la sédimentation augmente nettement en septembre aux deux profondeurs (évolution mauvaise, de 10,4 à 20,5 % à -30 m et de 9,5 à 20,2 % à -35 m), alors qu'elle diminue à -35 m en juin (14,8 à 2,1 %).

- Entre 2024 et 2025, elle est stable, sauf une hausse à -30 m en avril (2,4 à 10,7 %) et à -35 m en juin (2,1 à 9,3 %).

- Entre 2025 et 2026, avril reste stable (13,4 % à -30 m, 8,3 % à -35 m), tandis que septembre s'améliore : **très bon à -30 m**, et **bon à -35 m**.

La campagne de juillet 2026 enregistre les valeurs les plus faibles de la série à -30 m (1,2 %) et de faibles valeurs à -35 m (5,5 %).

Les couleurs indiquent l'état du site selon l'évolution de la valeur de l'indice entre les suivis :

Tableau 17 : Evolution du pourcentage de sédimentation et valeur de l'indice.

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

Tableau 18 : Comparaison du pourcentage de recouvrement par le sédiment à -30 m échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Les couleurs indiquent l'état du site selon l'évolution de la valeur de l'indice entre les suivis. Recouvrement par le sédiment (%) par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Évolution exprimée en points de pourcentage entre les deux années, selon les seuils du tableau précédent.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	30	–	2,4	10,7	13,4	–	Médiocre	Stabilité
Juin	30	10,9	12,2	8,9	–	Stabilité	Stabilité	–
Juillet	30	7,0	–	–	1,2	–	–	–
Septembre	30	10,4	20,5	22,8	7,0	Mauvais	Stabilité	Très bon

Tableau 19 : Comparaison du pourcentage de recouvrement par le sédiment à -35 m échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Les couleurs indiquent l'état du site selon l'évolution de la valeur de l'indice entre les suivis. Recouvrement par le sédiment (%) par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Évolution exprimée en points de pourcentage entre les deux années, selon les seuils du tableau précédent.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	35	–	6,7	6,2	8,3	–	Stabilité	Stabilité
Juin	35	14,8	2,1	9,3	–	Très bon	Médiocre	–
Juillet	35	12,8	–	–	5,5	–	–	–
Septembre	35	9,5	20,2	16,3	8,4	Mauvais	Stabilité	Bon

V.C. Pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux

Le **recouvrement par les bioconstructeurs principaux atteint en septembre 2026 ses valeurs les plus élevées pour ce mois depuis 2023** (51,1 % à -30 m, 49,3 % à -35 m).

- Entre 2023 et 2024, il augmente fortement en juin aux deux profondeurs (+19 et +21 points) et baisse à -35 m en septembre (43,8 à 36,4 %).

- Entre 2024 et 2025, il diminue en avril et en juin aux deux profondeurs (jusqu'à -21 points à -35 m en juin) et recule légèrement à -30 m en septembre (35,0 à 30,0 %).

- Entre 2025 et 2026, il progresse à -30 m en avril (42,5 à 49,2 %), reste stable à -35 m en avril (45,1 à 49,1 %) et augmente très nettement en septembre (+21 points à -30 m, +15 points à -35 m).

En juillet 2026, le recouvrement est faible à -30 m (20,8 %) et du même ordre qu'en juillet 2023 à -35 m (42,0 % contre 41,6 %).

Les couleurs indiquent l'état du site selon l'évolution de la valeur de l'indice entre les suivis :

Tableau 20 : Evolution du pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux et valeur de l'indice.

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

Tableau 21 : Comparaison du pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux à -30 m de profondeur échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Les couleurs indiquent l'état du site selon l'évolution de la valeur de l'indice entre les suivis. Recouvrement par les bioconstructeurs principaux (%) par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Évolution exprimée en points de pourcentage entre les deux années, selon les seuils du tableau précédent.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	30	–	62,7	42,5	49,2	–	Mauvais	Bon
Juin	30	29,9	49,0	38,2	–	Très bon	Mauvais	–
Juillet	30	31,9	–	–	20,8	–	–	–
Septembre	30	37,7	35,0	30,0	51,1	Stabilité	Stabilité	Très bon

Tableau 22 : Comparaison du pourcentage de recouvrement par les bioconstructeurs principaux à -35 m de profondeur échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Les couleurs indiquent l'état du site selon l'évolution de la valeur de l'indice entre les suivis. Recouvrement par les bioconstructeurs principaux (%) par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Évolution exprimée en points de pourcentage entre les deux années, selon les seuils du tableau précédent.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	35	–	58,2	45,1	49,1	–	Mauvais	Stabilité
Juin	35	42,2	62,8	41,8	–	Très bon	Mauvais	–
Juillet	35	41,6	–	–	42,0	–	–	–
Septembre	35	43,8	36,4	34,6	49,3	Médiocre	Stabilité	Très bon

V.D. Indice de perturbation

L'indice de perturbation lié aux algues filamenteuses augmente en 2026 : pic en juillet (75,4 % à -30 m, 45,5 % à -35 m), valeurs maximales de la série aux deux profondeurs, puis septembre supérieur à 2024 et 2025. Il **diminue avec la profondeur chaque année**, en moyenne (35,8 % à -30 m contre 21,0 % à -35 m en 2026).

- Entre 2023 et 2024, la perturbation baisse très nettement aux deux profondeurs, en juin comme en septembre.
- Entre 2024 et 2025, elle diminue à -30 m en avril (11,0 à 3,3 %), augmente à -30 m en juin (22,9 à 28,0 %) et en septembre (5,2 à 16,4 %), et reste stable à -35 m.
- Entre 2025 et 2026, avril reste stable et faible (3,3 % et 2,3 %), mais septembre se dégrade aux deux profondeurs (+12 points à -30 m, +11 points à -35 m, soit 28,8 % et 15,2 %).

En juillet 2026, les algues brunes filamenteuses représentent 73,8 % de l'abondance relative du vivant à -30 m et 45,5 % à -35 m. Pour comparaison, le pic de juin 2023 (campagne du 29 juin) donnait un indice de perturbation de 60,9 % à -30 m et de 35,2 % à -35 m.

Les couleurs indiquent l'état du site selon l'évolution de la valeur de l'indice entre les suivis :

Tableau 23 : Evolution de l'indice de perturbation et valeur de l'indice.

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

Tableau 24 : Comparaison de l'indice de perturbation à – 30 m de profondeur, échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Les couleurs indiquent l'état du site selon l'évolution de la valeur de l'indice entre les suivis. Indice de perturbation (somme des abondances relatives des algues filamenteuses et espèces associées, en %) par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Évolution exprimée en points de pourcentage entre les deux années, selon les seuils du tableau précédent.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	30	–	11,0	3,3	3,3	–	Bon	Stabilité
Juin	30	43,6	22,9	28,0	–	Très bon	Médiocre	–
Juillet	30	16,4	–	–	75,4	–	–	–
Septembre	30	29,5	5,2	16,4	28,8	Très bon	Mauvais	Mauvais

Tableau 25 : Comparaison de l'indice de perturbation à – 35 m de profondeur, échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Les couleurs indiquent l'état du site selon l'évolution de la valeur de l'indice entre les suivis. Indice de perturbation (somme des abondances relatives des algues filamenteuses et espèces associées, en %) par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Évolution exprimée en points de pourcentage entre les deux années, selon les seuils du tableau précédent.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	35	–	3,0	5,3	2,3	–	Stabilité	Stabilité
Juin	35	16,3	5,1	7,6	–	Très bon	Stabilité	–
Juillet	35	25,0	–	–	45,5	–	–	–
Septembre	35	21,3	5,5	4,3	15,2	Très bon	Stabilité	Mauvais

V.E. Indicateur de nécroses parmi le vivant

En 2023, les nécroses parmi le vivant sont quasi-identiques aux deux profondeurs (3,8 % à -30 m et 3,3 % à -35 m). Depuis 2024, elles sont plus élevées à -35 m qu'à -30 m en moyenne annuelle (19,4 % contre 10,2 % en 2024, 13,1 % contre 6,4 % en 2025 et 16,2 % contre 10,3 % en 2026). En 2025, de manière générale, les nécroses parmi le vivant diminuent. Les nécroses parmi le vivant augmentent en 2026 à -30 m en avril (9,1 à 17,3 %) et en septembre aux deux profondeurs, avec 25,1 % à -35 m en septembre 2026 contre 9,8 % en septembre 2025.

- Entre 2023 et 2024, les nécroses augmentent partout, en juin comme en septembre (par exemple de 1,4 à 17,6 % à -35 m en juin).

- Entre 2024 et 2025, elles diminuent en avril à -35 m (30,6 à 17,0 %), en juin aux deux profondeurs et en septembre à -30 m, et restent stables à -35 m en septembre.

- Entre 2025 et 2026, elles augmentent à -30 m en avril (de 9,1 à 17,3 %) et en septembre aux deux profondeurs (de 5,3 à 8,1 % à -30 m, de 9,8 à 25,1 % à -35 m), et diminuent légèrement à -35 m en avril (de 17,0 à 15,0 %).

Tableau 26 : Comparaison de l'indicateur de nécroses parmi le vivant à -30 m de profondeur, échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Indicateur de nécroses (% parmi le vivant) par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Seuil de stabilité retenu : ±2 points.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	30	–	10,1	9,1	17,3	–	Stabilité	Augmentation
Juin	30	1,6	11,6	4,9	–	Augmentation	Diminution	–
Juillet	30	1,6	–	–	5,5	–	–	–
Septembre	30	6,1	8,9	5,3	8,1	Augmentation	Diminution	Augmentation

Tableau 27 : Comparaison de l'indicateur de nécroses parmi le vivant à -35 m de profondeur, échantillonné en 2023, 2024, 2025 et 2026. Indicateur de nécroses (% parmi le vivant) par mois, profondeur et année (moyenne des campagnes du mois). Seuil de stabilité retenu : ±2 points.

Mois	Profondeur (m)	2023	2024	2025	2026	Évolution 2023-2024	Évolution 2024-2025	Évolution 2025-2026
Avril	35	–	30,6	17,0	15,0	–	Diminution	Diminution
Juin	35	1,4	17,6	12,5	–	Augmentation	Diminution	–
Juillet	35	4,6	–	–	8,4	–	–	–
Septembre	35	3,7	9,9	9,8	25,1	Augmentation	Stabilité	Augmentation

V.F. Bilan du coralligène

Sur quatre ans de suivi (2023-2026), le coralligène des Rosiers reste en **état moyen** selon le CAI *(Coralligenous Assemblages Index)* à -30 m et à -35 m, sans tendance nette. Les valeurs sont maximales en 2024, plus basses en 2025, puis remontent partiellement en 2026. **La station de -35 m présente chaque année un meilleur CAI que celle de -30 m.**

L'année 2026 est contrastée. D'un côté, septembre 2026 est la campagne la plus favorable depuis 2023 pour le pourcentage de sédimentation (7,0 % et 8,4 %, contre 22,8 % et 16,3 % en 2025) et pour la présence des bioconstructeurs (51,1 % et 49,3 %, contre 30,0 % et 34,6 %). De l'autre, l'épisode d'algues filamenteuses de juillet 2026 est le plus marqué de la série (indice de perturbation de 75,4 % à -30 m) : il fait chuter temporairement le CAI *(Coralligenous Assemblages Index)* à -30 m (0,422) et la diversité à travers les indices de Simpson et Shannon. Les nécroses parmi le vivant progressent également, surtout à -35 m en septembre (25,1 %). Cependant, on note qu'il n'y a pas de macrodéchets, pas d'augmentation des débris, donc c'est rassurant alors même que beaucoup de nécroses et un indicateur de perturbation élevé (lié aux conditions météo, climat..).

Ces résultats montrent que l'état du coralligène des Rosiers dépend fortement de l'intensité des épisodes d'algues filamenteuses, qui varient beaucoup d'une année à l'autre. Le maintien de trois campagnes annuelles à dates comparables (avril, juin et septembre) reste indispensable pour distinguer ces fluctuations saisonnières.

Pour situer ces stations par rapport aux « **normes méditerranéennes »**, nous les avons comparées aux autres stations RECOR localisées aux mêmes profondeurs (stations 2frères 35m, CorPMerou_30m).

2frères et Oblade1, 35 m (2024-2025 seulement)

Le recouvrement par le vivant baisse sur les deux sites entre 2024 et 2025 : 61 → 49 % aux 2 Frères, 85 → 70 % à Oblade1. Les bioconstructeurs reculent aussi, de 43 à 36 % aux 2 Frères et de 63 à 42 % à Oblade1. Oblade1 reste nettement mieux couvert (+25 points de vivant en 2024, +21 en 2025) et son CAI est plus élevé (0,62 et 0,51 contre 0,47 et 0,41). Les 2 Frères ont beaucoup plus de sédiment (23 et 33 % contre 2 et 9 %). Shannon progresse sur les deux sites (2,09 → 2,29 et 1,98 → 2,51). Les nécroses sont plus fortes à Oblade1 (18 et 13 % contre 3 et 5 %).

CorPMerou vs Oblade1, 30 m (2023-2026)

Les deux stations suivent la même trajectoire. Le vivant reste élevé (CorPMerou 88 → 70 → 78 → 83 %, Oblade1 77 → 82 → 80 → 94 %). Les bioconstructeurs effondrés en 2026 sont à peu près au même niveau sur les deux sites (22 % à CorPMerou, 21 % à Oblade1). Ils étaient à 44 et 49 % en 2024. En 2026, les algues filamenteuses (donc l'indicateur de perturbation) explosent : 60 % à CorPMerou et 75 % à Oblade1, contre 5 à 28 % les années précédentes. Shannon et Simpson chutent dans les mêmes proportions, avec un CAI identique de 0,42. La convergence en 2026 suggère un facteur commun aux deux stations (effet de l'environnement général comme météo) plutôt qu'un effet local.

V.G. Etat des gorgones

L'état des gorgones rouges *(Paramuricea clavata)* 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 de 2023 à 2026 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, échantillonné de 2023 à 2026, de **nombreuses petites gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) sont observées.** Parfois celles-ci sont saines et non recouvertes par les algues filamenteuses. Elles sont présentes au pied de grands individus nécrosés ou totalement recouverts par des algues filamenteuses. Ceci indique probablement du **recrutement** sur le site, ce qui est plutôt un signe favorable pour le renouvellement de la population, malgré la présence de colonies fortement nécrosées.

Le pourcentage de recouvrement par les algues filamenteuses varie selon les mois des différentes années et la profondeur. **Sur les quatre années de suivi (2023-2026), les valeurs les plus élevées sont observées entre les mois de juin et d'août.** Leur répartition est marquée par un gradient bathymétrique. En 2023, les pourcentages de recouvrement les plus élevés sont enregistrés en mai et juin avec des valeurs supérieures à 80 %. En 2024, le recouvrement le plus élevé est observé en août avec 65 % et en 2025 en juillet avec 50 %. **En 2026, l'épisode est plus court mais plus intense** : les gorgones sont quasiment dépourvues d'algues filamenteuses en avril et en mai, le recouvrement atteint 84 % en juillet, valeur mensuelle la plus élevée de la série, puis chute à 17 % en septembre et 6 % en octobre. **Le gradient bathymétrique s'atténue en 2026 : les fortes profondeurs sont plus colonisées que les années précédentes**, avec un maximum de 66 % à -35 m en juillet.

Le suivi des nécroses sur les gorgones montre une augmentation du pourcentage des nécroses en 2024 par rapport au suivi de 2023, puis une forte baisse en 2025 qui se confirme en 2026 (moyenne annuelle de 9,9 %, contre 11,0 % en 2025, 32,1 % en 2023 et 55,7 % en 2024). Les nécroses sont plus importantes à faible profondeur (24,5 % à -20 m en 2026) et faibles à -30 m et -35 m (moins de 7 %). Leur estimation est parfois compliquée par le recouvrement des algues filamenteuses, notamment en juillet et en août 2026 à -20 m et -25 m. La hausse d'octobre 2026 (28 %) concerne surtout des nécroses anciennes, rendues visibles par la disparition des algues filamenteuses.

Les nécroses sont plus fréquentes sur les gorgones fortement colonisées par les algues filamenteuses, en particulier à -20 m et -25 m. Toutefois, les données 2023-2026 ne confirment ni l'effet retard ni l'effet seuil envisagés en 2025 aux fortes profondeurs : en 2026, le pic d'algues filamenteuses de juillet n'a pas été suivi d'une augmentation des nécroses. En 2024, les nécroses les plus élevées de la série ont été observées alors que l'eau était plus fraîche qu'en 2023, et en 2025 des températures élevées en juillet et en août ne s'étaient pas accompagnées de nécroses supérieures aux années précédentes ; aucune corrélation significative ne peut être établie. En 2026, le pic d'algues filamenteuses de juillet est observé alors que la température en profondeur reste modérée (environ 18 °C) ; d'après les plongeurs, il fait suite à un important bloom planctonique fin mai. En octobre 2026, la hausse des nécroses à -30 m et -35 m (17,8 %, valeur mensuelle la plus élevée de l'année, avec 7 photographies de nécroses récentes) coïncide en revanche avec le réchauffement tardif de l'eau en profondeur (23,7 °C). Cette observation ponctuelle ne permet pas de conclure, mais la gorgone rouge est connue pour être sensible aux températures élevées et prolongées en profondeur, à l'origine des épisodes de mortalité massive observés en Méditerranée nord-occidentale (Garrabou *et al.,* 2009).

Il est important de souligner que la différence de température entre les faibles profondeurs (-20 / -25 m) et les fortes profondeurs (-30 / -35 m) est souvent faible, de l'ordre d'environ 1 °C lors de chaque suivi. Cette faible variation thermique peut laisser suggérer que la température seule ne suffit pas à expliquer les différences observées dans le recouvrement par les algues filamenteuses et l'état des gorgones. D'autres facteurs environnementaux pourraient intervenir, notamment la lumière, plus abondante aux faibles profondeurs, qui favorise le développement des algues filamenteuses, et les apports en sels nutritifs. En revanche, les données 2023-2026 ne permettent pas d'établir que les algues filamenteuses provoquent les nécroses des gorgones.

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.

VI. Perspectives et recommandations

Le suivi des gorgones (mensuel d'avril à octobre, aux quatre profondeurs) et le suivi du coralligène (trois campagnes par an à -30 m et -35 m) sont décrits dans la partie III.

Le protocole est désormais bien établi. En 2026, un écart est toutefois à corriger : la campagne de juin du coralligène a été décalée en juillet, ce qui limite les comparaisons avec 2024 et 2025. Nos données suggèrent une forte variation intra annuelle d'un mois à l'autre ce qui renforce le fait qu'il faut **réaliser les échantillonnages toujours sur une même période** chaque année. Il ne faut pas mélanger juin et juillet dans les analyses – il faudra que l'an prochain les périodes prévues soient bien respectées.

Le prochain rapport intégrera les résultats de l'année 2027 pour le suivi des gorgones aux quatre profondeurs (-20, -25, -30, -35 m) et le suivi du coralligène aux deux profondeurs (-30, -35 m) et les comparera aux données antérieures.

Suite aux analyses de 2026, les recommandations suivantes sont proposées pour les suivis 2027. Pour le suivi des gorgones :

- Privilégier les grands angles, éviter les zooms
- Photographier de préférence un seul individu plutôt que plusieurs, et faire plusieurs photos
- Eviter de prendre des photos avec des obstacles
- Eviter les doublons (deux fois le même individu)
- Faire attention aux photos des ordinateurs, impossible de lire la température
- Ne pas prendre en photo les gorgones jaunes (*Eunicella cavolini*), analyses uniquement sur les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*)
- Prendre des photos de manière perpendiculaire
- Transmettre les courbes de température des ordinateurs de plongée pour chaque suivi si possible au format .csv
- Lorsque la gorgone est entièrement recouverte par les algues filamenteuses, photographier aussi un individu voisin moins colonisé pour permettre l'estimation des nécroses
- Maintenir un suivi mensuel d'avril à octobre : en 2026, le début et la fin de l'épisode d'algues filamenteuses se sont nettement décalés par rapport aux années précédentes

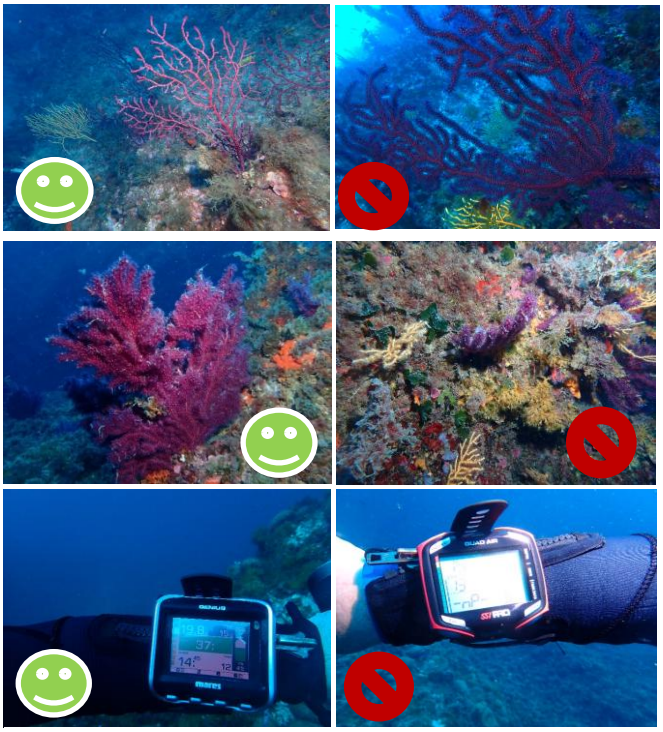


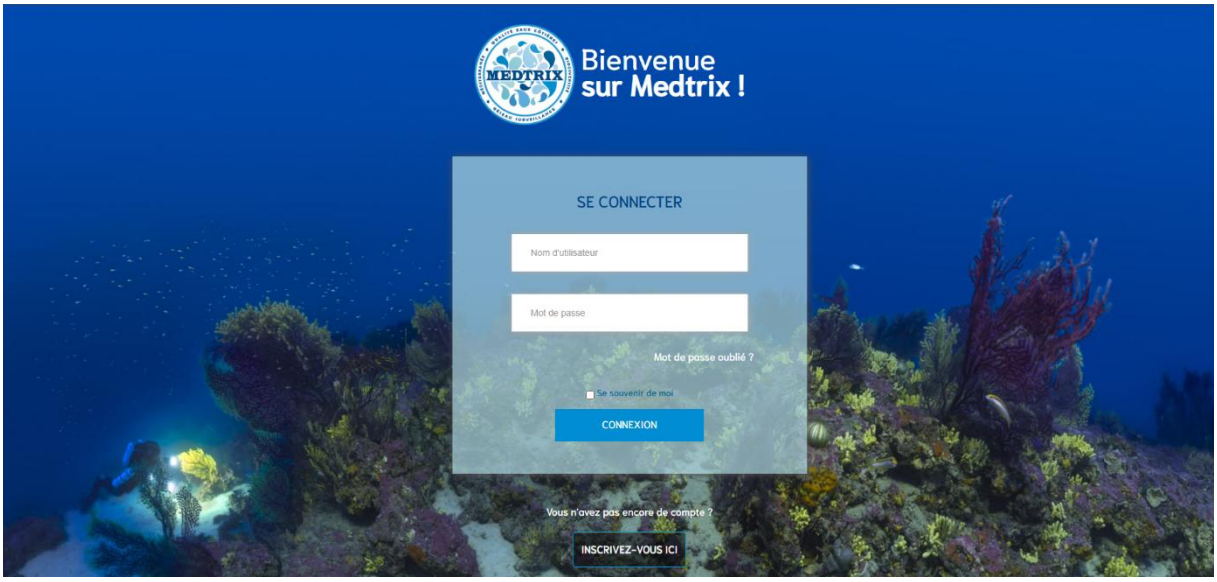
Figure 22 : Images de recommandations selon les photos prises par les plongeurs. © GPES, 2025.

VII. Diffusion des données à travers la plateforme MEDTRIX

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



L'utilisateur peut créer un compte à l'aide de son adresse e-mail et configurer un mot de passe.



Puis il se rend dans le projet « OBLADES ».

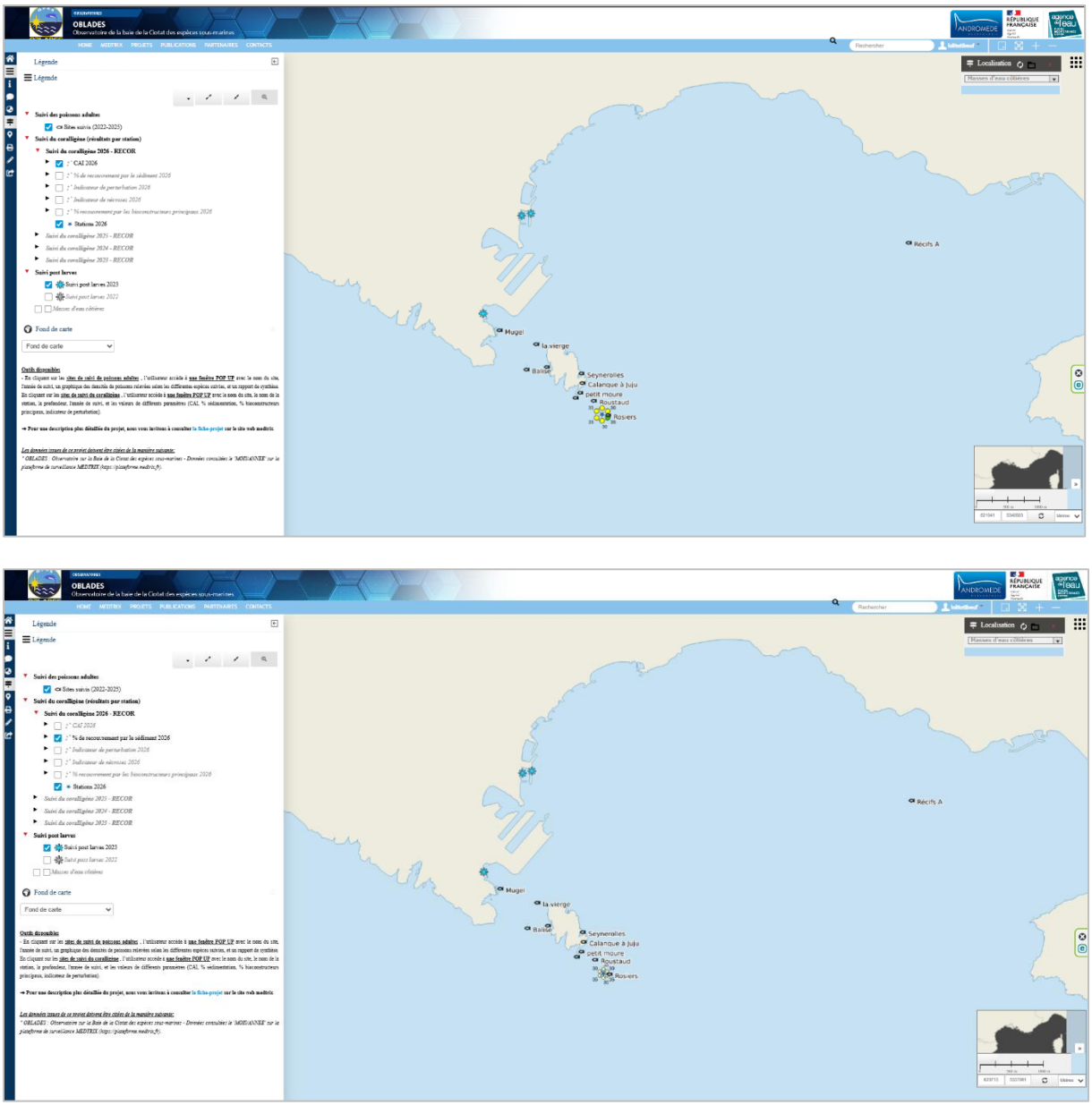
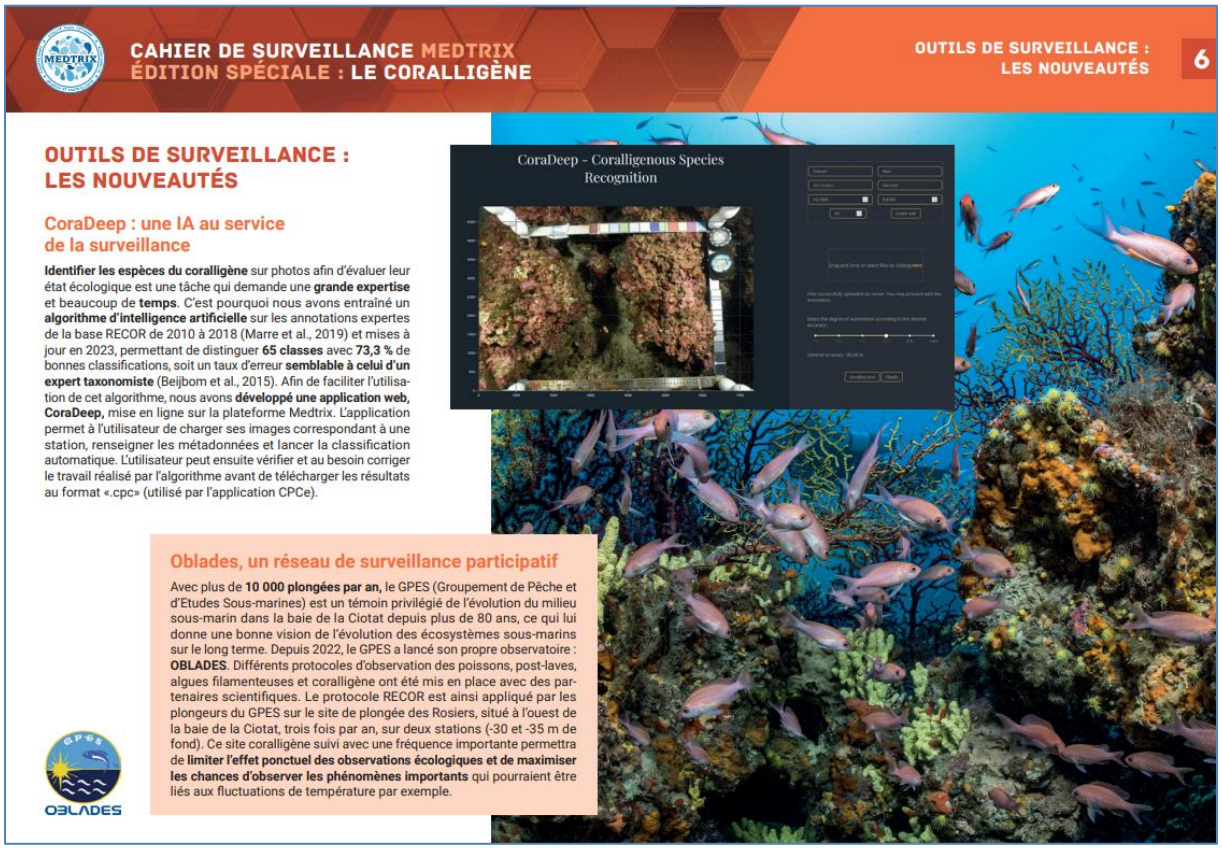


Figure 23 : Exemples de visuels du CAI (en haut) et du pourcentage de recouvrement par le sédiment (en bas) relevés sur chaque station en 2026 et disponibles sur la plateforme Medtrix dans le projet OBLADES.

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



VIII. Bibliographie

Andromède Océanologie, 2026. Observatoire OBLADES - Suivi du coralligène et des algues filamenteuses – Analyse des données 2023, 2024 et 2025. Rapport final. Andromède Océanologie / GPES. 59 p.

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

Andromède Océanologie, 2023. Observatoire OBLADES - Suivi du coralligène et des algues filamenteuses – Analyse des données 2022. Rapport final. Andromède Océanologie / GPES. 10 p.

Ballesteros E., 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 44: 123-195.

Bianchi C.N., 2001. La biocostruzione negli ecosistemi marini e la biologia marina italiana. *Biologia Marina Mediterranea*, 8: 112-130.

Boudouresque C.F., 2004. Marine biodiversity in the Mediterranean: status of species, populations and communities. *Scientific Reports of Port-Cros National Park*, 20: 97-146.

Deter J., Descamp P., Ballesta L., Boissery P., Holon F., 2012a. A preliminary study toward an index based on coralligenous assemblages for the ecological status assessment of Mediterranean French coastal waters. *Ecological Indicators*, 20: 345-352.

Deter J., Descamp P., Boissery P., Ballesta L., Holon F., 2012b. A rapid photographic method detects depth gradient in coralligenous assemblages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 418-419: 75-82.

Garrabou J., Coma R., Bensoussan N., Bally M., Chevaldonné P., Cigliano M., Diaz D., Harmelin J.G., Gambi M.C., Kersting D.K., Ledoux J.B., Lejeusne C., Linares C., Marschal C., Pérez T., Ribes M., Romano J.C., Serrano E., Teixido N., Torrents O., Zabala M., Zuberer F., Cerrano C., 2009. Mass mortality in Northwestern Mediterranean rocky benthic communities: effects of the 2003 heat wave. *Global Change Biology*, 15 : 1090-1103.

Hong J.S., 1980. Étude faunistique d'un fond de concrétionnement de type coralligène soumis à un gradient de pollution en Méditerranée nord-occidentale (Golfe de Fos). Thèse de Doctorat de 3e cycle, Université d'Aix-Marseille II.

Kohler K.E., Gill S.M., 2006. Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): a Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. *Computers & Geosciences*, 32(9): 1259-1269.

Laborel J., 1961. Le concrétionnement algal « coralligène » et son importance géomorphologique en Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 37(23): 37-60.

Laubier L., 1966. Le coralligène des Albères : monographie biocénotique. *Annales de l'Institut Océanographique*, 43: 137-316.

MEDTRIX, 2025. Cahier de la surveillance n°22 – Édition spéciale : le coralligène. Janvier 2025. https://medtrix.fr/cahier-de-la-surveillance-n22/

Ros J.D., Romero J., Ballesteros E., Gili J.M., 1985. Diving in blue water. The benthos. In : Margalef R. (ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford : 233-295.

Sartoretto S., Verlaque M., Laborel J., 1996. Age of settlement and accumulation rate of submarine « coralligène » (-10 to -60 m) of the northwestern Mediterranean Sea; relation to Holocene rise in sea level. *Marine Geology*, 130: 317-331.

Contact

7, place Cassan – Carnon-plage
34 130 Mauguio - France
Tél. : 0033 (0)4.67.66.32.48 - contact@andromede-ocean.com

www.andromede-ocean.com