

*Comptage visuel du peuplement des poissons :
Bilan des observations réalisées
par l'observatoire OBLADES du GPES
de 2022 à 2024*

Rapport rédigé par :

*Philippe Lenfant, partenaire identifié pour l'interprétation des données en appui au GPES,
professeur à l'université de Perpignan*

et

Thierry Aune, responsable de l'observatoire OBLADES du GPES

SOMMAIRE

1. Contexte de l'étude	2
2. Objectifs et limites du comptage	2
3. Zones et espèces étudiées	3
4. Sites d'observation	4
4.1 Sites de plongée	4
4.1.1 Localisation	4
4.1.2 Pressions anthropiques	8
4.2 Récifs artificiels	10
5. Relevés effectués	12
6. Analyse des résultats	13
6.1 Fréquence d'occurrence	13
6.1.1 Résultats obtenus	14
6.1.2 Evolutions dans le temps	17
6.1.3 Synthèse de l'analyse des fréquences d'occurrence	20
6.2 Densité de population	21
6.2.1 Résultats obtenus	21
6.2.2 Evolutions en fonction des sites	26
6.2.3 Evolutions dans le temps	30
6.2.4 Synthèse de l'analyse des densités	33
6.3 Abondance relative	34
6.3.1 Résultats obtenus	34
6.3.2 Evolutions dans le temps	35
6.3.3 Synthèse de l'analyse des abondances relatives	38
6.4 Synthèse des résultats	39
7. Comparaison avec d'autres études	41
7.1 Diagnostic AME de 2024 sur la Ciotat	41
7.2 Etat des lieux CPIE de 2002	41
7.3 Comptages précédents sur les récifs artificiels	49
7.4 Récifs artificiels du Prado	51
7.5 Réserve de Cerbère-Banyuls	53
7.6 Synthèse des études comparatives	56
8. Discussion	58
8.1 Espèces observées	58
8.2 Observations en fonction des substrats	61
8.3 Propositions	62
8.4 Conclusion	63
Bibliographie	64



AVERTISSEMENT

Le présent document dresse le bilan des relevés de poissons adultes sur les quatre premières années de l'observatoire OBLADES du GPES (2022 à 2025).

Les observations ayant été effectuées par des plongeurs bénévoles de l'association, sans formation spécialisée en biologie, ce bilan ne peut être considéré comme un rapport scientifique au sens strict.

Pour autant, un soin particulier a été apporté pour garantir la rigueur et la fiabilité de l'analyse grâce à une démarche à caractère scientifique : formation préalable des volontaires, protocoles de suivi élaborés par l'Université de Perpignan, ainsi que traitement statistique et synthèse réalisés par cette même université.

Par ailleurs, il convient de souligner que ce document ne présente qu'un bilan intermédiaire au bout de quatre années d'observation, ce qui reste très faible pour arriver à dégager des tendances fiables.

1. Contexte de l'étude

Le GPES contribue depuis plusieurs années à des programmes de sciences participatives comme MEDOBS, CIGESMED, POLARIS et « *les espèces qui comptent* ».

Depuis de 2022, l'association a souhaité se positionner en tant qu'acteur reconnu en termes de gestion du littoral dans la baie de la Ciotat, en lançant son propre observatoire, baptisé OBLADES, pour **O**bservatoire dans la **B**aie de **LA** Ciotat **D**es **E**spèces **S**ous-marines.

Dans cette dynamique, le GPES s'est entouré de partenaires scientifiques afin d'élaborer et de mettre en œuvre des protocoles d'observation standardisés.

L'Université de Perpignan assure le rôle d'unité support de l'observatoire OBLADES pour le comptage des poissons adultes. Au sein de cette université, Philippe Lenfant, enseignant-chercheur spécialisé en écologie marine et vice-président du Conseil scientifique de la Réserve Marine de Cerbère-Banyuls en est le référent scientifique.

L'observatoire du GPES englobe d'autres études, qui font l'objet de protocoles et de bilans distincts. Celles-ci concernent :

- le comptage des post larves,
- le suivi des algues filamenteuses,
- l'état des gorgones
- le suivi des assemblages coralligènes.

Les résultats et bilans des suivis de l'observatoire OBLADES sont hébergés et mis en ligne sur la plateforme MEDTRIX.

2. Objectifs et limites du comptage

Les écosystèmes sous-marins subissent des modifications du fait des pressions anthropiques : artificialisation des côtes, pollution, surpêche, destruction d'habitats, et cela s'accélère avec le changement climatique. Les cycles de vie des espèces marines sont modifiés et altérés, ce qui peut mener à des dérèglements dans leurs populations, voire à des disparitions d'espèces (source P. Lenfant cf bibliographie [6]).

La mise en place de mesures de gestion est indispensable pour un maintien durable des populations marines. Encore faut-il avoir une bonne connaissance des changements qui affectent le milieu.

L'identification de ces changements est la raison d'être de l'observatoire OBLADES du GPES.

L'objectif principal visé par l'inventaire d'espèces est d'apprécier sur les sites d'études s'il existe des variations dans le temps de **la diversité**, de **l'abondance** et de **la structure démographique** des populations de poisson (évaluation de **tendances d'évolution**).

Un autre objectif est de confronter les résultats issus de nos observations aux données scientifiques disponibles pour d'autres zones, afin de **comparer la structure des peuplements piscicoles de la baie de La Ciotat à celle d'autres régions**.

La méthodologie utilisée par le GPES repose sur la réalisation de comptages visuels en scaphandre autonome, appliqués selon des protocoles spécifiques à chaque type d'habitat :

- Sur les herbiers : méthode du transect (30 mètres)
- Sur le coralligène : méthode du transect (30 mètres)
- Sur les récifs artificiels : méthodes du point fixe (3 minutes)

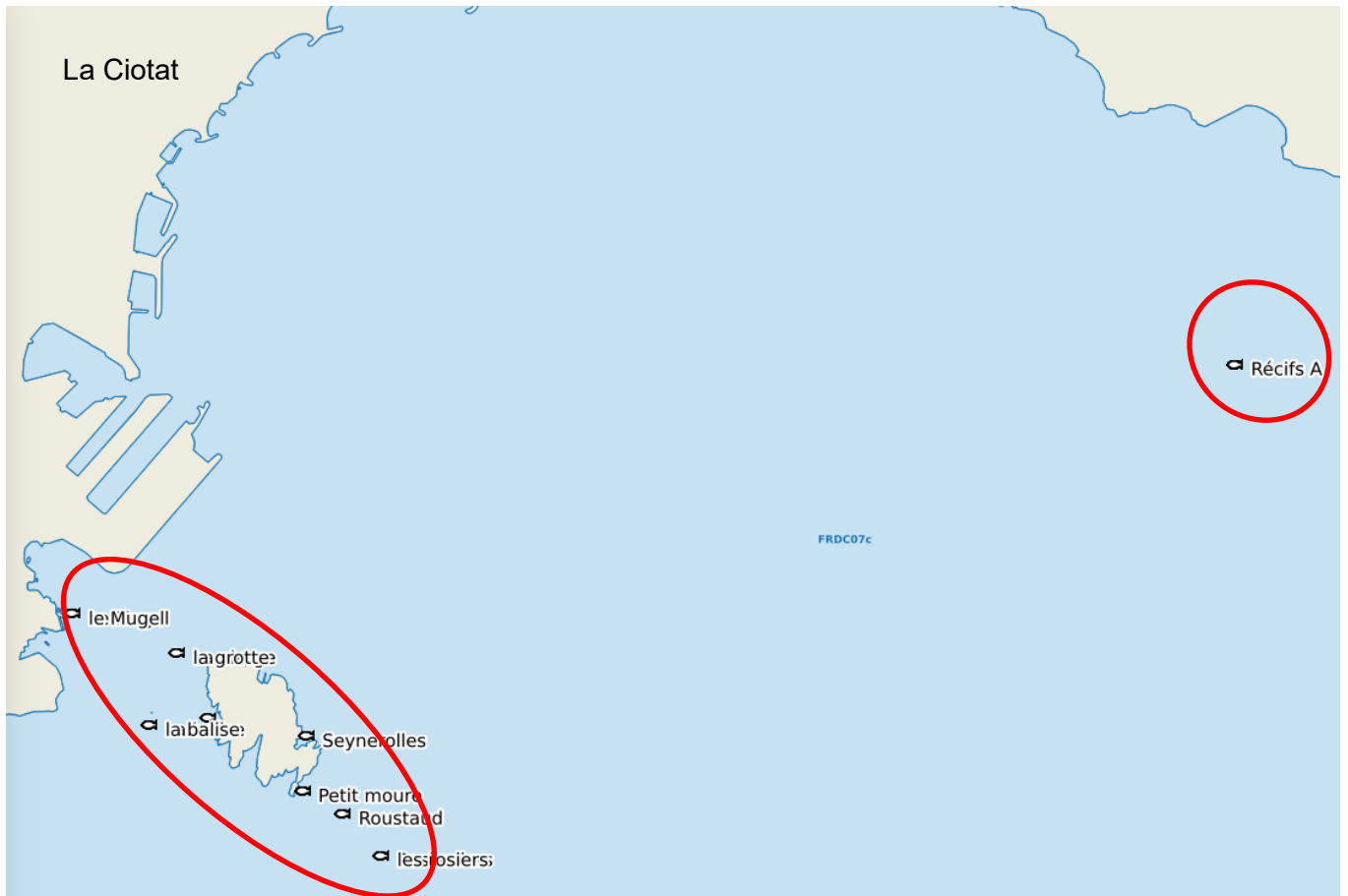
Bien que ces comptages n'aient pas pour objectif de recenser toutes les espèces présentes, ils constituent un outil robuste pour des analyses comparatives. En effet, les observations visent la population piscicole commune diurne, qui correspond à une part importante du peuplement.

Enfin, il existe un biais reconnu dû aux compétences de l'observateur lui-même. Ce risque est réduit par un apprentissage préalable et des formations complémentaires régulières. Il peut aussi être réduit par la multiplication des transects et du nombre de binômes.

Le présent document expose les résultats des comptages du GPES et leur analyse sur les quatre premières années de l'observatoire : de 2022 à 2025.

3. Zones et espèces étudiées

Les zones étudiées sont localisées dans la baie de la Ciotat, encerclées en rouge dans le plan suivant.



Vingt-neuf espèces de poissons communs sont comptabilisées.

Le tableau suivant en dresse la liste, avec les codes utilisés dans nos bases de données et repris dans le présent document.

Espèce	code
Anthias (<i>Anthias anthias</i>)	anth
Blennie de roux (<i>Parablennius rouxi</i>)	blo
Blennie pilicorne (<i>Parablennius pilicornis</i>)	blpi
Chapon (<i>Scorpaena scrofa</i>)	chap
Coquette (<i>Labrus mixtus</i>)	coqu
Corb commun (<i>Sciaena umbra</i>)	corb
Crénilabre médit. (<i>Symphodus mediterraneus</i>)	Crme
Crénilabre paon (<i>Symphodus tinca</i>)	crpa
Denti (<i>Dentex dentex</i>)	dent
Dorade royale (<i>Sparus aurata</i>)	doro
Gobie à tête jaune (<i>Gobius xanthocephalus</i>)	gobi
Labre merle (<i>Labrus merula</i>)	lame
Labre vert (<i>Labrus viridi</i>)	lave
Loup (<i>Dicentrarchus</i>)	loup

Espèce	code
Mérou (<i>Epinephelus marginatus</i>)	mero
Murène (<i>Muraena helena</i>)	mure
Rascasse brune (<i>Scorpaena porcus</i>)	rabr
Rascasse rouge (<i>Scorpaena notata</i>)	raro
Rouget barbet (<i>Mullus surmuletus</i>)	roba
Sparailon (<i>Diplodus annularis</i>)	spar
Sar à museau pointu (<i>Diplodus puntazzo</i>)	samu
Sar à tête noire (<i>Diplodus vulgaris</i>)	sate
Sar commun (<i>Diplodus sargus</i>)	saco
Sar tambour (<i>Diplodus cervinus</i>)	sata
Saupe (<i>Sarpa salpa</i>)	saup
Séran chèvre (<i>Serranus cabrilla</i>)	sech
Séran écriture (<i>Serranus scriba</i>)	seec
Triptérygion (<i>Tripterygion tripteronotus</i>)	trip

4. Sites d'observation

Les sites retenus pour ce suivi sont d'une part les sites de plongée habituels du golfe, et les récifs artificiels d'autre part.

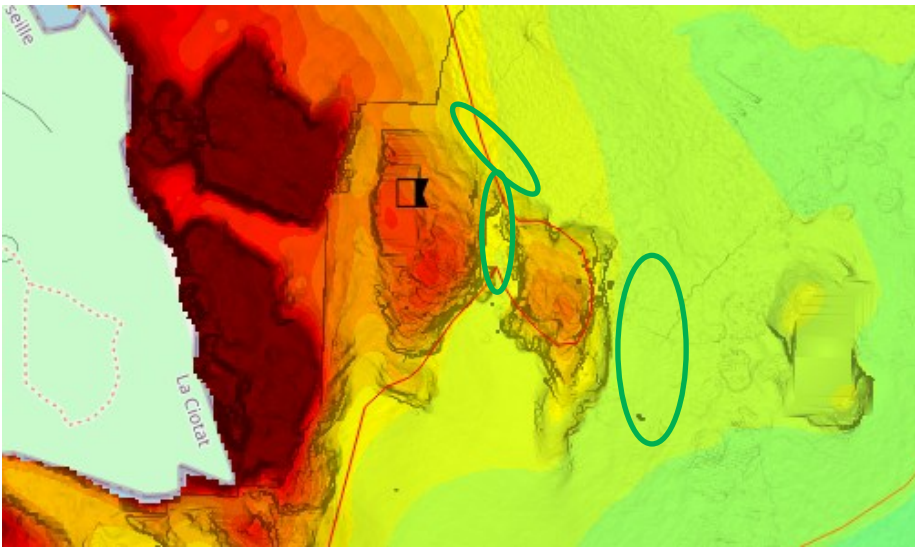
4.1 Sites de plongée

4.4.1 Localisation

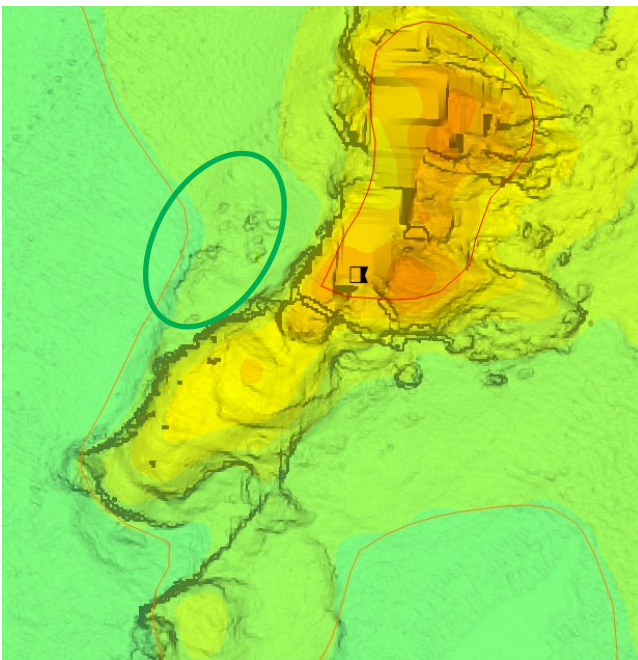
Les observations ont été réalisées sur des sites de plongée caractérisés par la présence d'herbiers de posidonie et de coralligène.

Les zones d'observation, où en été tirés les transects, sont précisées sur les cartes suivantes (cercles verts pour les herbiers, et marrons pour le coralligène).

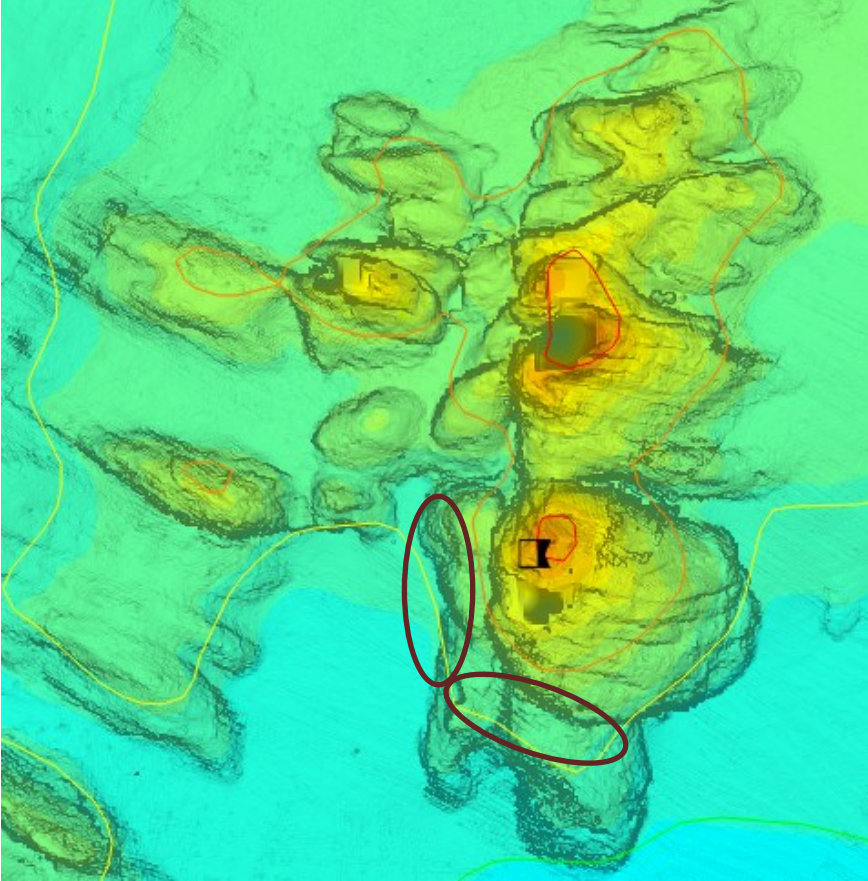
Le Mugel



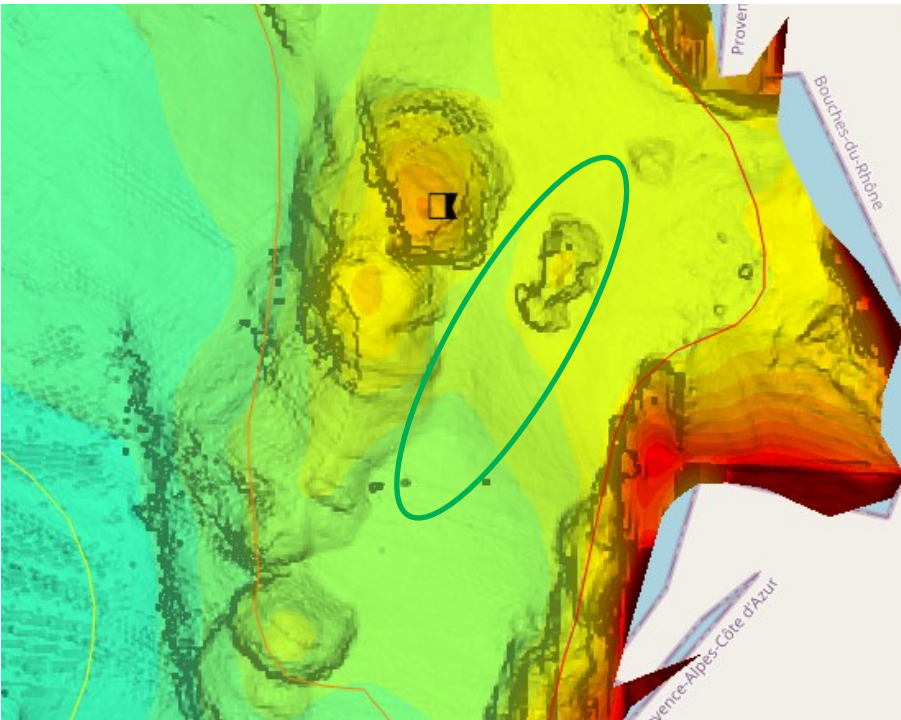
La Grotte de la vierge



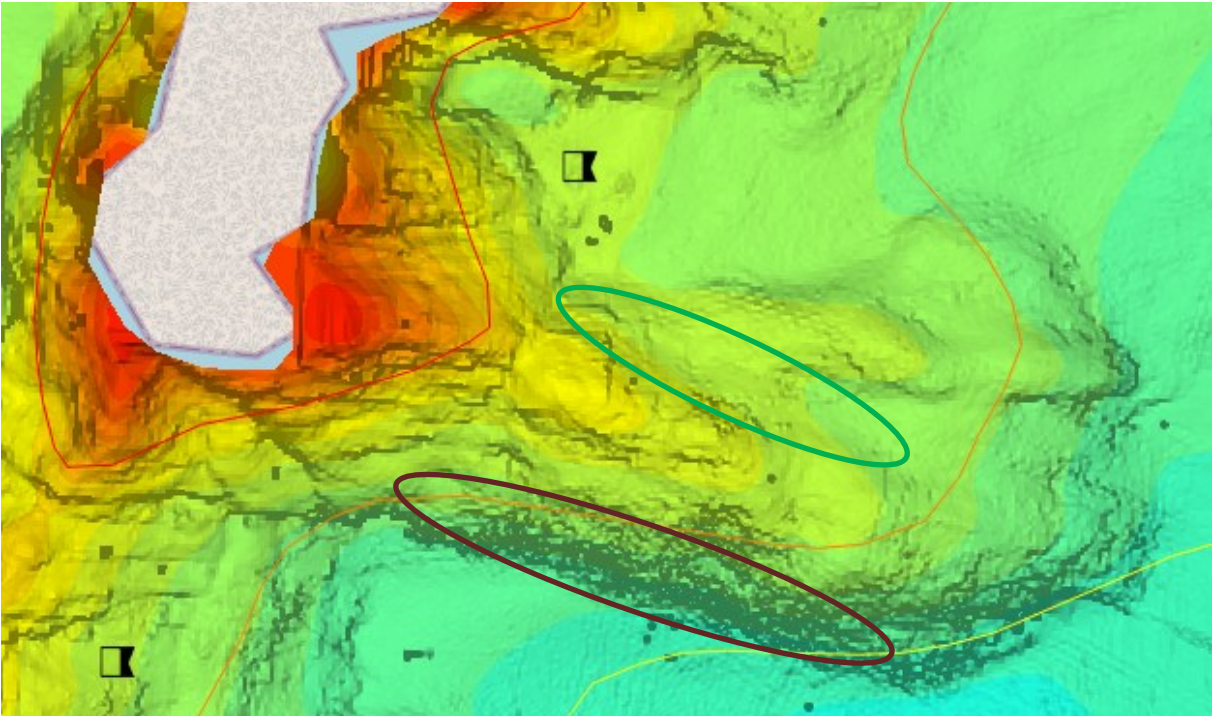
La balise



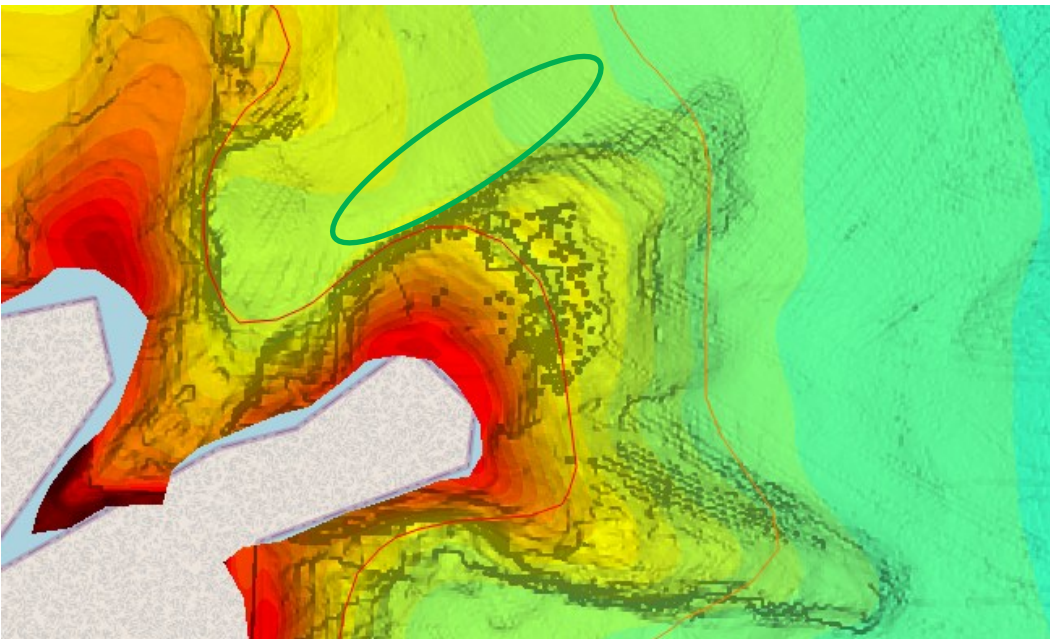
La petite calanque



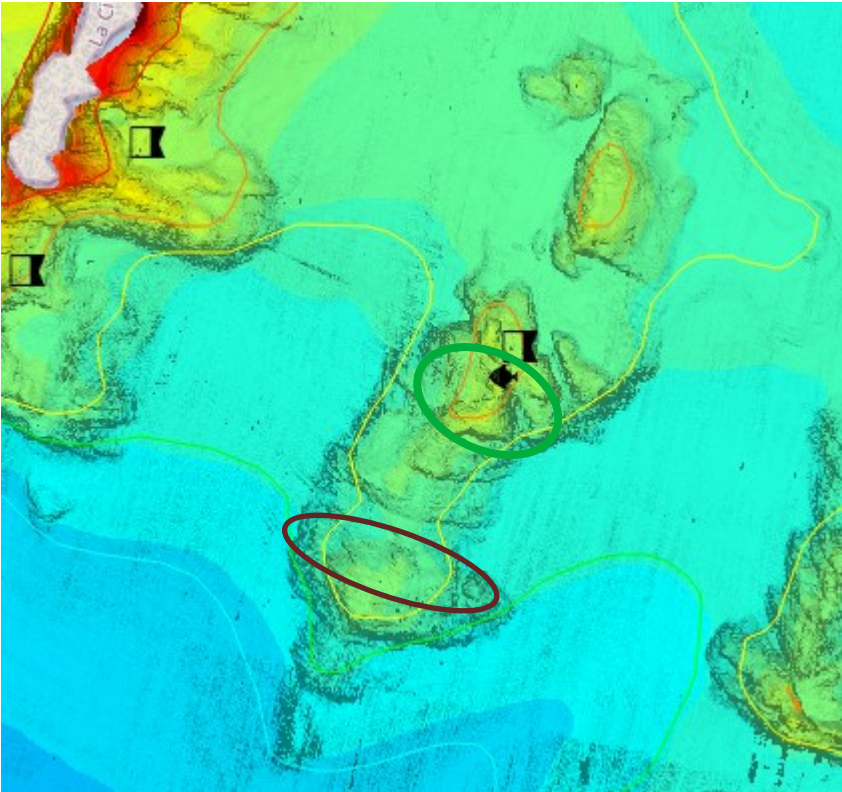
Le petit moure



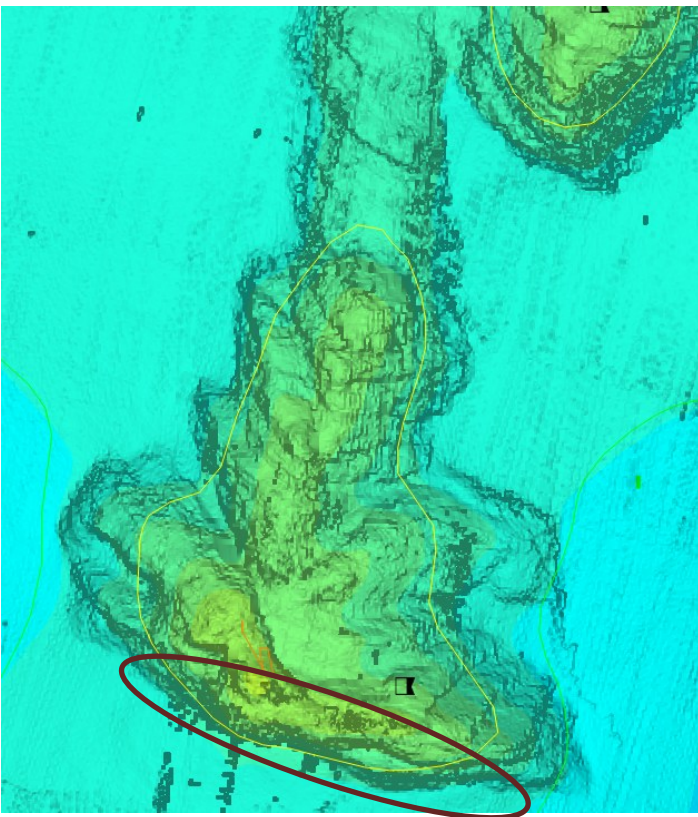
Seynerolles



Roustaud



Les rosiers



La composition des populations sur un substrat peut être influencée par les types de fonds voisins, ce qui rend essentielle la connaissance du paysage entourant les transects. Le tableau suivant donne les profondeurs auxquelles ont été tirés les transects sur les herbiers et le coralligène.

	Mugel	la vierge	Seynerolles	Rosiers	Roustaud	la balise	petit moure	petite calanque
Herbier	8 à 14m	15 à 20m	5 à 20m		15 à 30m		10 à 25m	12 à 18m
Coralligène				17 à 35m	17 à 35m	20 à 30m	17 à 35m	
Petits fonds rocheux	1 à 10m	6 à 10m	1 à 10m			1 à 10m	1 à 10m	1 à 10m

4.1.2 Pressions anthropiques

L'ensemble des sites étudiés se situe dans le cœur de la partie marine du Parc national des Calanques, où la pêche est réglementée mais autorisée, à l'exception du site du Mugel. Ce dernier, classé Aire Marine Éducative, interdit la chasse sous-marine et le mouillage depuis le printemps 2025.

Le golfe est très apprécié des plaisanciers, qui viennent mouiller très fréquemment dans les zones abritées comme Seynerolles et (jusqu'au printemps 2025) au Mugel.

Le tableau suivant représente les pressions anthropiques sur les sites d'observation (rouge : fortes pressions, orange : pressions moyennes, vert : pressions faibles, blanc : pressions inexistantes).

	Mugel	la vierge	Seynerolles	Rosiers	Roustaud	la balise	petit moure	petite calanque
Plongée	rouge	orange	orange	rouge	rouge	rouge	rouge	rouge
Pêche amateur	orange	orange	rouge	vert	vert	rouge	rouge	rouge
Pêche pro	blanc	orange	rouge	orange	orange	rouge	rouge	rouge
Plaisance	rouge	vert	rouge	vert	vert	vert	vert	vert

La pêche professionnelle (source : bibliographie-document [7]) :

La pêche au filet est pratiquée toute l'année dans le golfe. Contrairement à la pêche mono-activité, elle se caractérise dans le golfe par une grande diversité d'espèces et une forte saisonnalité. En janvier, la sole est principalement ciblée dans les fonds vaseux à grande profondeur (80 à 100 m). Jusqu'au mois de mars, la pêche des poissons de bouillabaisse prend le relais. Le printemps constitue la période la plus favorable, lorsque les chapons et les mostelles deviennent plus actifs. L'activité se poursuit tout au long de l'été, avant de se concentrer en septembre sur la pêche du calamar, utilisé ensuite comme appât pour la pêche du denti à l'automne.

Les pêcheurs utilisent principalement des filets trémails, dont la taille de maille varie selon les espèces ciblées : petites mailles (12 mm) pour le rouget, et mailles plus larges (de 9 à 7 mm) pour le denti. Les engins encerclant, tels que la senne, ne sont plus employés. La pêche au gangui est interdite dans le golfe de La Ciotat depuis une vingtaine d'années. Cet engin, assimilable à un petit chalut peu sélectif, raclait les fonds marins, notamment les herbiers de posidonies. De manière générale, les arts traînants ne sont plus autorisés à l'intérieur du golfe. Les chaluts ne peuvent être utilisés qu'au-delà de 100 mètres de profondeur ou à plus de trois milles nautiques des côtes. La pêche à la palangre reste pratiquée.

Les professionnels fréquentent tous nos sites de plongée. Ils ne calent pas de filets sur les récifs artificiels, mais peuvent poser des palangres à proximité.

Ces pêcheurs constituent des observateurs privilégiés des évolutions de la biodiversité marine. Selon Gérard Carrodano, ancien chasseur du GPES et premier prud'homme de pêche, certaines espèces présentent une tendance au déclin, notamment les rougets grondins (gallinettes), les loups - désormais principalement observés dans les ports et le long des digues - les gros pageots, ainsi que les dentis, dont l'abondance serait affectée de façon significative par la concurrence de la pêche de loisir à la ligne.

À l'inverse, plusieurs espèces semblent afficher une relative stabilité, parmi lesquelles les espadons, les liches, les dorades - de plus en plus présentes au Mugel - ainsi que le crénilabre paon (roucaou) et, plus largement, les labres.

Enfin, une augmentation notable est observée pour certaines catégories, en particulier les poissons fourrage, les grands prédateurs (bécunes, tassergals, thons et les mérours), les girelles paon, les rascasses (brunes et rouges), les murènes ainsi que les sars à tête noire, particulièrement abondants autour de l'île Verte.

Les rougets barbet sont présents toute l'année en grande quantité. Les pêcheurs les capture en limite d'herbier, vers 25 à 30m de profondeur. Negue foume est un site particulièrement intéressant pour les rougets en novembre.

D'après Gérard Carrodano, la biomasse a plutôt globalement tendance à augmenter jusqu'à 50 mètres de profondeur. Les digues constituent d'excellents abris pour les juvéniles.

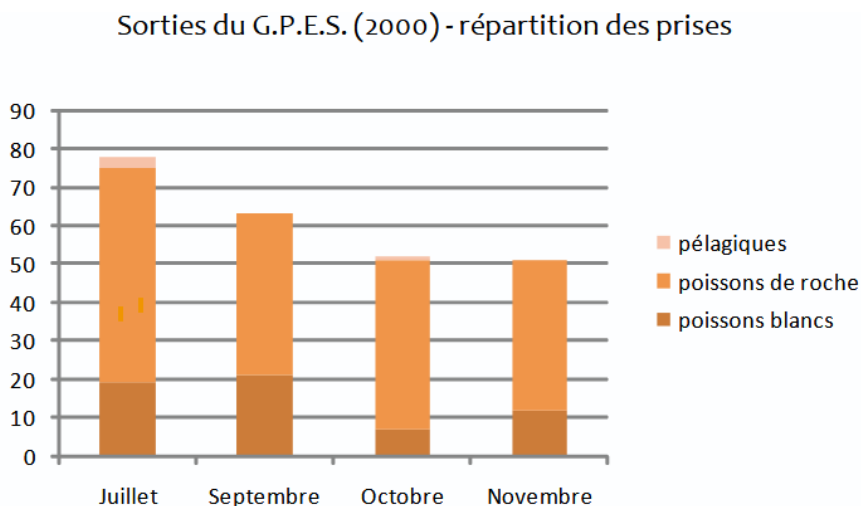
La pêche amateur embarquée :

Les prélèvements réalisés par les amateurs ne sont pas négligeables durant toute l'année et en particulier durant la saison estivale (source : bibliographie-document [1]). Bien qu'individuellement limités, leur cumul du fait du nombre de pratiquants, exerce une pression significative sur le milieu.

Ces prélèvements concernent souvent des espèces ou des individus peu ciblés par la pêche professionnelle, contribuant ainsi à l'appauvrissement de l'écosystème.

Les prélèvements sont répertoriés selon 3 classes :

- Poissons blancs (denti, loup, corb, daurade, sar,...)
- Poissons de roche (labre, rascasse,...)
- Pleine eau (sérieole)



Selon les chasseurs sous-marins du GPES (source : bibliographie-document [7]), certaines espèces sont de moins en moins présentes : congres, loups, raies pastenagues.

D'autres espèces semblent avoir disparu ou du moins ne sont plus observées par les chasseurs dans leurs zones d'évolution : les tacauds, les truites de mer, les rousettes.

Plusieurs espèces semblent afficher une relative stabilité, comme les sérieoles et les liches. Même s'ils sont abondants, les sars et les saupes ne sont plus aussi gros qu'avant.

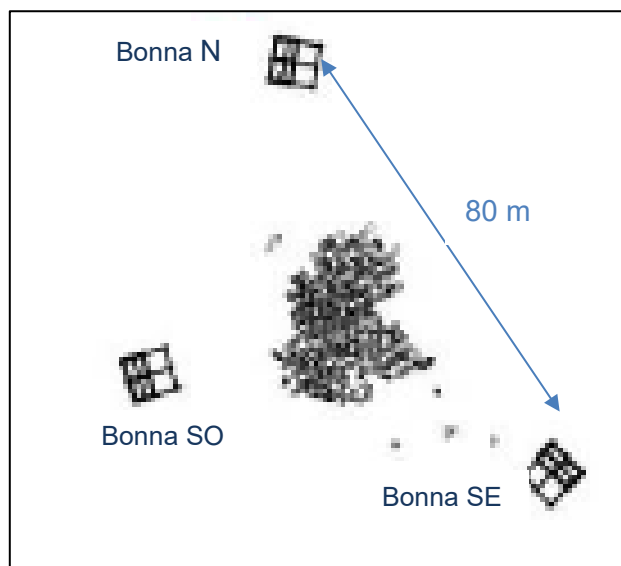
Inversement, d'autres espèces sont de plus en plus signalées : les murènes, bécunes, mérours, thons, corbs et girelles paon.

4.2 Récifs artificiels

Les récifs artificiels ont été immergés en 1986 (récifs A), sous la direction du Conseil Général sur un fond sableux de 32m à 600m au large du Liouquet, en vue de créer un écosystème, et pour soutenir la pêche. Ce site est actuellement en zone NATURA 2000.

Cet aménagement comprend trois tours de type Bonna disposés en triangle à l'intérieur duquel se trouve un tas chaotique de modules cubiques. Il est situé entre les profondeurs 32,2 mètres et 33,8 mètres. Les dimensions des tours sont de 6,00 m x 6,00 m x 4,40 m et ils sont distants du tas chaotique d'une longueur comprise entre 10 et 20 m.

Les dimensions pour l'îlot central sont 17,50 m x 18 m. La surface d'emprise au sol d'un module géant Bonna est de 36 m² et celle du tas de modules cubiques est estimée à 254 m². Leur volume est respectivement de 158 m³ et 424 m³.



A l'origine, le site a fait l'objet d'une interdiction de mouillage et de dragage. Après un état initial effectuée par la station marine d'Endoume, une concession d'exploitation a été attribuée au profit de la commune de la Ciotat afin de réaliser des relevés réguliers de faune et de flore,

Cette concession a pris fin en 1990. En 2004, un plan de gestion intégré a été adopté avec un plan d'actions incluant un état des lieux sur le potentiel halieutique de la baie. Dans ce cadre, un diagnostic ichtyo-écologique et halieutique a été réalisé par P2A Développement en avril 2006 sous la commandite du CG13.

Le plan de gestion n'a pas donné de suite à la réhabilitation des récifs artificiels. Aujourd'hui, il n'existe plus d'arrêté réglementant les pratiques et usages, malgré son emplacement en zone NATURA 2000.

Le site est resté à l'abandon, jusqu'à ce que le GPES en reprenne le suivi en 2022 (uniquement l'îlot central).

Les conclusions d'une étude spécifique sur les récifs menée par le CPIE (Atelier bleu) en 2000 (bibliographie-document [2]), mettent en évidence que la productivité du récif n'est pas optimale du fait de la zone d'implantation (biotope isolé) et de l'absence de protection. Pour l'améliorer, il serait nécessaire de :

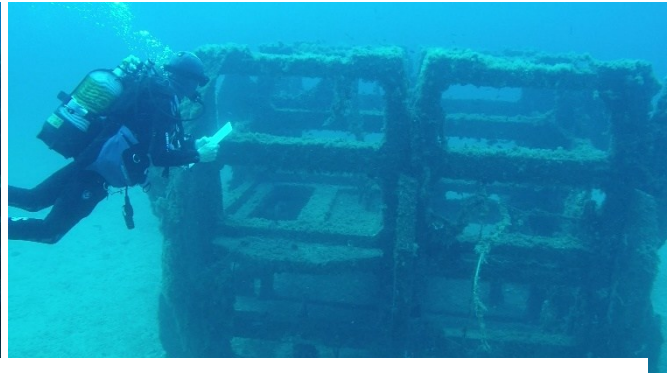
- rétablir la protection intégrale du site,
- aménager et étendre la zone jusqu'à la côte,
- complexifier certaines structures peu productives en l'état.

A ce jour, le site n'est plus interdit à la pêche, mais il est assez peu fréquenté par les pêcheurs (source : bibliographie-document [7]). Quelques filets de pêche ont été abandonnés depuis une trentaine d'année sur les tours Bonna. Depuis 2022, nous avons constaté l'écroulement progressif de la tour Sud-Est.

Le 9/12/24 des plaques de différents matériaux ont été installées sur l'îlot central pour observer leur colonisation. Le 2/6/25 une amphore et des biohuts (fournis par la société ECOCEAN) ont été immergés.



Îlot central (1/9/24)



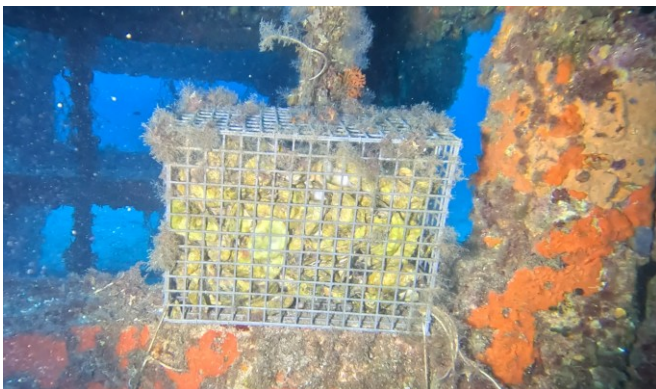
Tour bonne SO (1/9/24)



Îlot central (1/9/24)



Tour bonne Nord (1/9/24)



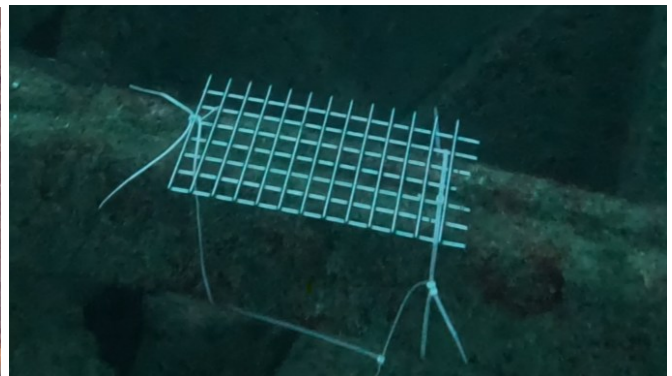
Biohut sur tour bonne SE (1/9/24)



Tour bonne SE écroulée (1/9/24)



Amphore (1/0/11/25)



Plaque immergée le 9/12/24

5. Relevés effectués

Les figures 1 à 3 suivantes indiquent les nombres de relevés réalisés sur les quatre ans dans les différents sites :

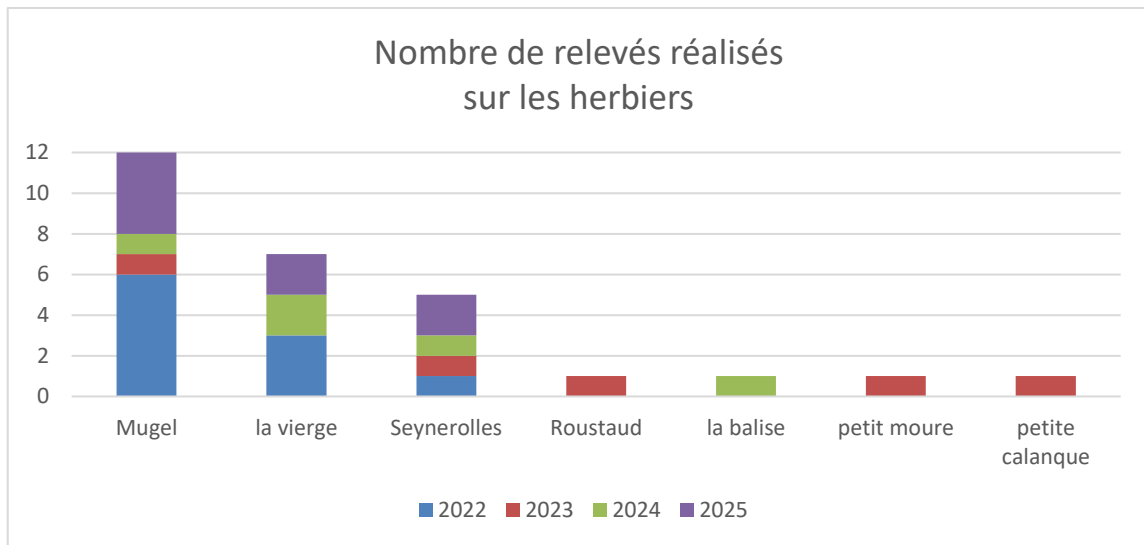


Fig. 1 – nombre de relevés réalisés sur les herbiers entre 2022 et 2025

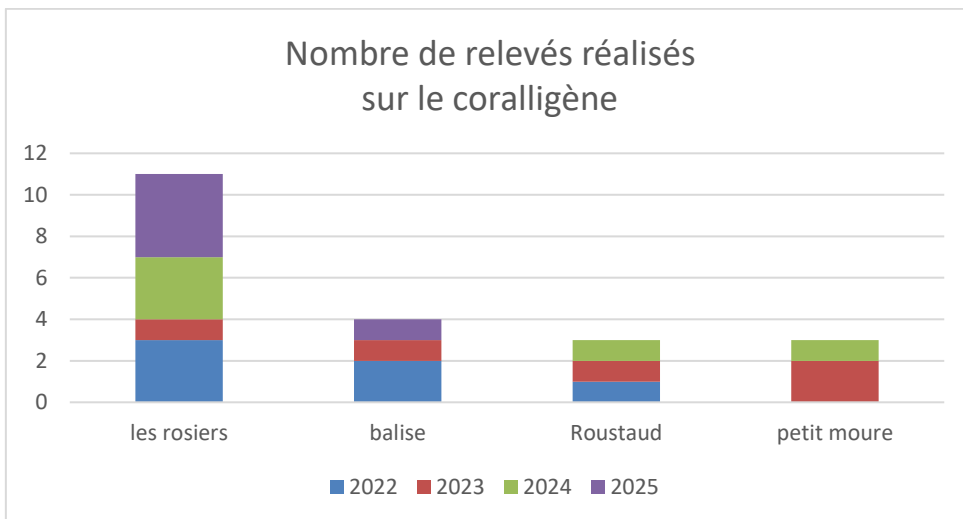


Fig. 2 – nombre de relevés réalisés sur le coralligène entre 2022 et 2025

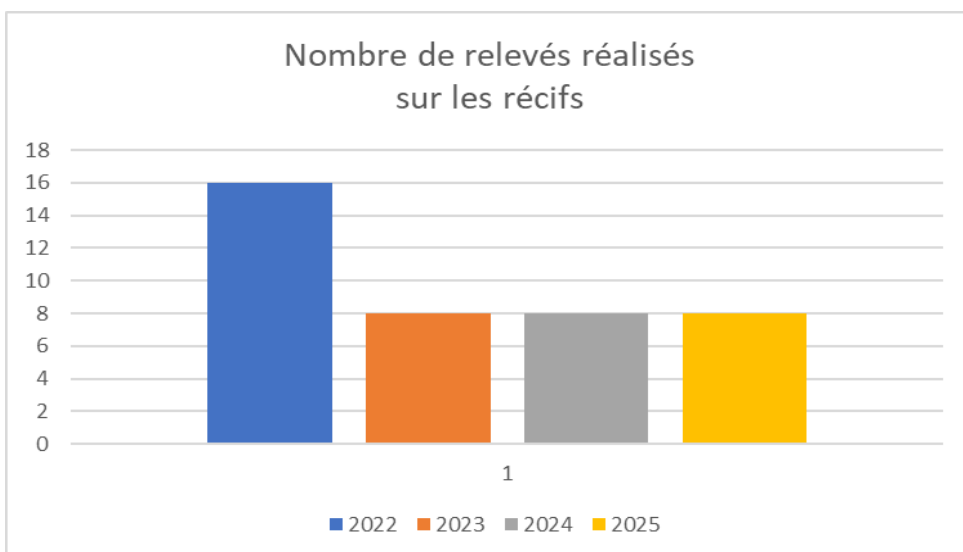


Fig. 3 – nombre de relevés réalisés sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

Les relevés ont été réalisés aux dates suivantes (tableaux 1 à 3) :

	Herbiers						
	Mugel	la vierge	Seynerolles	Roustaud	la balise	petit moure	petite calanque
2022	19/2 (5) 07/07	08/09 (2) 10/11	25/5				
2023	12/8		2/5	11/2		15/11	13/6
2024	5/6	29/02 2/08	18/10		3/4		
2025	14/3 29/3 8/8 (2)	17/10 (2)	27/6 (2)				

Tab. 1 – dates des relevés effectués sur les herbiers entre 2022 et 2025

	Coralligène			
	les rosiers	La balise	Roustaud	petit moure
2022	7/04 2/06 (2)	29/07 24/11	22/9	
2023	9/3	30/11	13/7	12/01 15/05
2024	01/07 2/09 28/11		13/3	22/4
2025	9/5 12/7 6/9 8/11	16/2		

Tab. 2 – dates des relevés effectués sur le coralligène entre 2022 et 2025

Récifs artificiels
18/06 (8 points fixes) 10/09 (4 points fixes) 18/12 (2 points fixes)
11/05 (4 points fixes) 15/07 (4 points fixes)
01/09 (4 points fixes) 09/12 (4 points fixes)
2/6 (4 points fixes) 10/11 (4 points fixes)

Tab.3 – dates des relevés effectués sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

Sur les herbiers et le coralligène, les relevés s'effectuent approximativement tous les deux mois.

Sur les récifs artificiels, hormis la première année, les relevés sont réalisés en période chaude et en période froide.

6. Analyse des résultats

6.1 Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence représente, en pourcentage, le nombre de relevés contenant une espèce, divisé par le nombre total de relevés dans l'année. C'est donc le pourcentage de transect (ou de points fixes) où une espèce est observée dans l'année.

La fréquence d'observation des différentes espèces sur un type de récif renseigne sur la stabilité du peuplement dans le temps et sur l'efficacité de l'habitat proposé.

6.1.1 Résultats obtenus

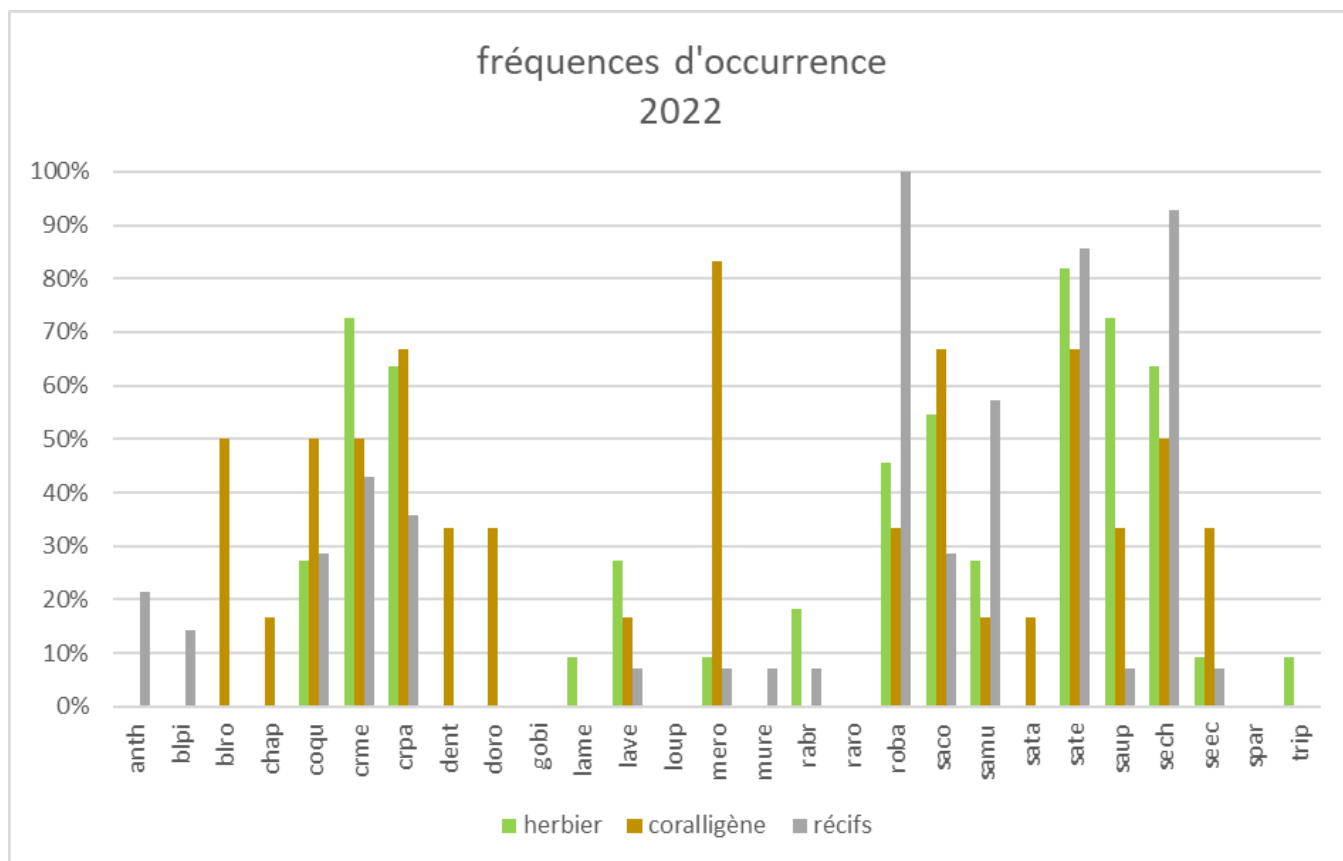


Fig. 4 – fréquences d'occurrence des poissons relevées en 2022 sur l'ensemble des habitats

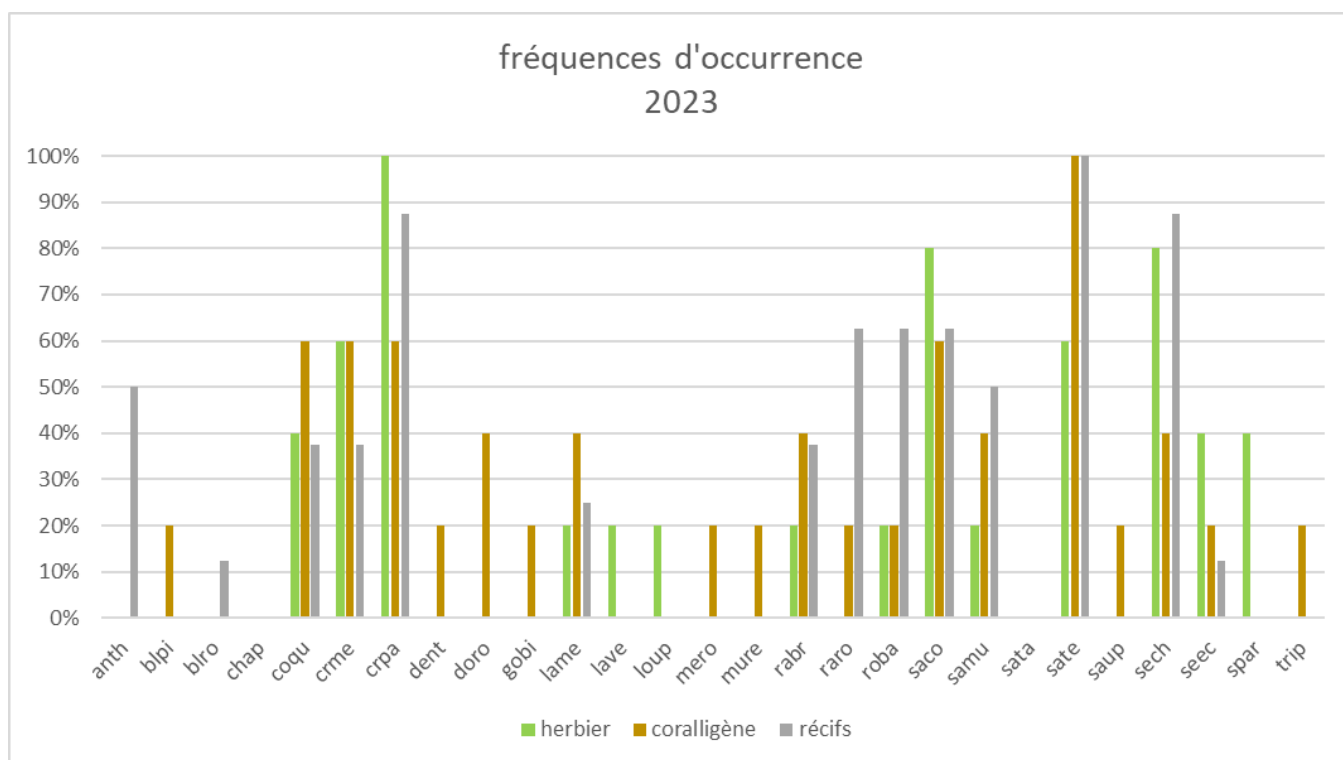


Fig. 5 – fréquences d'occurrence des poissons relevées en 2023 sur l'ensemble des habitats

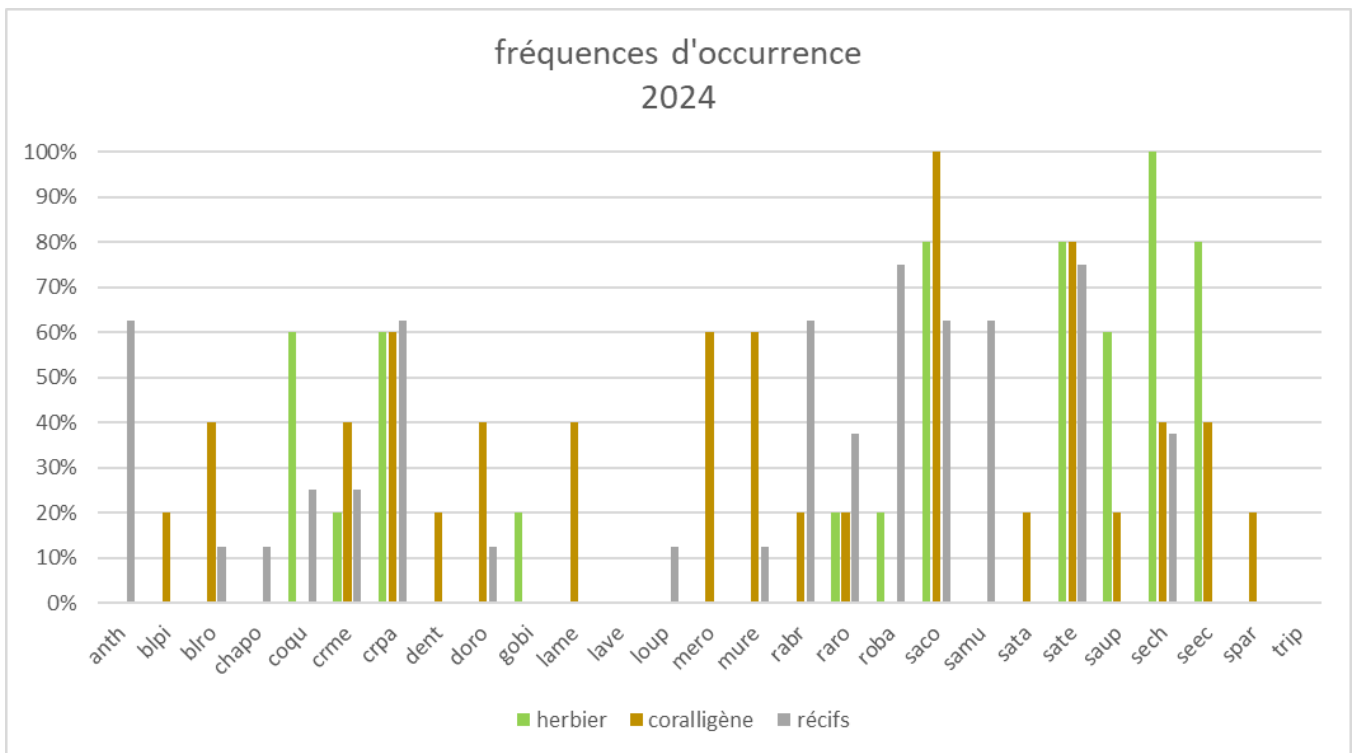


Fig. 6 – fréquences d'occurrence des poissons relevées en 2024 sur l'ensemble des habitats

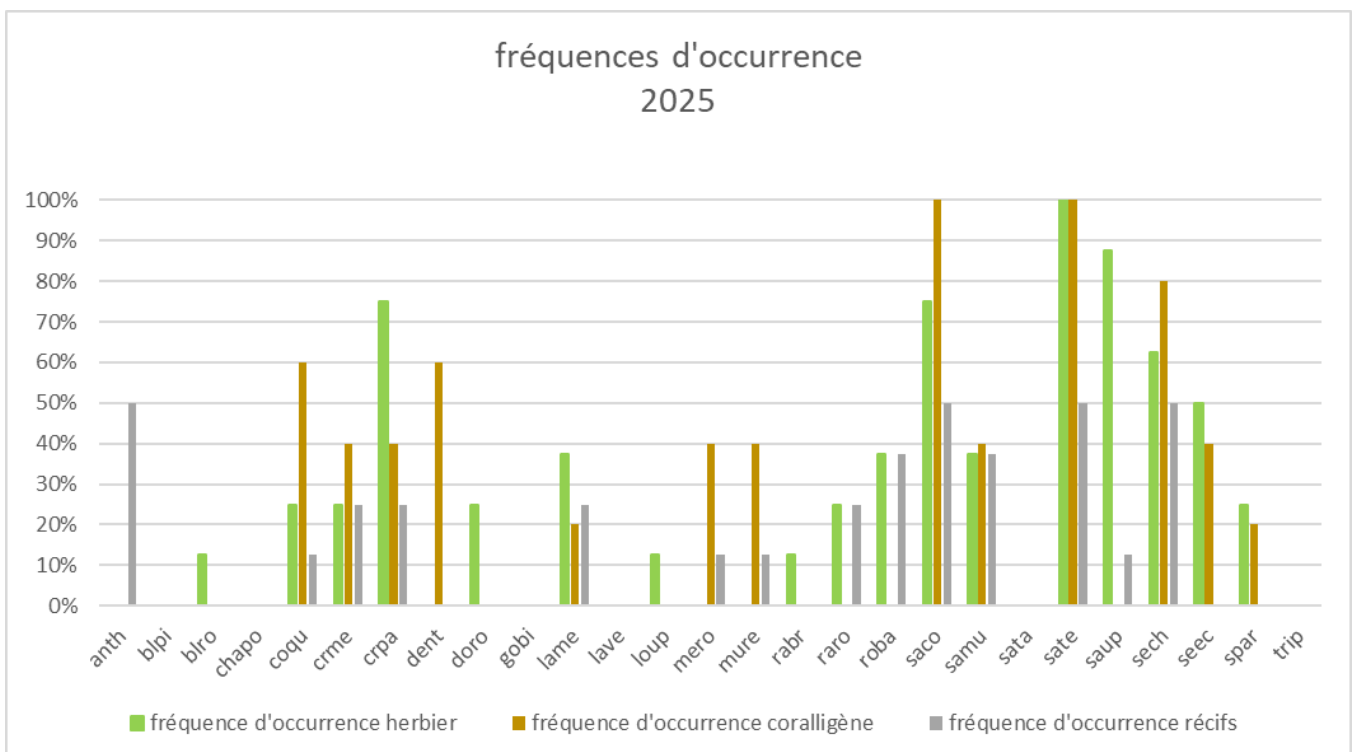


Fig. 7 – fréquences d'occurrence des poissons relevées en 2025 sur l'ensemble des habitats

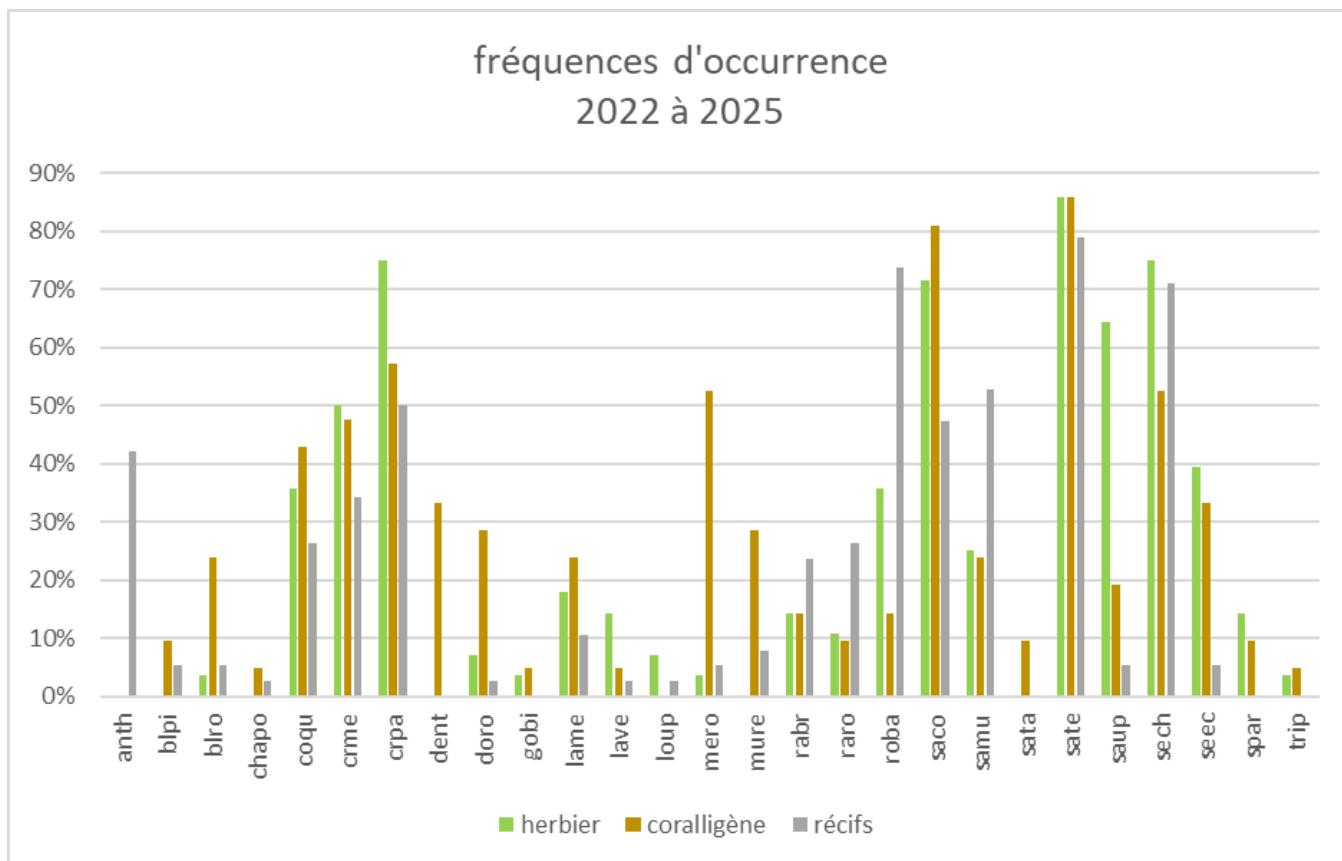


Fig. 8 – fréquences d'occurrence des poissons relevées de 2022 à 2025 sur l'ensemble des habitats

Sur les herbiers (28 transects) :

Les espèces rencontrées le plus fréquemment (plus de 60%) sont le séran chèvre (*sech*), le sar commun (*saco*), le sar à tête noire (*sate*), le crénilabre paon (*crpa*) et la saupe (*saup*).

On observe en moyenne une fois sur deux des crénilabres méditerranéens, une fois sur trois des coquettes, des rougets barbet et des sérans écriture, une fois sur quatre des sars à museau pointu et une fois sur six des labres (méditerranéens et verts), des rascasses (rouges et brunes) et des sparailleurs.

Les blennies, dorades, loups et tripterygions sont rencontrés moins d'une fois sur dix. Les anthias, rascasses, dentis, et murènes n'ont jamais été observés dans les herbiers.

Sur le coralligène (21 transects) :

Les espèces rencontrées le plus fréquemment (plus de 80%) sont le sar commun (*saco*) et à tête noire (*sate*). On observe environ une fois sur deux des coquettes (*coqu*), des crénilabres (paon et méditerranéens), des mérus bruns (*mero*) et des sérans chèvre (*sech*). Quant aux dentis (*dent*), dorades (*doro*), murènes (*mure*), et sérans écriture (*seec*), ils sont vus environ une plongée sur trois.

Les labres merle (*lame*), sars à museau pointu (*sapo*) et blennies de roux (*blro*) sont observés une fois sur cinq. Les autres espèces ont été vues moins d'une fois sur six. Seuls les loups (*loup*) et les anthias (*anth*) n'ont jamais été observés sur le coralligène.

Sur les récifs artificiels (38 points fixes) :

Les espèces rencontrées le plus fréquemment (70%) sont le sar à tête noire (*sato*), le rouget barbier (*roba*) et le séran chèvre (*sech*). Les anthias (*anth*), crénilabres paon (*crpa*), sars communs (*saco*), sars à museau pointu (*samu*) sont observés sur une plongée sur deux environ.

On voit des rascasses environ une plongée sur quatre, ce qui est beaucoup plus fréquent que sur les herbiers et le coralligène. Nous n'y avons jamais observé de dentis (*dent*), gobies (*gobi*) ni tripterygions (*trip*).

6.1.2 Evolutions dans le temps

Regardons les évolutions temporelles de la fréquence d'occurrence au cours des quatre années d'observation, et distinguons pour cela les espèces sédentaires non pêchées (figures 9 à 11) de celles ciblées par la pêche (figures 12 à 14), sur les différents types d'habitats.

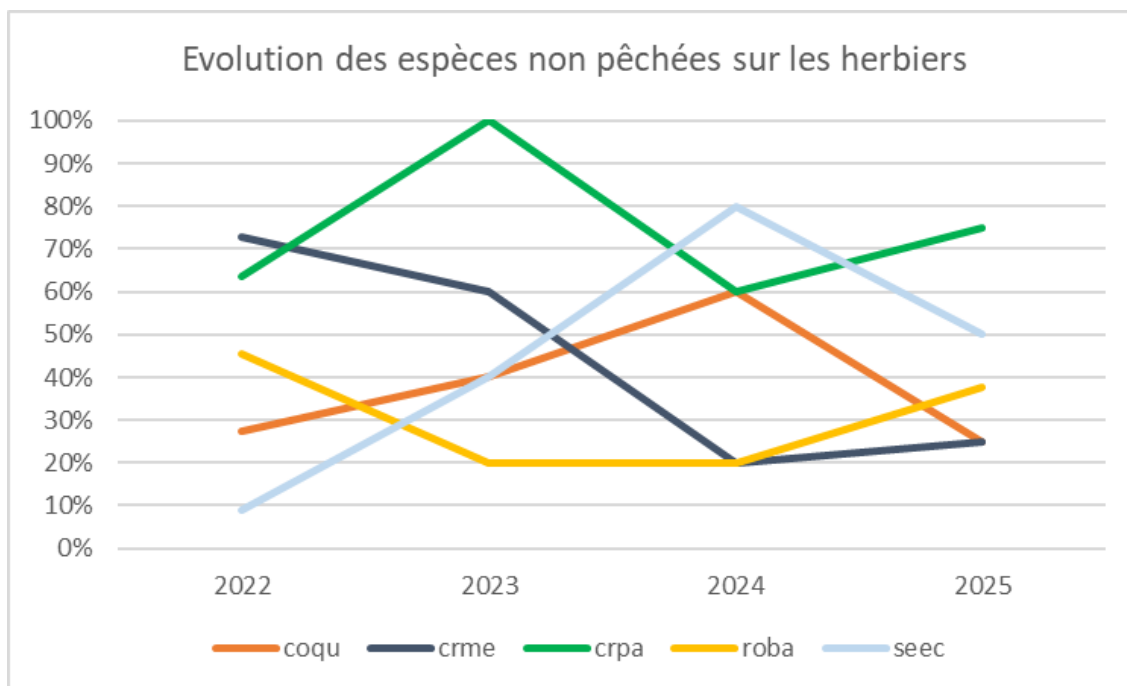


Fig. 9 – évolution des espèces non pêchées sur les herbiers entre 2022 et 2025

Sur les herbiers, la fréquence d'observation est relativement stable en fonction des années pour le crénilabre paon et le rouget barbet.

Le séran écriture et la coquette sont observés de plus en plus fréquemment de 2022 à 2024, pour chuter en 2025. Quant au crénilabre méditerranéen, il semble qu'on le rencontre moins souvent jusqu'à un plancher de l'ordre de 20%.

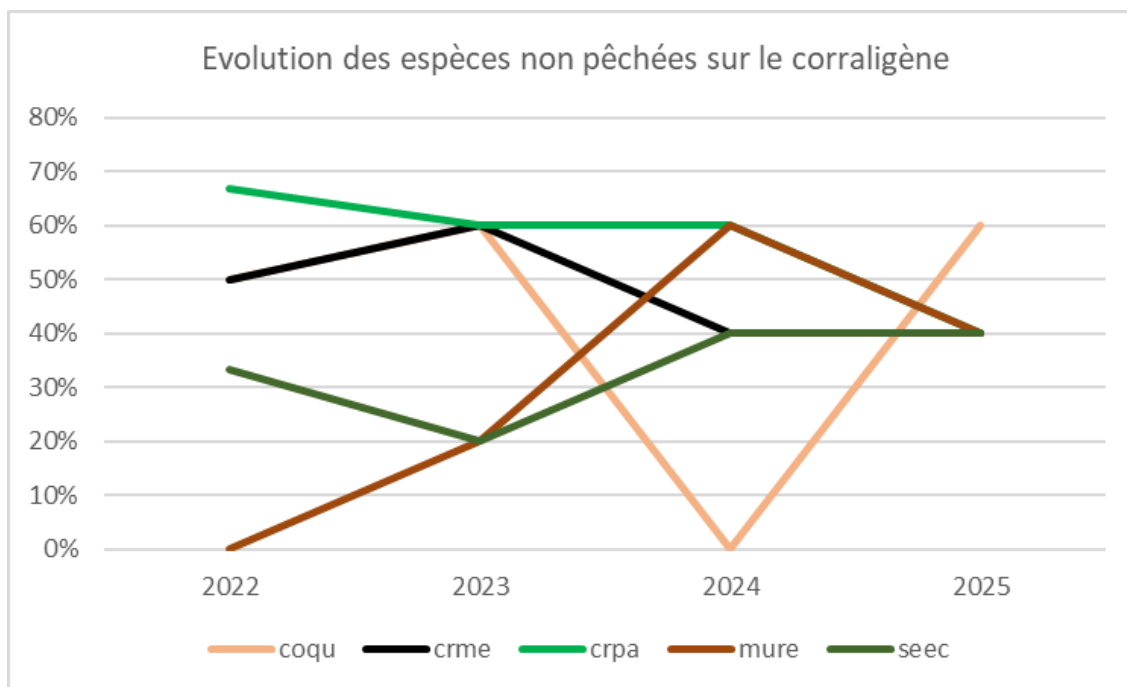


Fig. 10 – évolution des espèces non pêchées sur le coralligène entre 2022 et 2025

Sur le coralligène, les crénilabres paon et méditerranéens sont toujours très présents. Les murènes sont en augmentation, jusqu'à une fréquence d'observation de l'ordre de 50%. Le séran écriture est observée dans environ 30% des plongées chaque année.

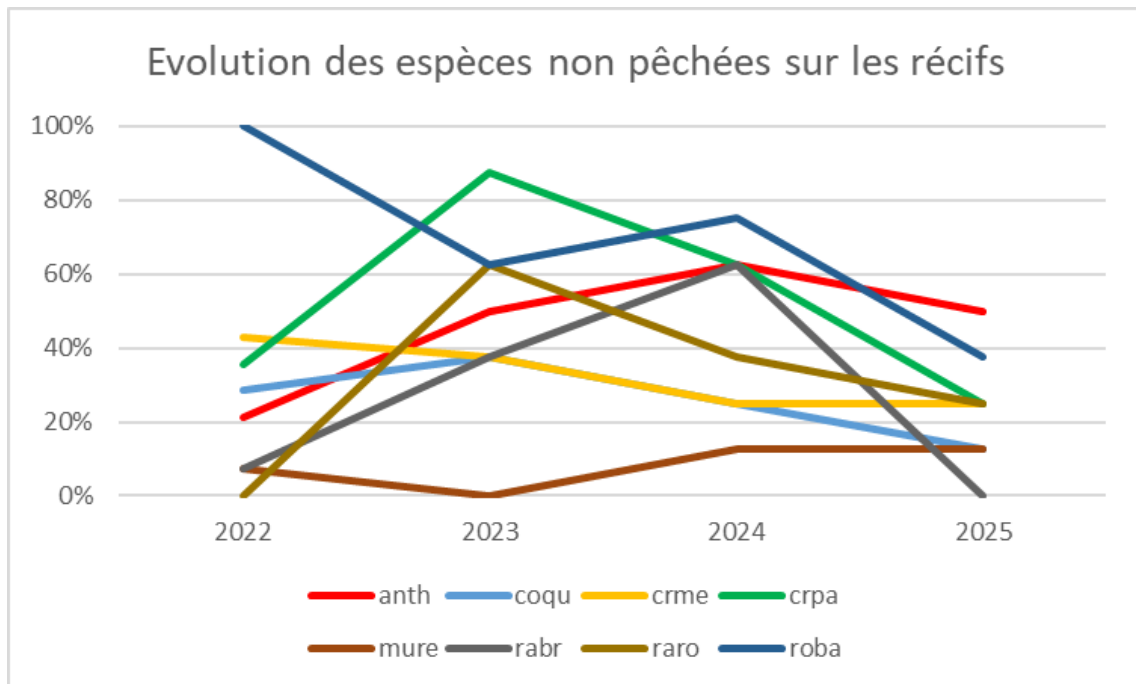


Fig. 11 – évolution des espèces non pêchées sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

Sur les récifs artificiels, la fréquence d'observation des espèces non pêchées est relativement stable entre 2022 et 2025.

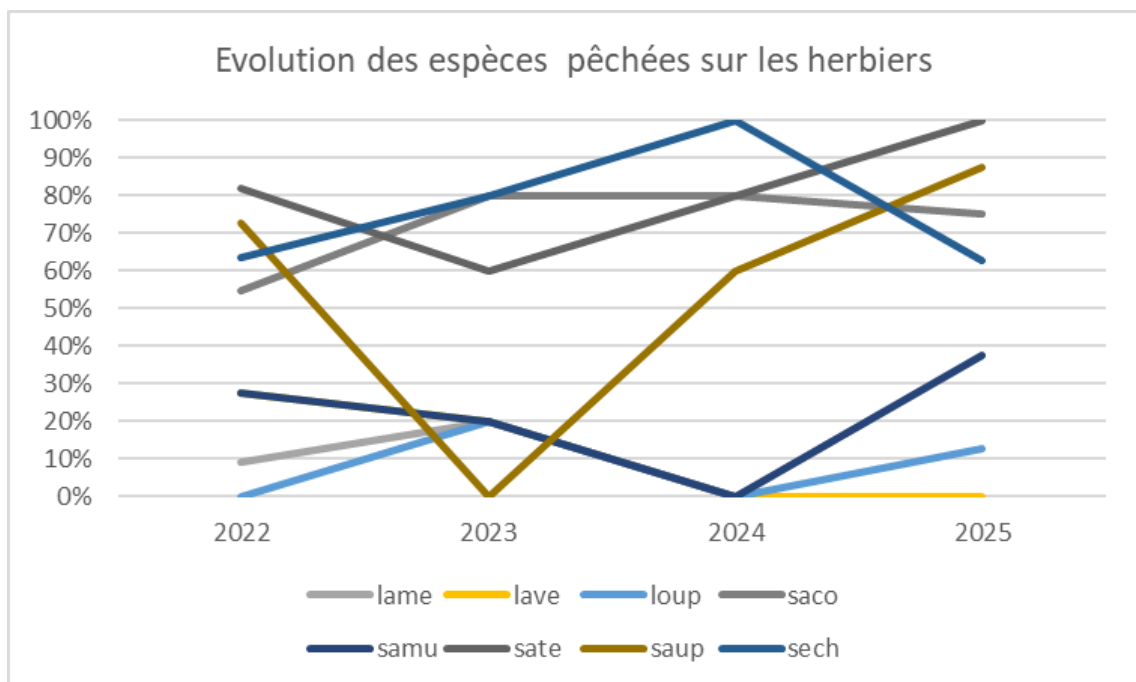


Fig. 12 – évolution des espèces pêchées sur les herbiers entre 2022 et 2025

Sur les herbiers, les sars (communs et à tête noire) et le séran chèvre sont toujours très présents chaque année, tout comme la saupe (sauf en 2023).

Le labre méditerranéen et le sar à museau pointu ne sont observés que dans une plongée sur cinq environ chaque année.

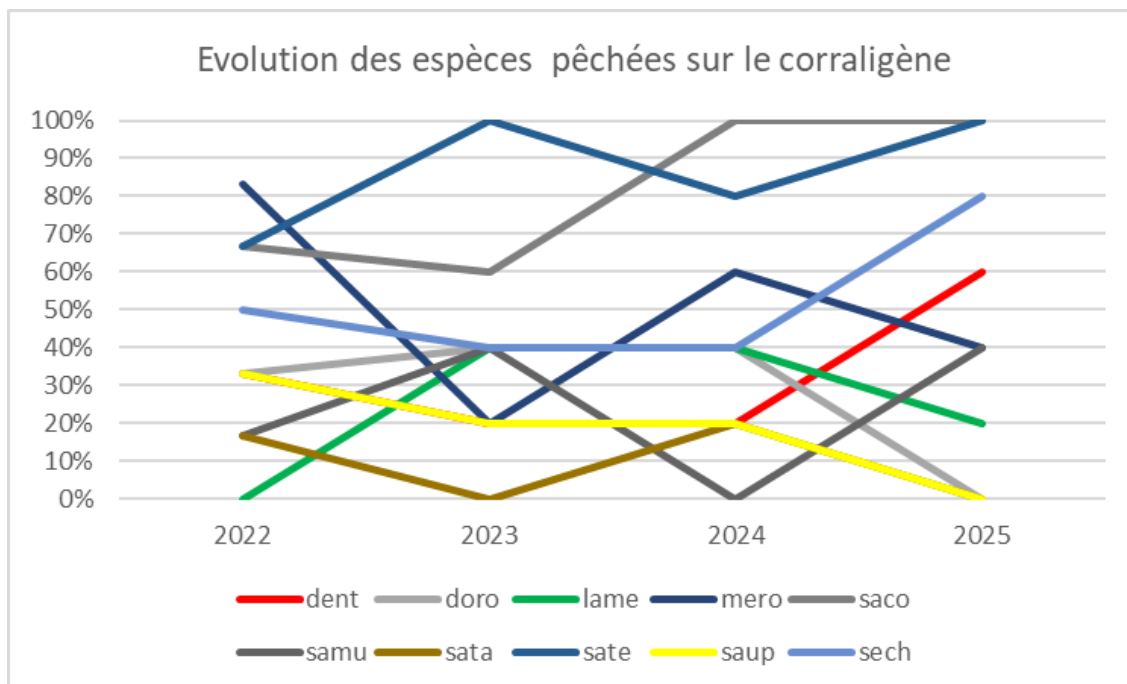


Fig. 13 – évolution des espèces pêchées sur le coralligène entre 2022 et 2025

Sur le coralligène, les sars (communs et à tête noire) et le séran chèvre sont observés chaque année sur la quasi-totalité des plongées.

Le mérou est également très présent chaque année. Le denti fluctue entre 20% et 60% selon les années sans qu'on puisse en tirer des enseignements.

La saupe est observée au moins une fois sur 5 chaque année, sauf en 2025.

Le sar tambour a été observé une fois sur cinq, une année sur deux (2022 et 2024).

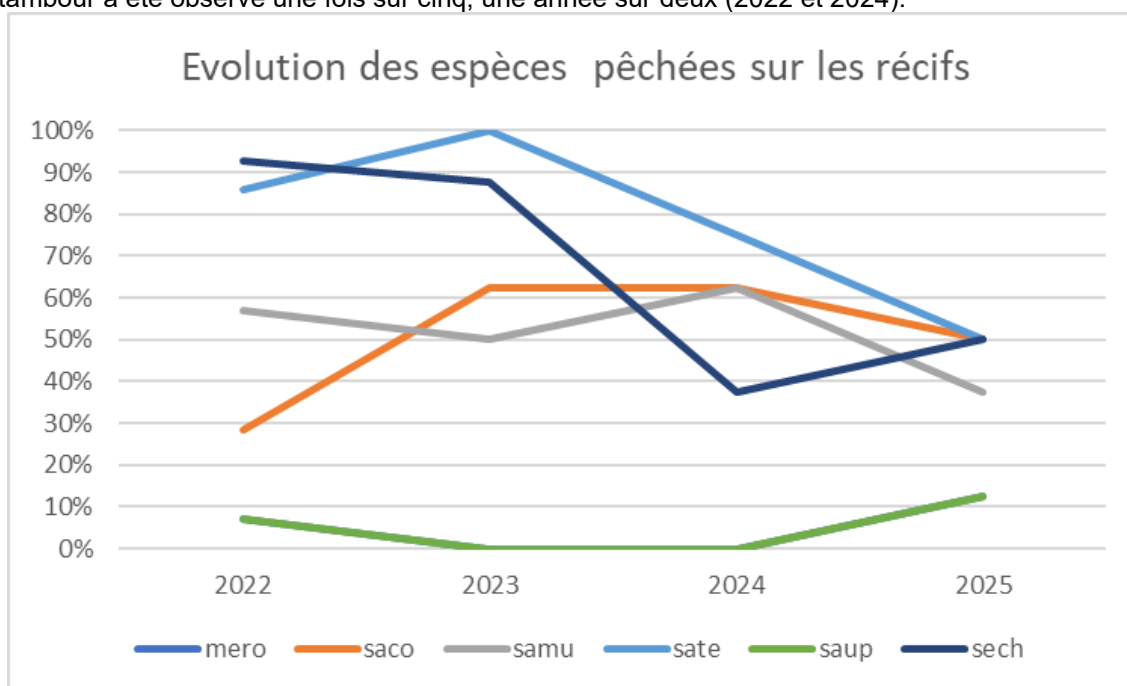


Fig. 14 – évolution des espèces pêchées sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

Sur les récifs artificiels, on retrouve sur les espèces pêchées la relative stabilité observée sur les espèces non pêchées.

Les populations de mérous et de sérans écriture semblent baisser, ce qui demande à être confirmé dans le temps.

6.1.3 Synthèse de l'analyse des fréquences d'occurrence

Les états de peuplements de poissons ont été catégorisés grâce à des valeurs seuils établis par P. Lenfant (et al., 2019). Plusieurs états sont distingués :

- État dégradé (perte sévère de biodiversité)
- État Moyen (Surexploitation des populations, biodiversité impactée ou perte significative de biodiversité)
- État Favorable (biodiversité non impactée par l'exploitation humaine)
- État Optimal (population non exploitée, non dégradée)

	Etat			
	dégradé	moyen	favorable	optimal
Fréquence d'occurrence	< 5%	5 à 15%	15 à 30%	> 30%

Le tableau 4 indique l'état obtenu pour chaque espèce sur les trois types de substrat visités.

Les cases grisées repèrent les espèces qui n'affectionnent pas le milieu concerné, et les flèches donnent la tendance observée sur les quatre années.

Espèces	Fréquence d'occurrence		
	herbier	coralligène	récifs
anth		→	→
blpi	→	→	→
blo	→	→	→
chap	→	↘	→
coqu	→	→	→
crme	↘	→	→
crpa	→	→	↘
denti	→	→	→
doro	↘	→	→
gobi	→	→	→
lame	↘	→	→
lave	↘	↘	→
loup	→	→	→
mero	→	→	→
mure	→	→	→
rabr	→	→	→
raro	↘	→	→
roba	→	↘	↘
saco	↘	↘	→
samu	→	→	→
sate	→	→	↘
sata		→	→
saup	↘	↘	→
sech	→	↘	↘
seec	→	→	→
spar	→	→	→
trip			

Tab. 4 – représentation synthétique des fréquences d'occurrence (états et tendances d'évolution) entre 2022 et 2025

Ces résultats en fréquence d'occurrence ne peuvent être pleinement interprétés qu'en les confrontant aux densités de population des espèces recensées.

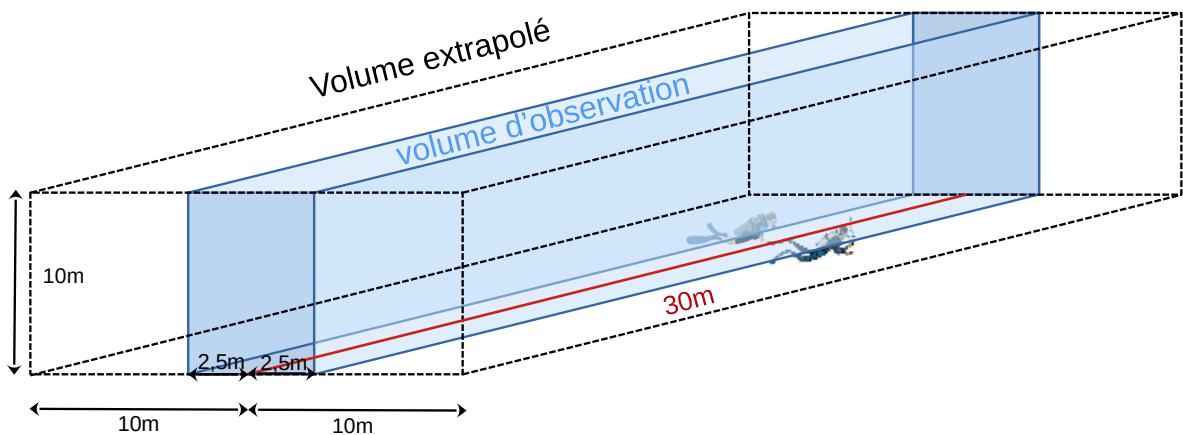
6.2 Densité de population

La densité de population permet de quantifier la biomasse d'une espèce dans un espace. Elle est obtenue par la division du nombre total d'individu de la même espèce par l'unité d'espace d'observation.

Sur les transects de 30 mètres, on considère que l'espace d'observation au sol des espèces peu mobiles est la surface couverte par les plongeurs, soit $30\text{m} \times 5\text{m} = 150\text{m}^2$.

Pour les espèces en pleine eau, les plongeurs explorent tout l'espace visible, en considérant une visibilité moyenne de 10 mètres, soit une surface ramenée au sol de :

$$30 \times (2 \times 10\text{m}) = 600 \text{ m}^2$$



Nous avons décidé d'exprimer toutes les valeurs pour 150 m^2 au sol (l'équivalent de la surface du transect pour les espèces peu mobiles). Nous avons donc divisé par 4 les densités enregistrées sur les transects des espèces mobiles ($600 \text{ m}^2 / 4 = 150\text{m}^2$)

Concernant les récifs artificiels, l'espace visible par les plongeurs sur un point fixe représente un cube de 4 mètres de côté, soit 16 m^2 si l'on ramène les résultats à la surface projetée au sol.

6.2.1 Résultats obtenus

Les graphiques suivants représentent les densités de population observées sur les différents habitats pour les espèces mobiles ou de pleine eau (figures 15 à 18).

Pour faciliter les comparaisons entre les différents types d'habitats, les résultats sont donnés sur les mêmes graphiques, bien que les espaces d'observation ne soient pas les mêmes entre les récifs artificiels d'une part et la posidonie et le coralligène d'autre part. **Il faudrait multiplier les résultats sur les récifs par dix environ pour corriger les densités indiquées sur les graphiques pour les récifs artificiels, de façon à permettre une comparaison plus juste avec la posidonie et le coralligène.**

Les graphiques de densités par type d'habitat (coralligène, posidonie et récif artificiel) montrent une domination du peuplement par le Sar à tête noire. Plus globalement, l'ensemble des espèces de sars restent majoritaire sur le peuplement. L'herbier de posidonie abrite moins de densité que les deux autres habitats.

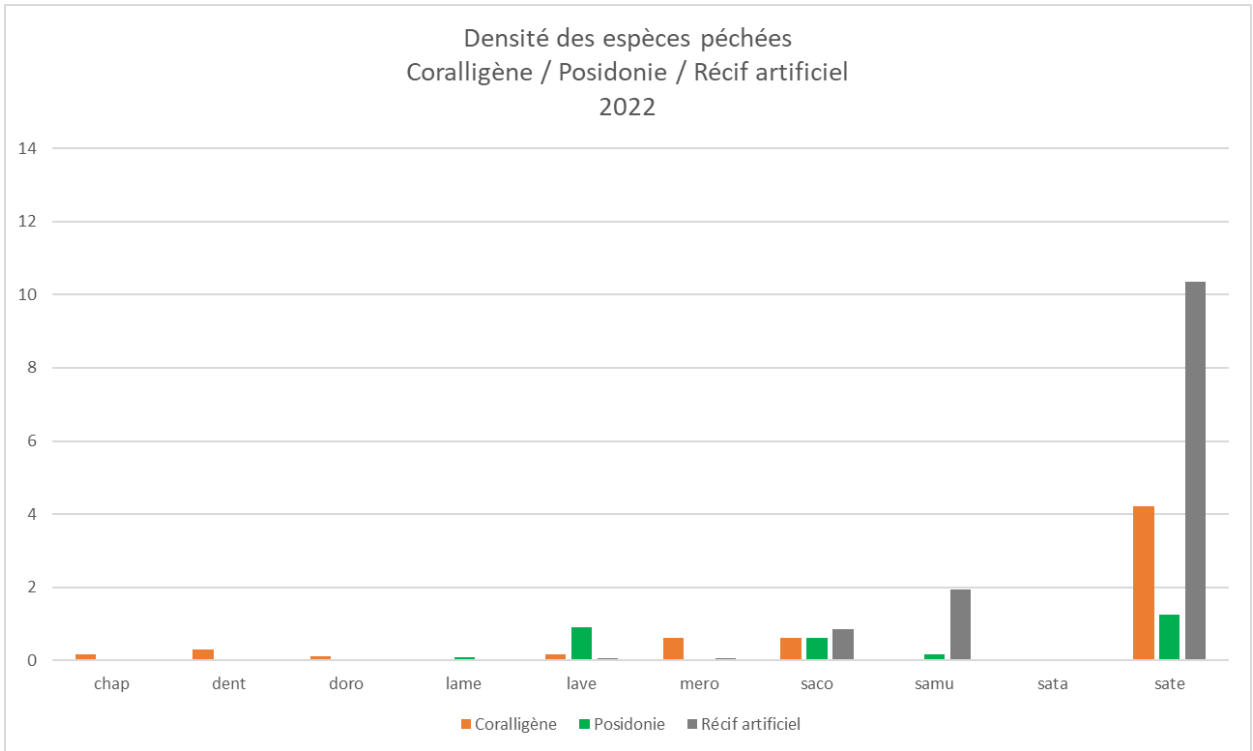


Fig. 15 – Nombre d'espèces mobiles pêchées sur 150 m² en 2022 sur les différents habitats

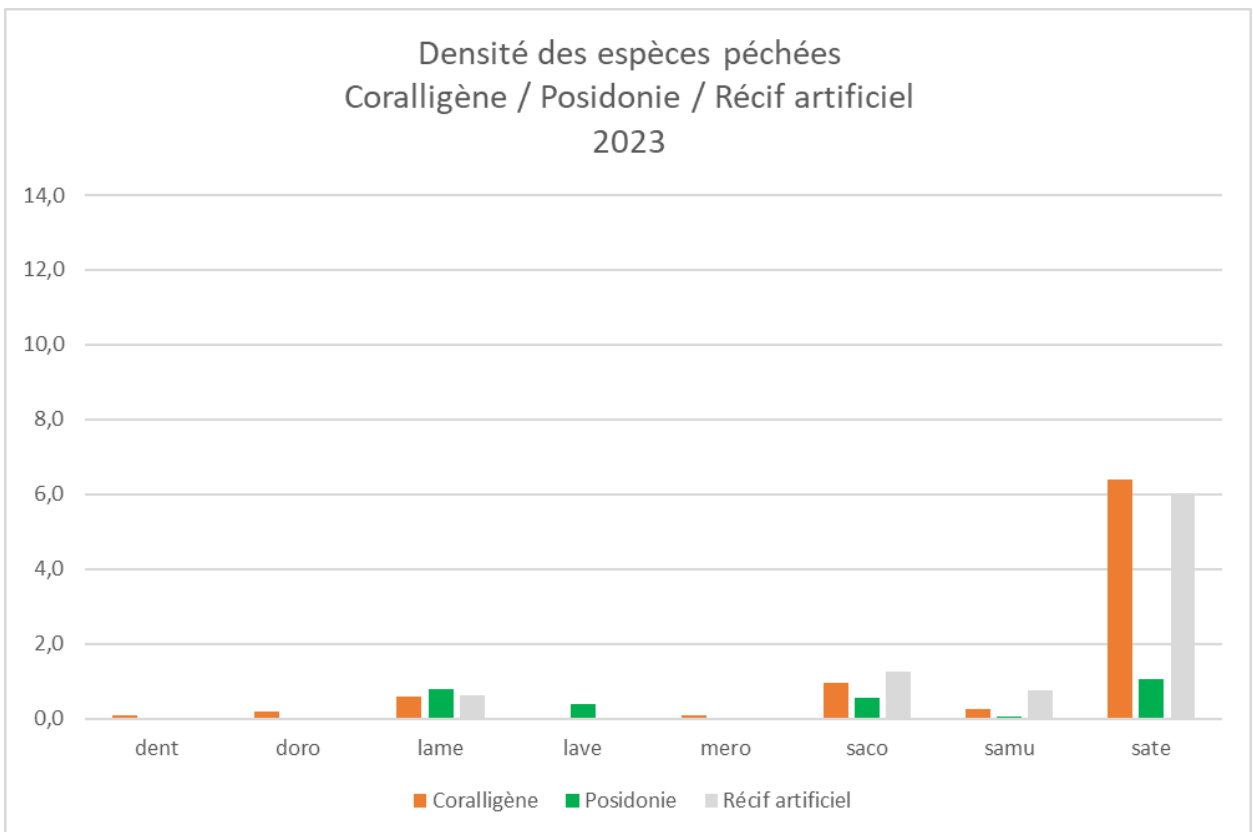


Fig. 16 – Nombre d'espèces mobiles pêchées sur 150 m² en 2023 sur les différents habitats

Densité des espèces pêchées
Coralligène / Posidonie / Récif artificiel
2024

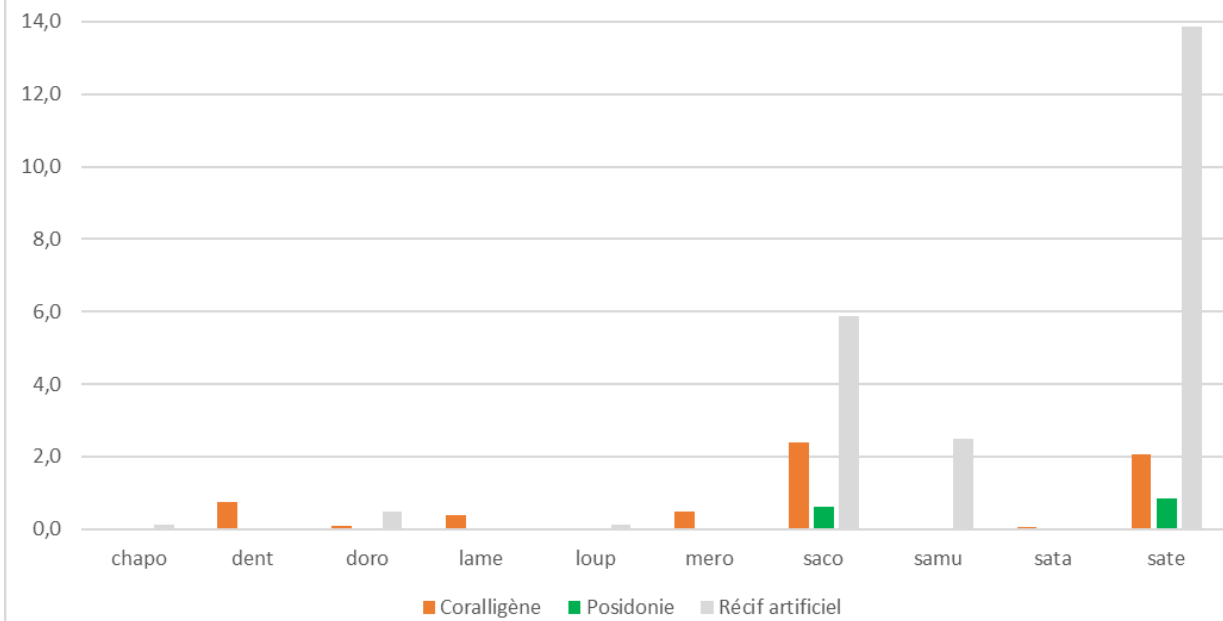


Fig. 17 – Nombre d'espèces mobiles pêchées sur 150 m² en 2024 sur les différents habitats

Densité des espèces pêchées
Coralligène / Posidonie / Récif artificiel
2025

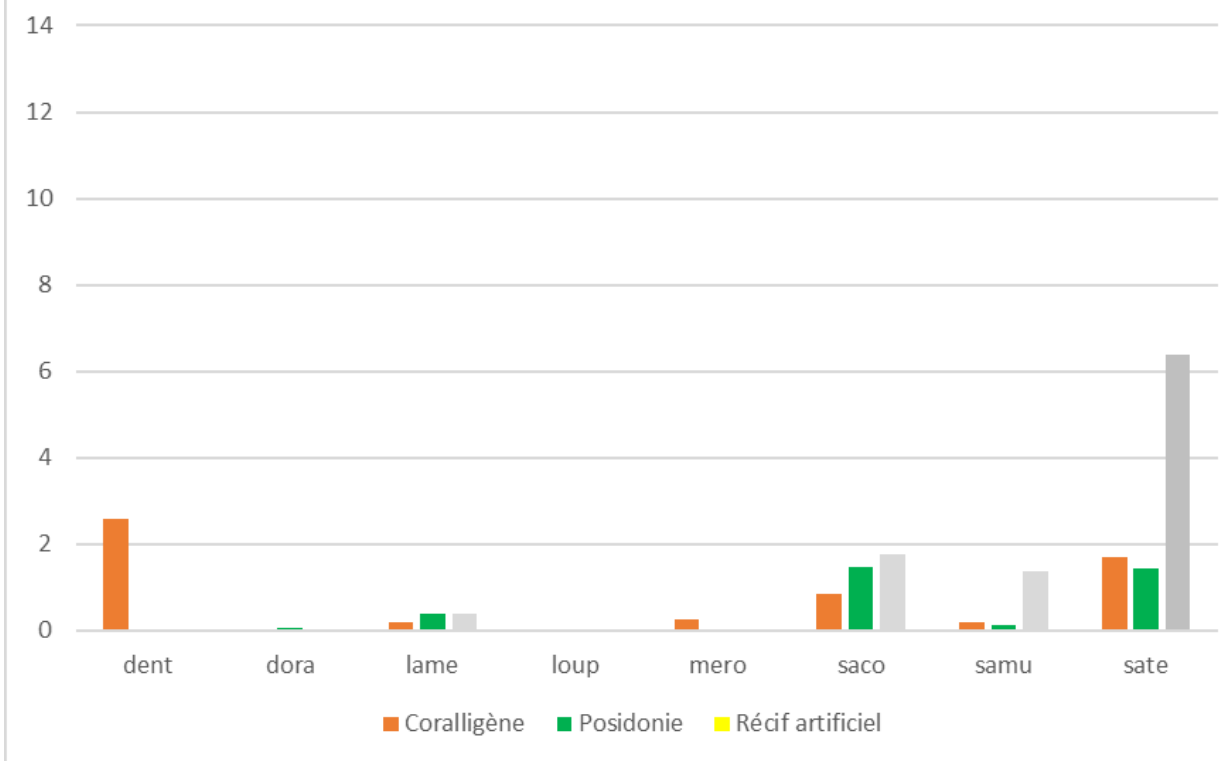


Fig. 18 – Nombre d'espèces mobiles pêchées sur 150 m² en 2025 sur les différents habitats

Concernant les espèces sédentaires non exploitées par la pêche, un schéma différent se dégage, avec des densités plus élevées dans l'herbier de posidonie, en lien avec l'écologie d'espèces inféodées à ce milieu, telles que la saupe et les crénilabres (figures 19 à 22).

Il convient de noter que les densités observées sur les récifs artificiels montrent une tendance à l'augmentation.

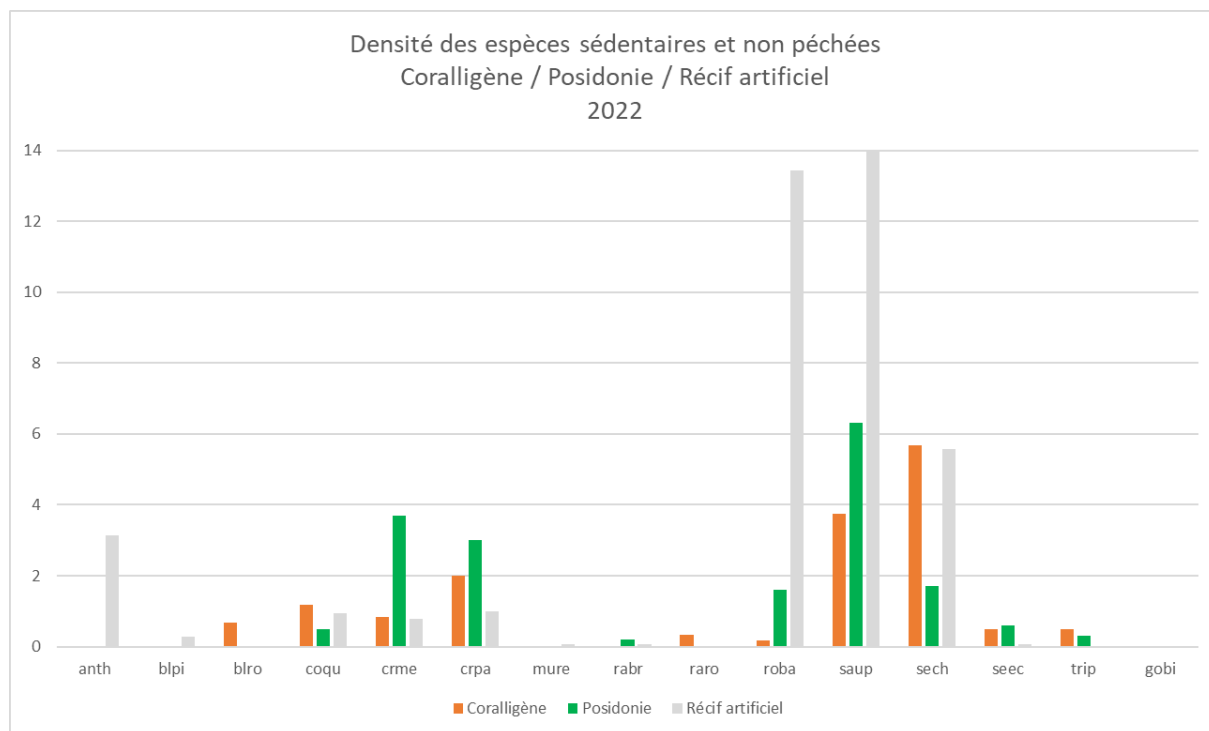


Fig. 19 – Nombre d'espèces sédentaires et non pêchées sur 150 m² en 2022 sur les différents habitats

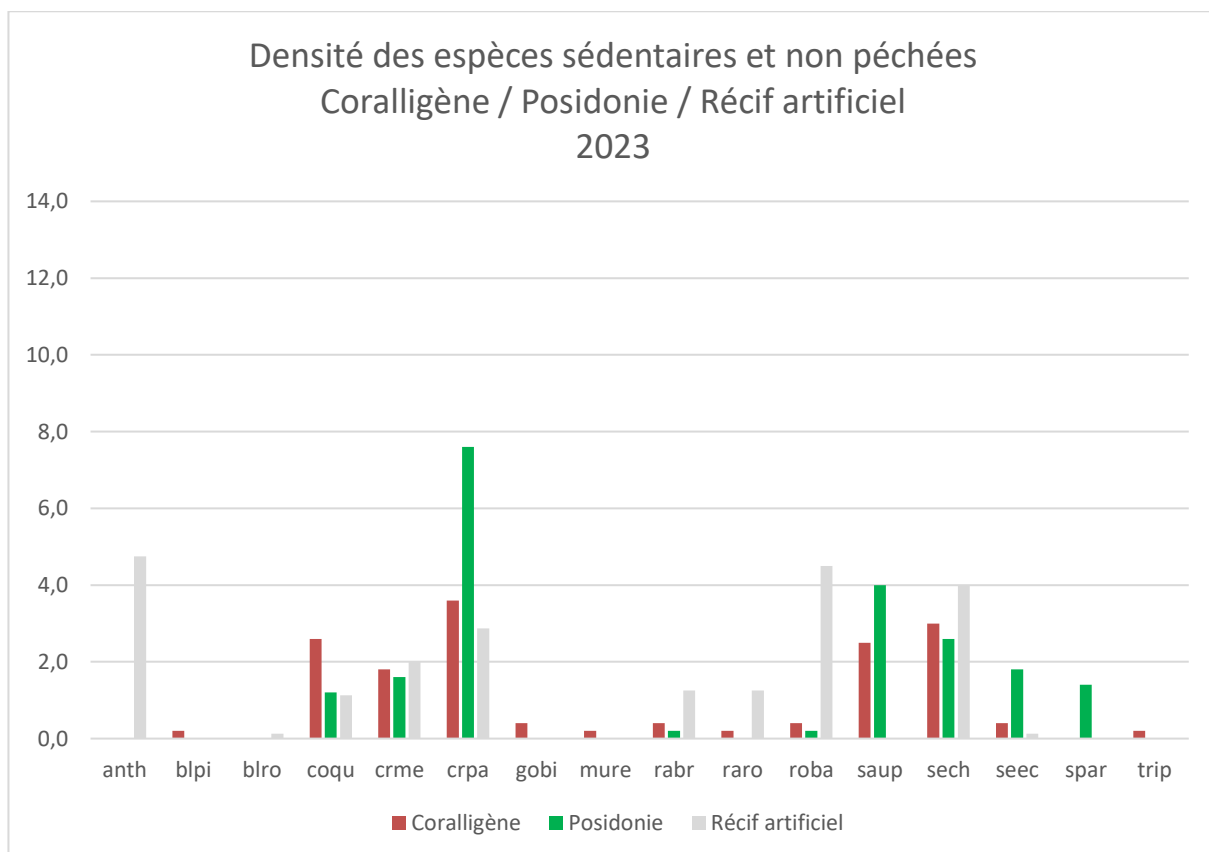


Fig. 20 – Nombre d'espèces sédentaires et non pêchées sur 150 m² en 2023 sur les différents habitats

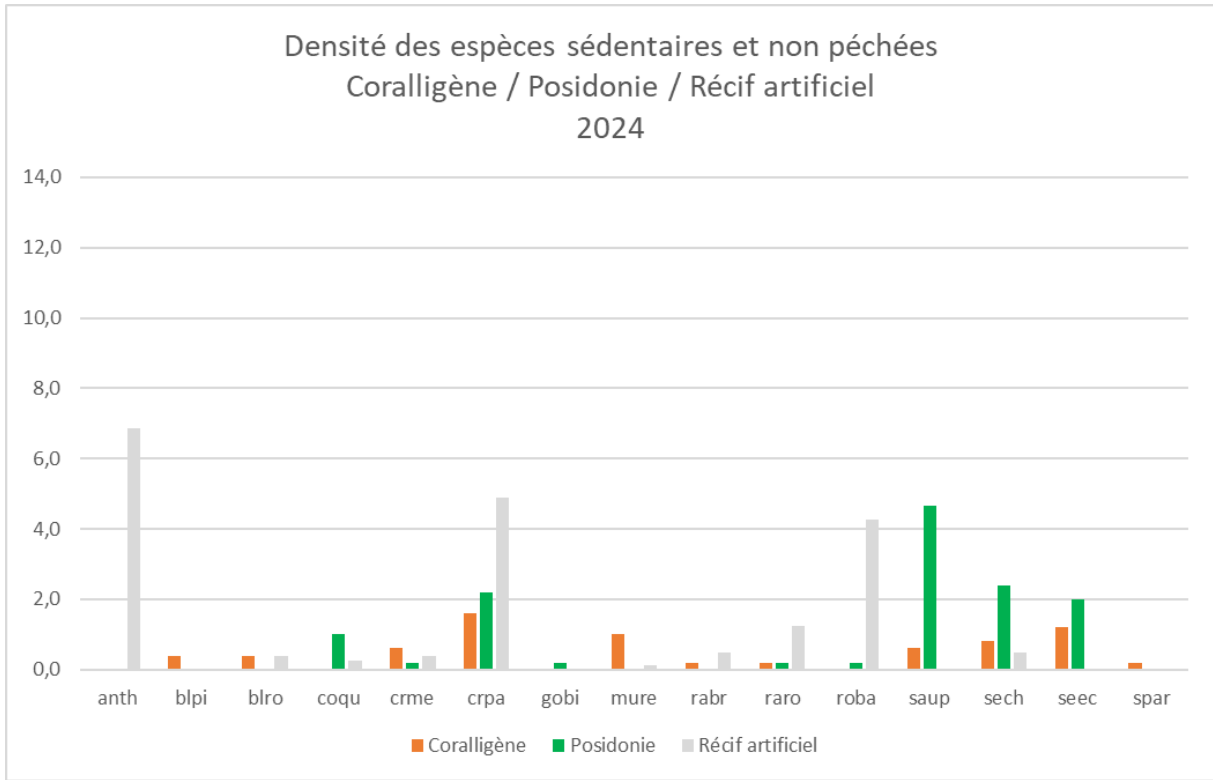


Fig. 21 – Nombre d'espèces sédentaires et non pêchées sur 150 m² en 2024 sur les différents habitats

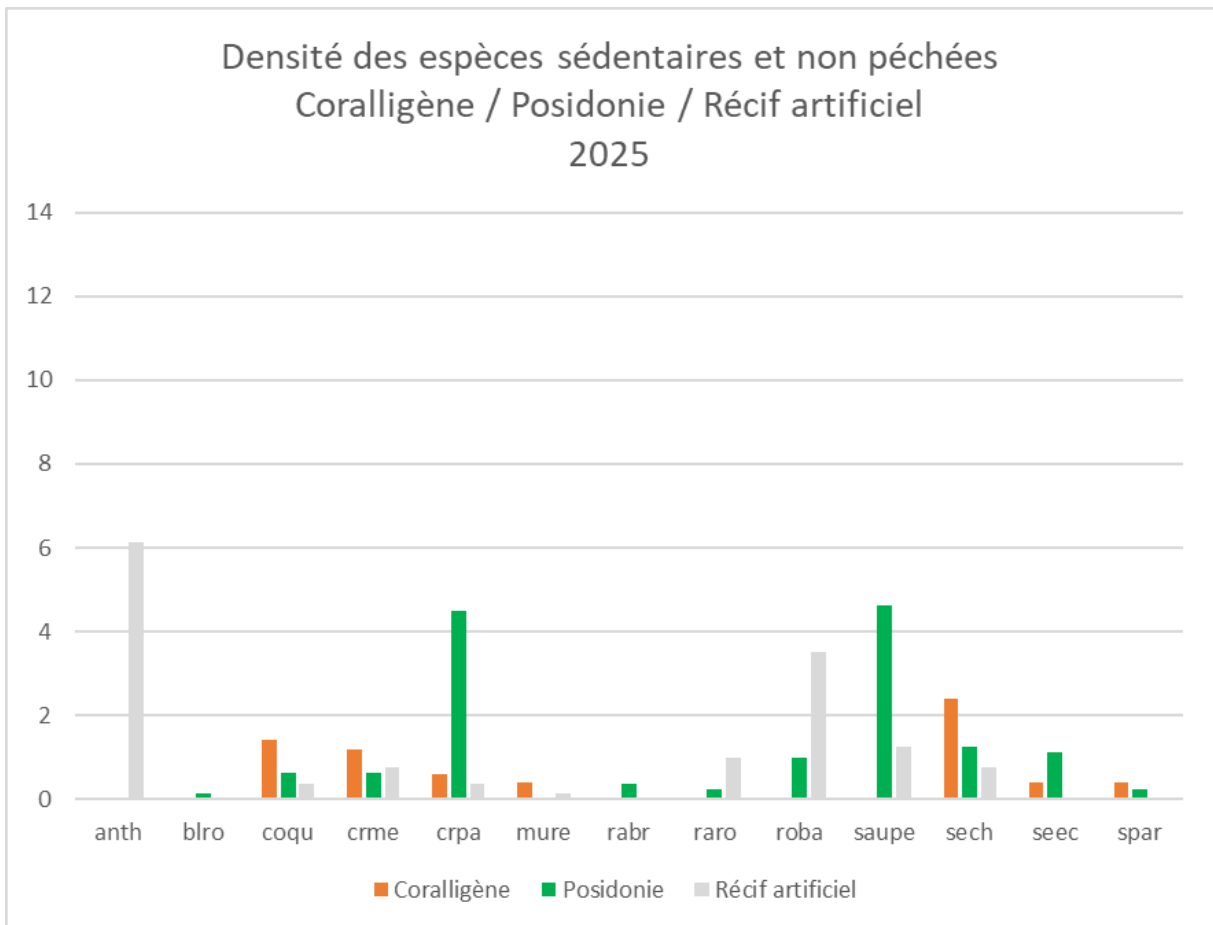


Fig. 22 – Nombre d'espèces sédentaires et non pêchées sur 150 m² en 2025 sur les différents habitats

6.2.2 Evolutions en fonction des sites

Nous nous sommes intéressés aux densités d'individus par site. Suivant la qualité de l'habitat, il est possible d'observer des valeurs très différentes (figures 23 à 26).

L'ensemble des sites, quelques soient le type d'habitat, montre une certaine stabilité avec peu de variabilité inter-sites, hormis chez le sar à tête noire, plus fortement présent sur les sites de « La Balise » et « Roustaud ».

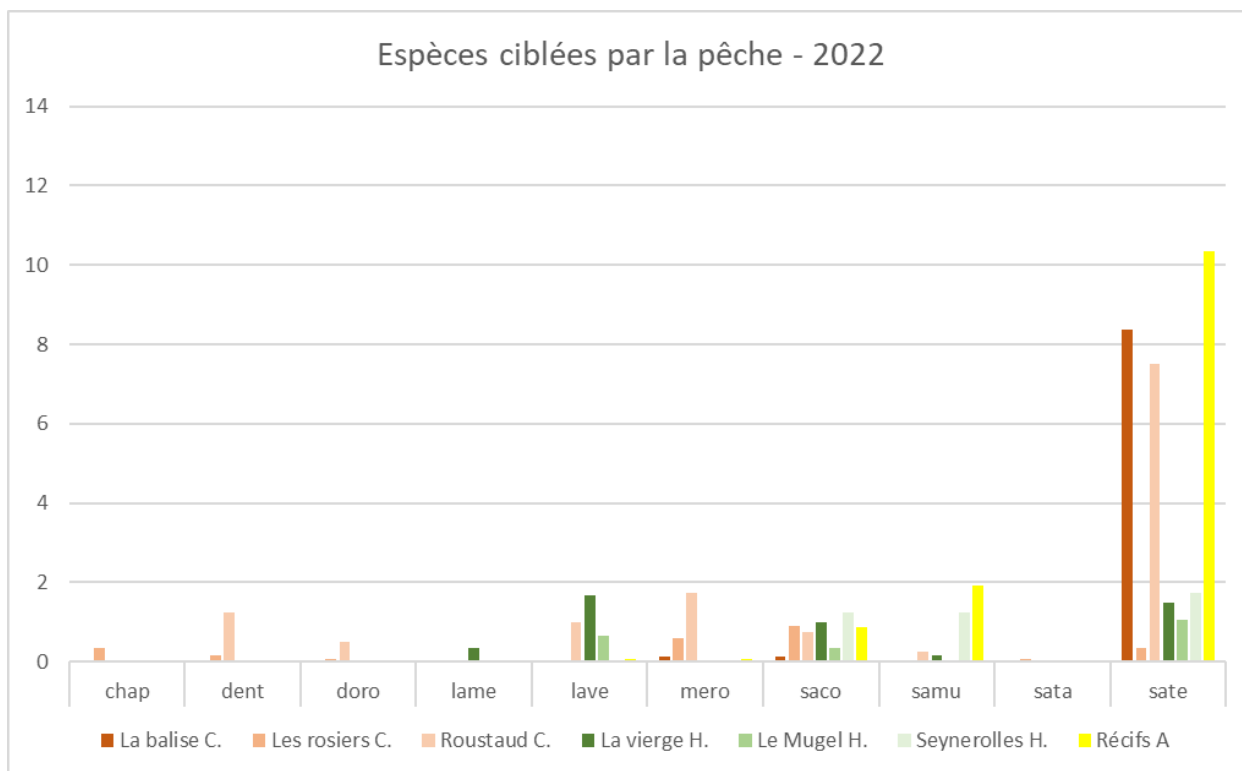


Fig. 23 – Nombre d'espèces ciblées par la pêche sur 150 m² en 2022 sur les différents sites

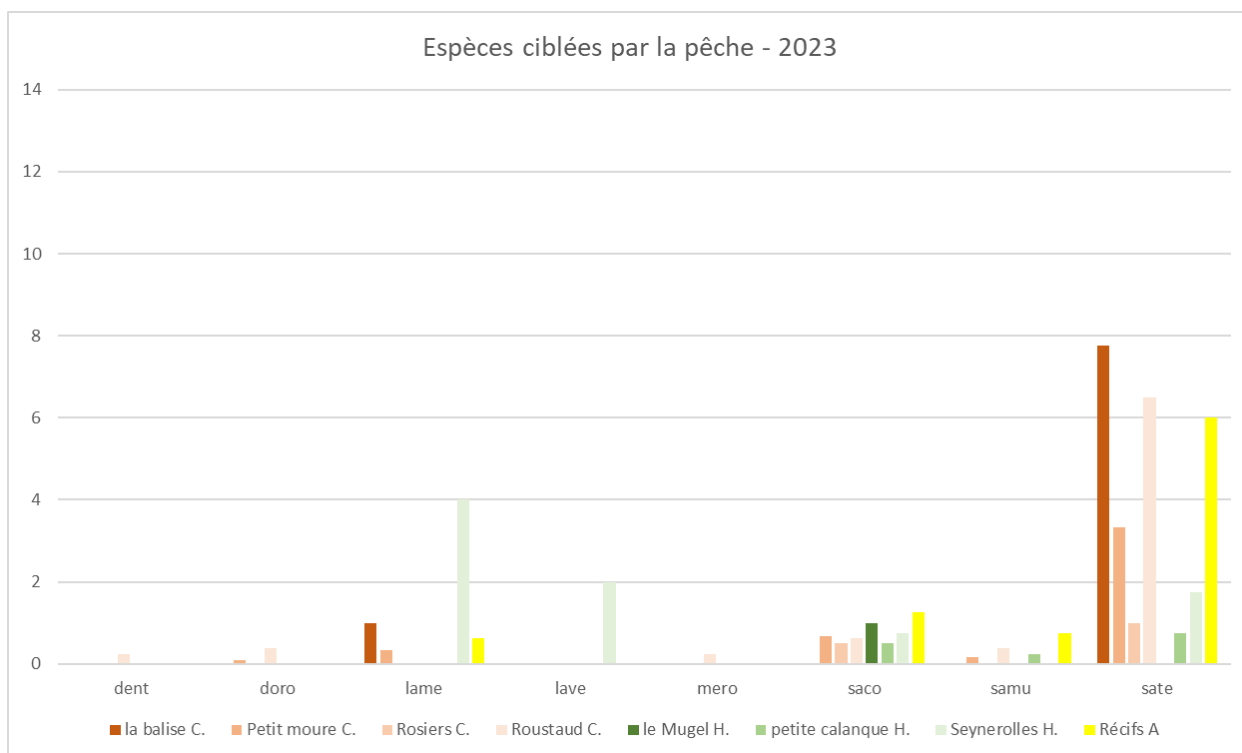


Fig. 24 – Nombre d'espèces ciblées par la pêche sur 150 m² en 2023 sur les différents sites

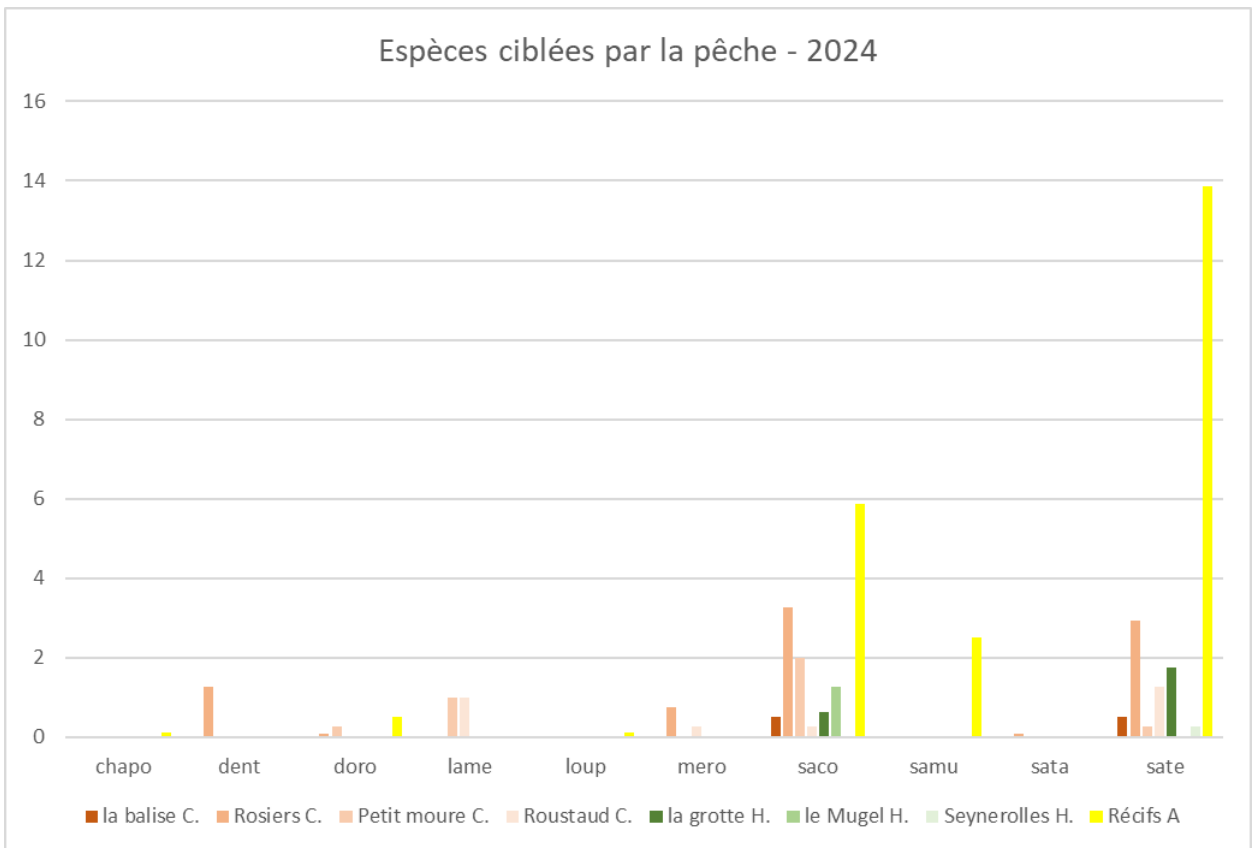


Fig. 25 – Nombre d'espèces ciblées par la pêche sur 150 m² en 2024 sur les différents sites

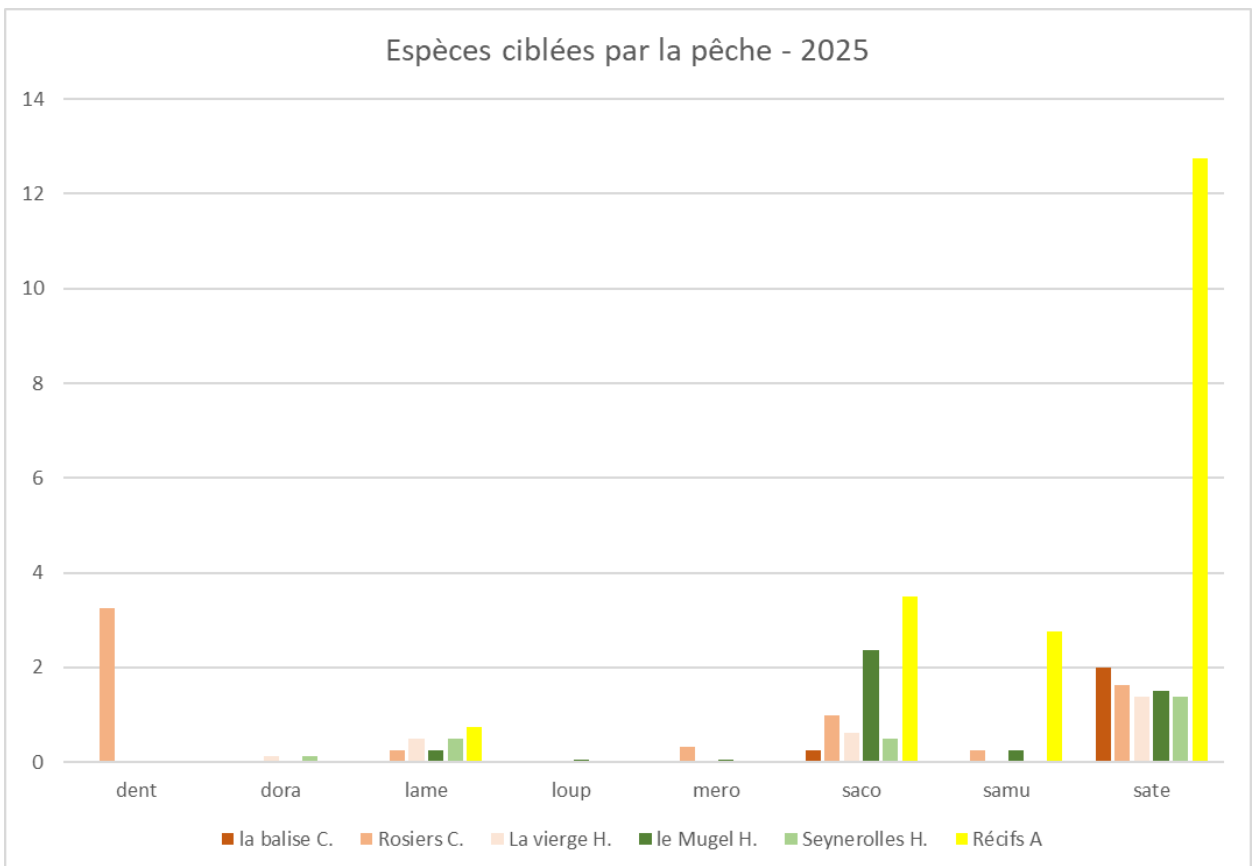


Fig. 26 – Nombre d'espèces ciblées par la pêche sur 150 m² en 2025 sur les différents sites

Les graphiques suivants (figures 27 à 30) représentent les densités de population observées sur les herbiers, le coralligène et les récifs artificiels pour les espèces plus proches des fonds (dites sédentaires) et celles non exploitées par la pêche.

Les patrons sont très différents d'un site à l'autre.

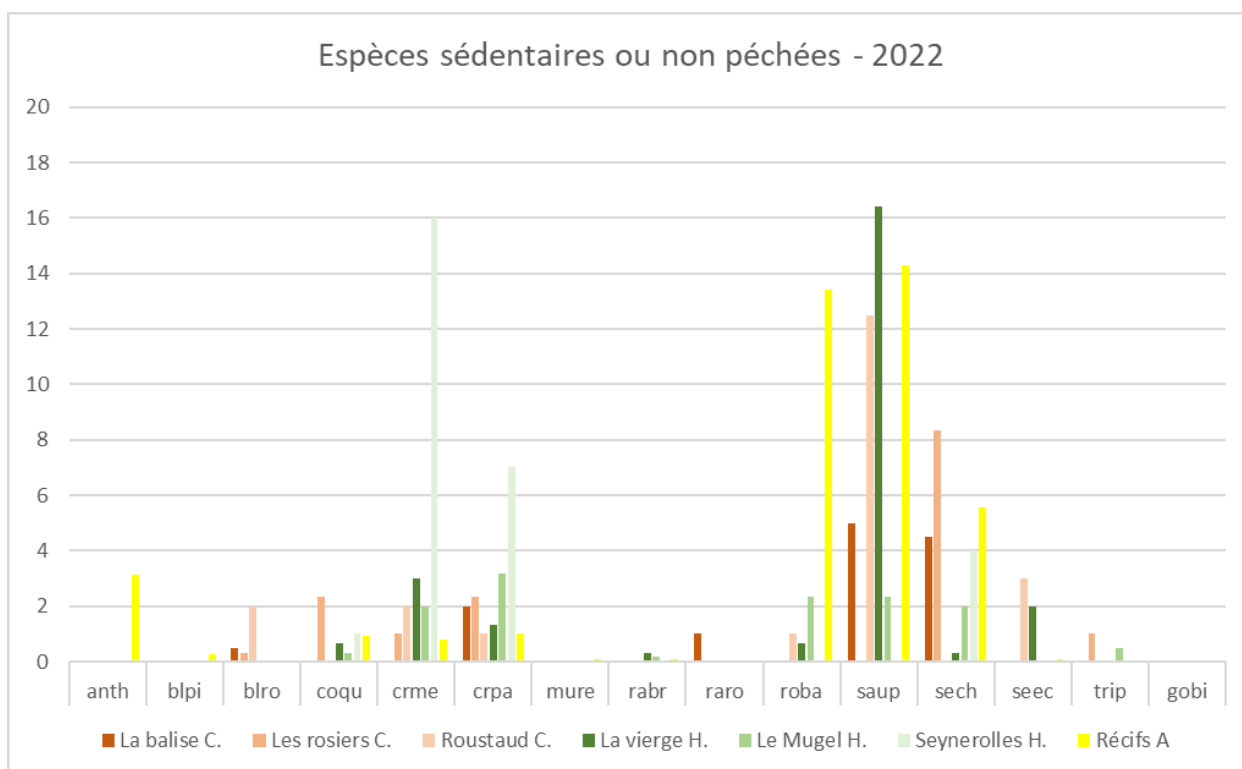


Fig. 27 – Nombre d'espèces sédentaires et peu pêchées sur 150 m² en 2022 sur les différents sites

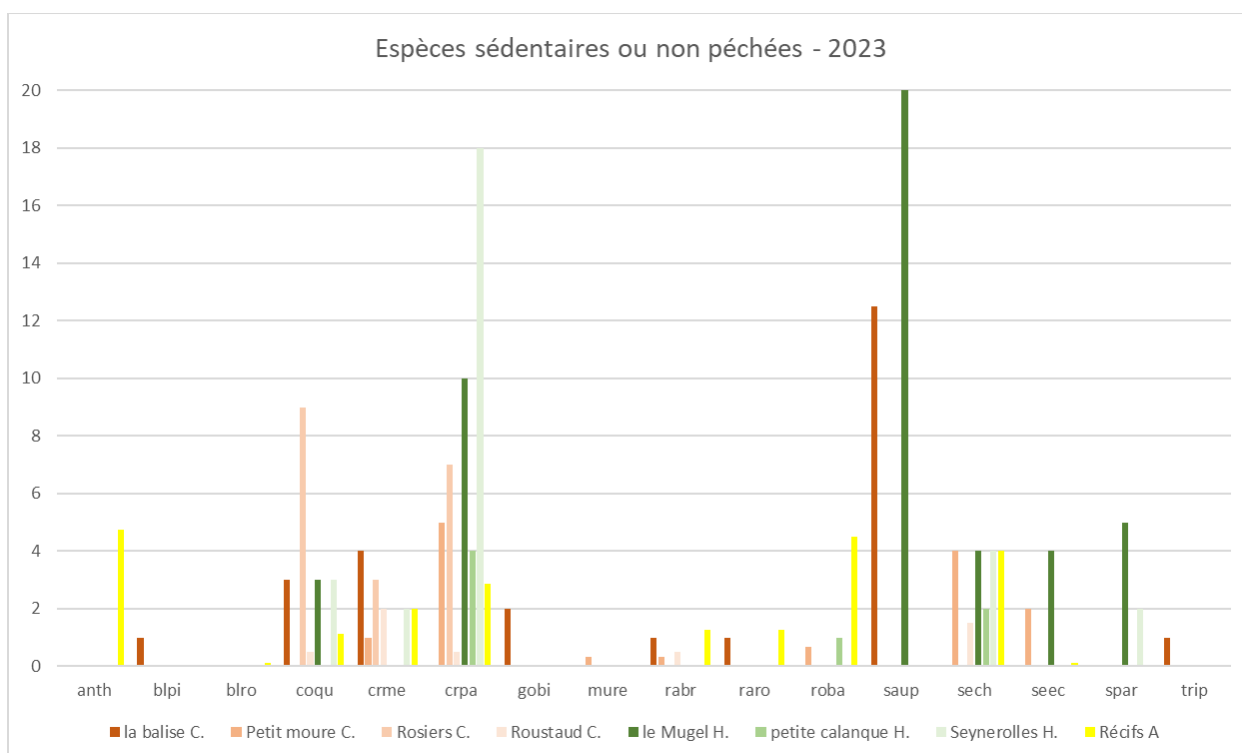


Fig. 28 – Nombre d'espèces sédentaires et peu pêchées sur 150 m² en 2023 sur les différents sites

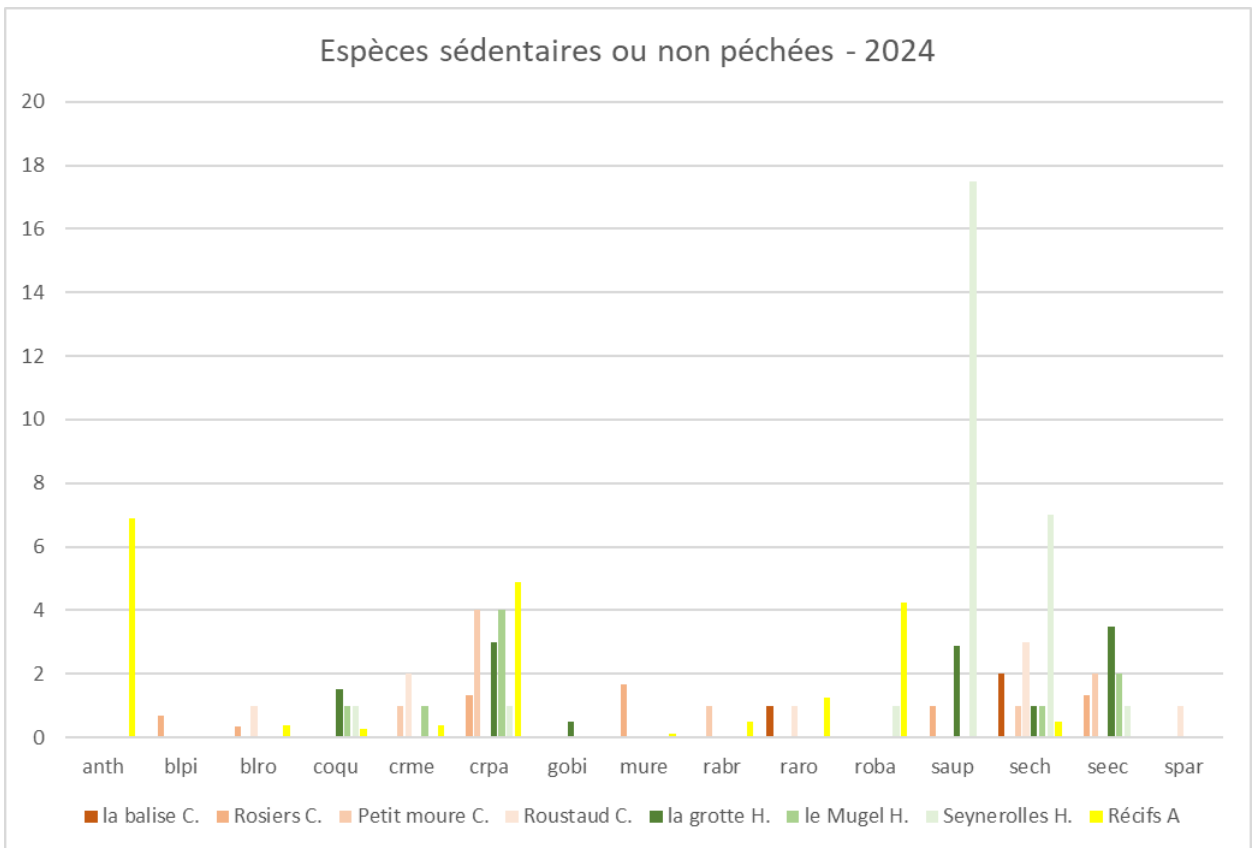


Fig. 29 – Nombre d'espèces sédentaires et peu pêchées sur 150 m² en 2024 sur les différents sites

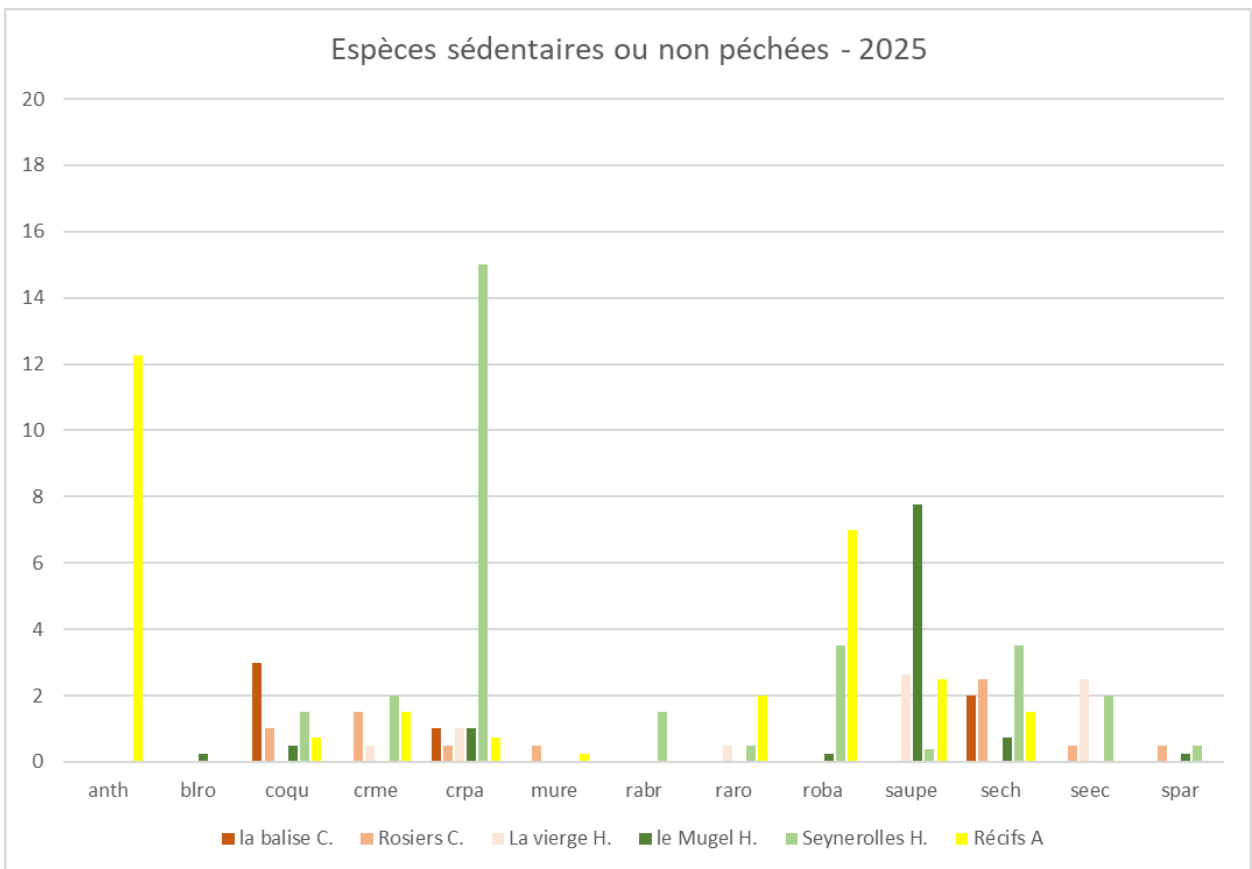


Fig. 30 – Nombre d'espèces sédentaires et peu pêchées sur 150 m² en 2025 sur les différents sites

6.2.3 Evolutions dans le temps

Nous avons analysé l'évolution temporelle des densités par type d'habitat (figures 31 à 36).

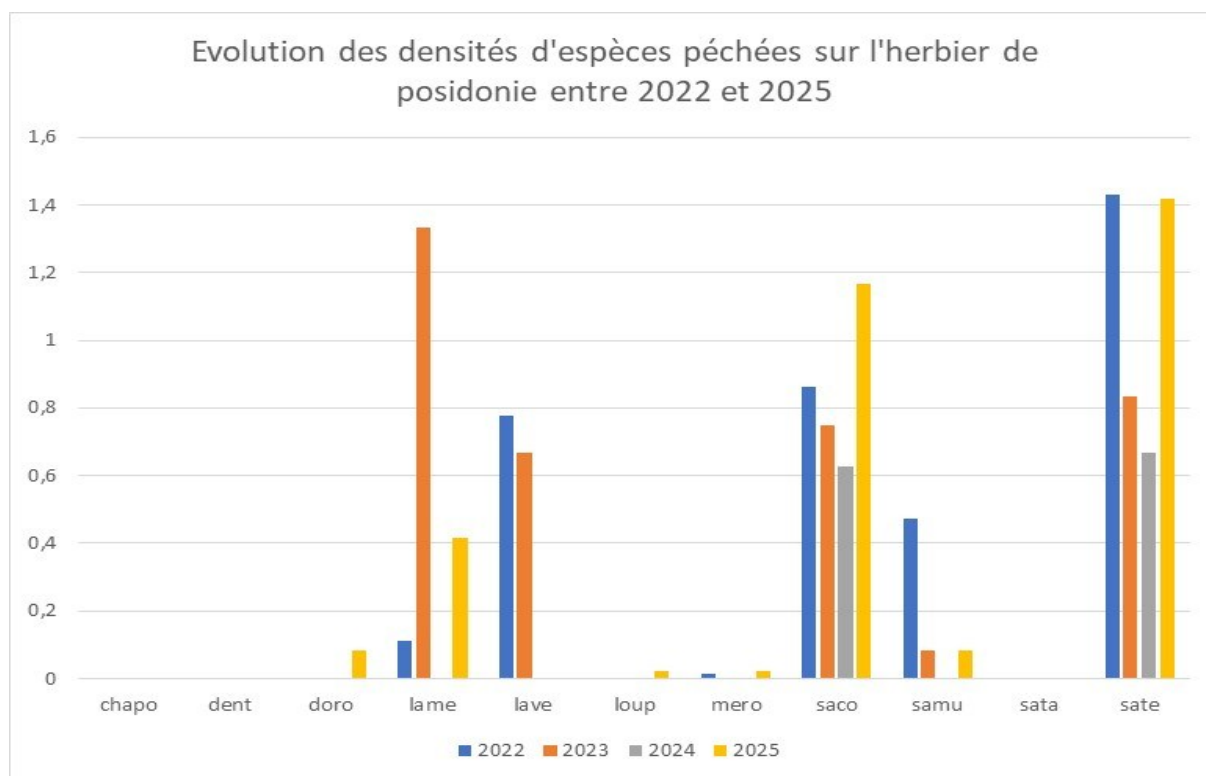


Fig. 31 – évolution des densités (ind./150m²) d'espèces pêchées sur les herbiers entre 2022 et 2025

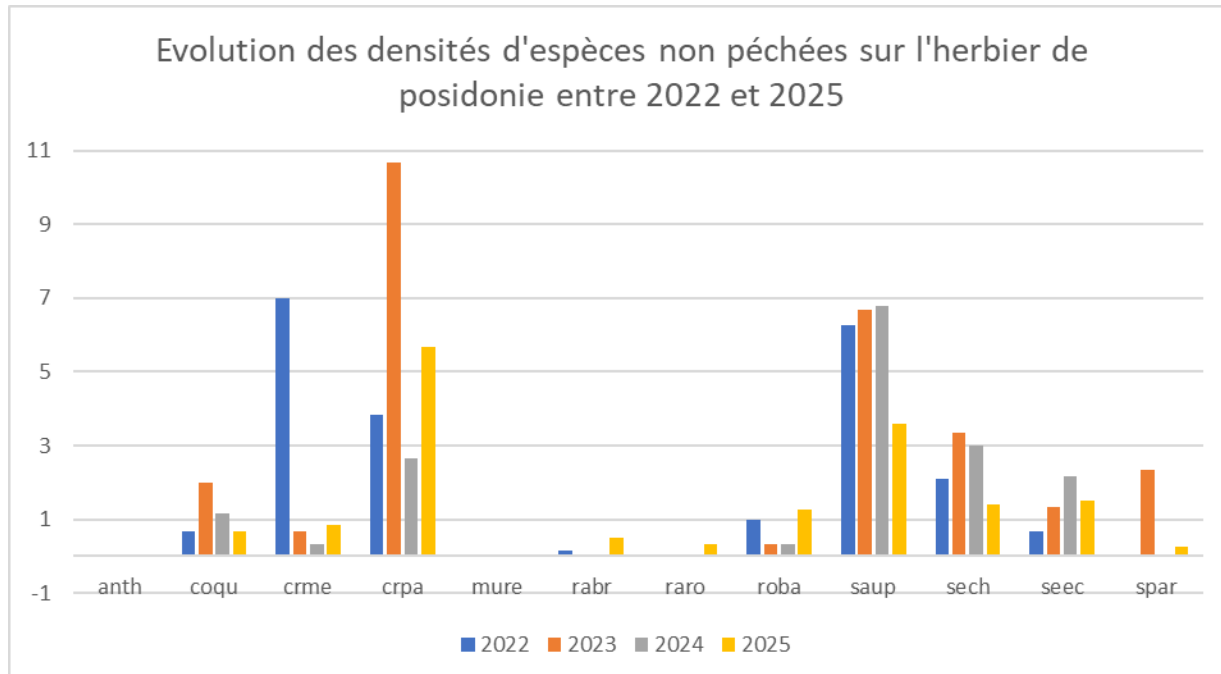


Fig. 32 – évolution des densités (ind./150m²) d'espèces non pêchées sur les herbiers entre 2022 et 2025

Dans les herbiers, les saupes et les sérans chèvre sont observés en grand nombre chaque année, ce que confirme leur fréquence d'occurrence élevée (supérieure à 60 %). La densité des crénilabres paon varie selon les années, tout en demeurant supérieure à 4 ind./150 m².

Les sars communs et à tête noire sont assez abondants chaque année

Le recensement des labres (méditerranéens et verts) est assez irrégulier, mais ils sont comptés en assez grands nombre lorsqu'ils sont repérés (une fois sur six).

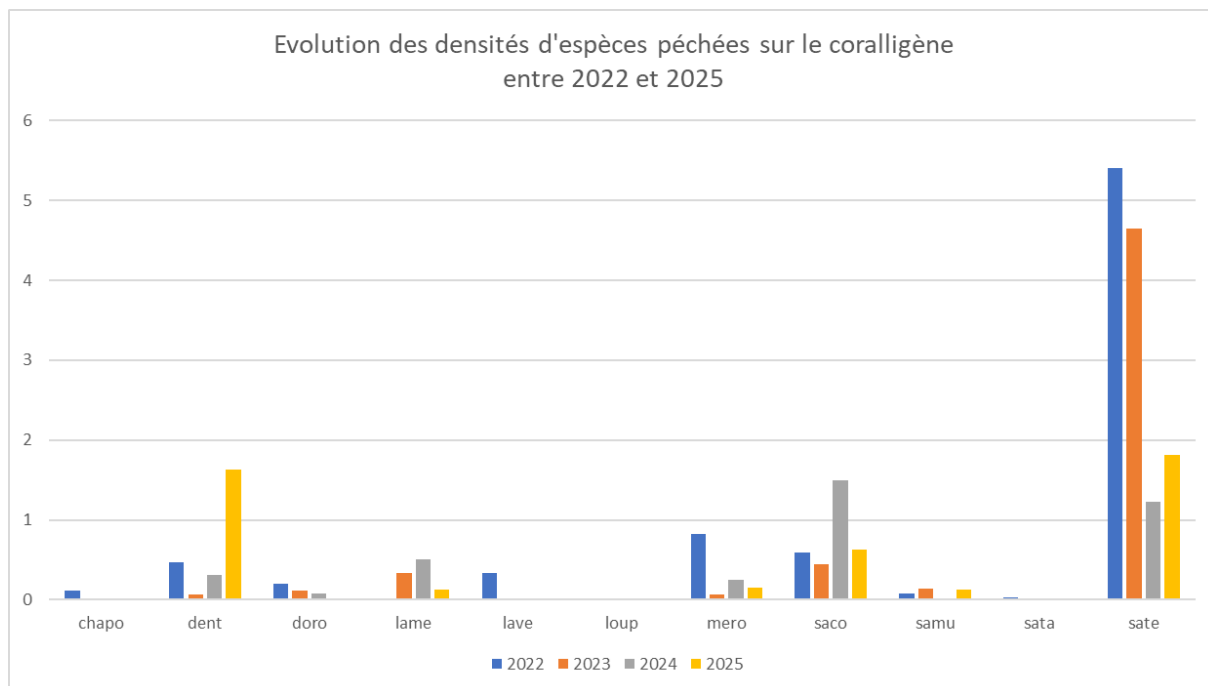


Fig. 33 – évolution des densités (ind./150m²) d'espèces pêchées sur le coralligène entre 2022 et 2025

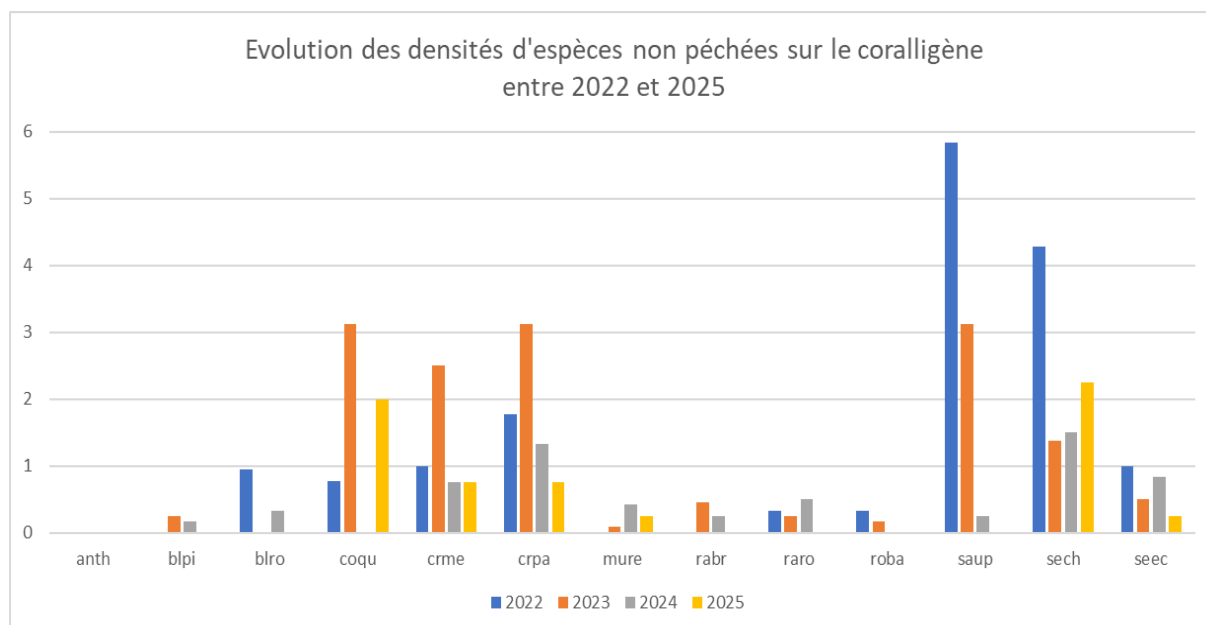


Fig. 34 – évolution des densités (ind./150m²) d'espèces non pêchées sur le coralligène entre 2022 et 2025

Sur le coralligène, le sar à tête noire constitue l'espèce dominante, (ce qui est confirmé par une fréquence d'occurrence supérieure à 80 %), sa population semble en diminution, mais il est difficile de statuer car ces poissons se déplacent en bancs.

Les saupes, également abondants, montrent une forte tendance à la diminution, avec une fréquence d'occurrence moyennée sur les quatre ans de de 20%, soit une plongée sur cinq.

Le sar commun, observé dans plus de 80 % des plongées, est présent à des densités plus faibles, tout en demeurant relativement stable au cours du temps.

Les coquettes et crénilabres, recensés environ une plongée sur deux, affichent une densité relativement stable et élevée.

À l'exception de l'année 2022, la population de mérours demeure globalement stable ; l'espèce est observée lors d'environ une plongée sur deux, avec de fortes variations spatiales et saisonnières des effectifs.

Enfin, les dentis montrent une tendance à l'augmentation, étant observés au cours d'une plongée sur trois environ.

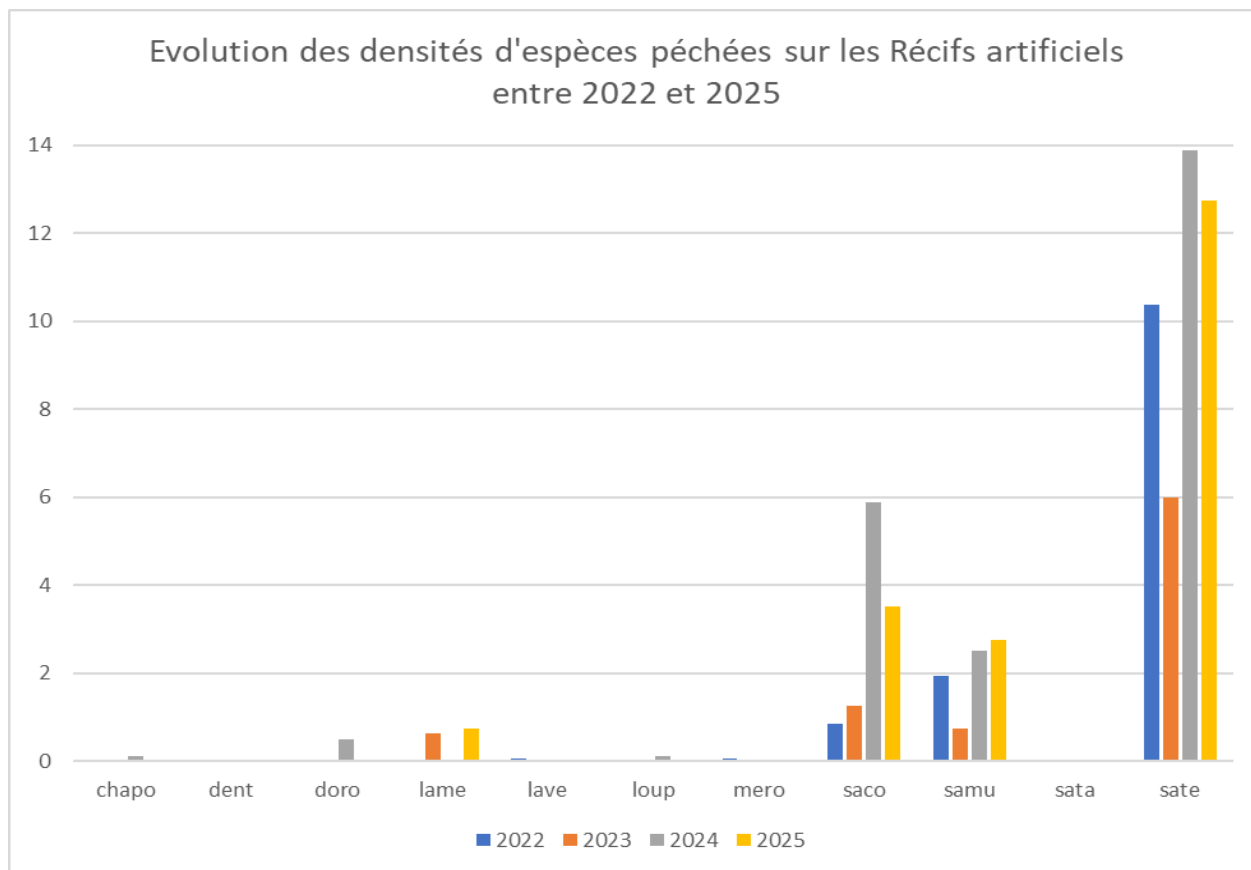


Fig. 35 – évolution des densités (ind./150m²) d'espèces pêchées sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

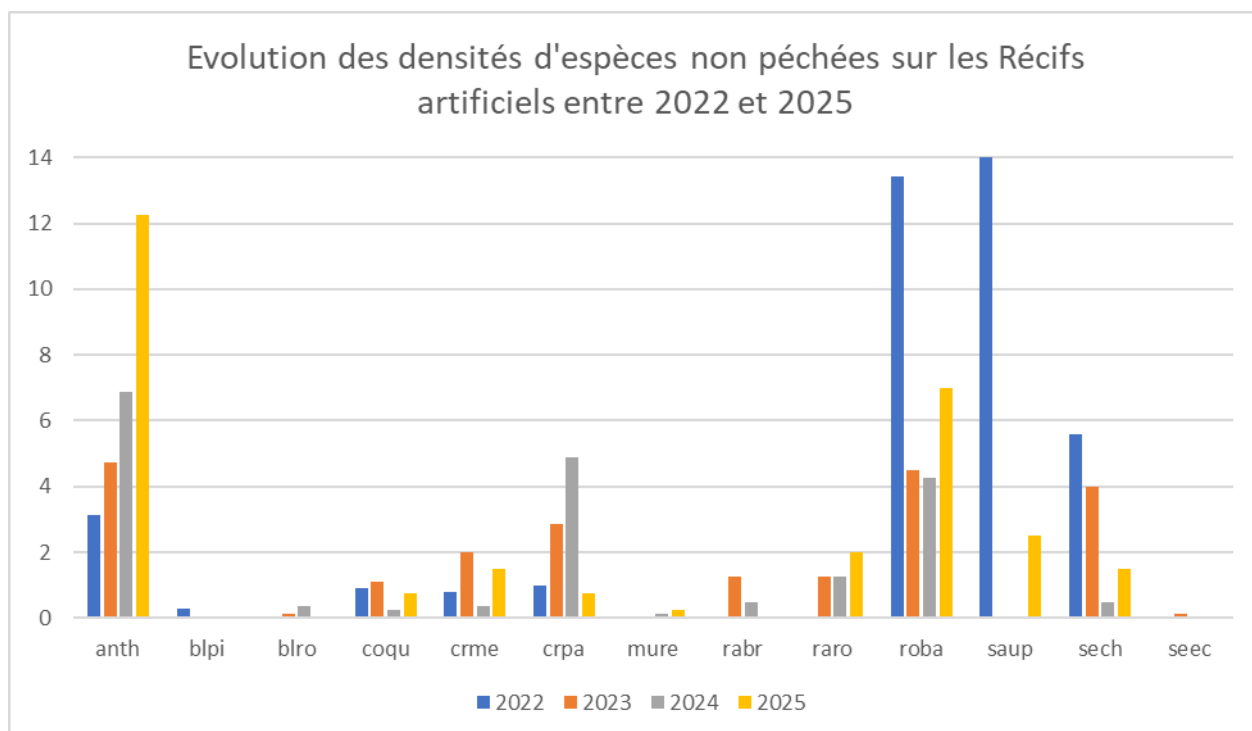


Fig. 36 – évolution des densités (ind./150m²) d'espèces non pêchées sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

Sur les récifs artificiels, les sars à tête noire (sate) dominent largement, ce que confirme une fréquence d'observation de l'ordre de 80%.

Les anthias (anth) et les rougets (roba) sont également très abondants, tandis que les saupes (saup) sont observées en bancs de manière intermittente (une année sur deux)

Les crénilabres (crpa et crme), bien que moins nombreux, présentent des effectifs élevés. Les rascasses (rabr et raro) affichent des densités nettement supérieures à celles enregistrées sur les autres substrats.

6.2.4 Synthèse de l'analyse des densités

Nous avons établi des catégories, à l'image de ce qui a été fait pour les fréquences d'occurrence.

	Etat			
	dégradé	moyen	favorable	optimal
densité (ind/150m ²)	< 1	1 à 1,5	1,5 à 2	> 2

Le tableau suivant indique la catégorie obtenue pour chaque espèce sur les trois types de substrat visités. Les cases grisées repèrent les espèces qui n'affectent pas le milieu concerné, et les flèches donnent la tendance observée sur les quatre années.

Espèces	Densités 2022 à 2025		
	Herbier	Coralligène	Récifs
anth		→	↗
blpi	→	→	→
blro	→	→	→
chapo	→	→	→
coqu	→	→	→
crme	↘	→	↘
crpa	→	↘	→
dent	→	↘	→
doro	→	↘	→
gobi	→	→	→
lame	→	→	→
lave	↘	↘	→
loup	→	→	→
mero	→	→	→
mure	→	↘	→
rabr	→	→	→
raro	→	→	↘
roba	→	↘	↘
saco	→	↘	↘
samu	↘	→	↘
sata		→	→
sate	→	↘	↘
saup	→	↘	↘
sech	→	↘	↘
seec	↘	→	↘
spar	→	↘	→
trip			

Tab. 5 – représentation synthétique des densités (états et tendances d'évolution) entre 2022 et 2025

Une attention particulière doit être portée aux espèces catégorisées en état dégradé, avec une tendance à la baisse :

- Dorades sur le coralligène
- Labres verts sur les herbiers et le coralligène
- Rougets barbet sur coralligène

Seul le crénilabre méditerranéen a été catégorisée en état moyen avec une tendance à la baisse sur les récifs. C'est aussi à surveiller.

6.3 Abondance relative

L'abondance relative indique la part que représente chaque espèce au sein de l'ensemble de la communauté des espèces recensées.

Exprimée en pourcentage d'une espèce observée par rapport au nombre total d'individus rencontrés, cette notion peut être utilisée pour comparer les espèces entre elles et interpréter la structure des peuplements sur les différents substrats.

6.3.1 *Résultats obtenus*

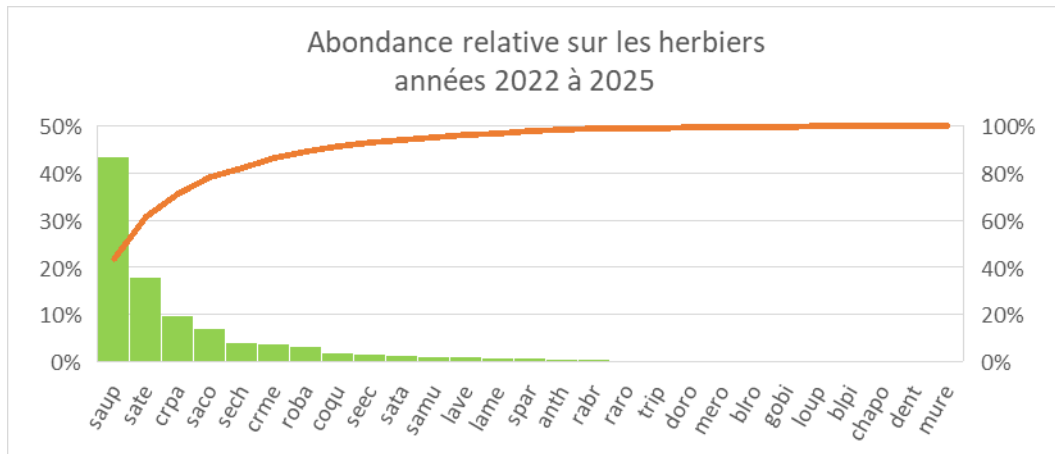


Fig. 37 – abondance relative des espèces recensées sur les herbiers entre 2022 et 2025

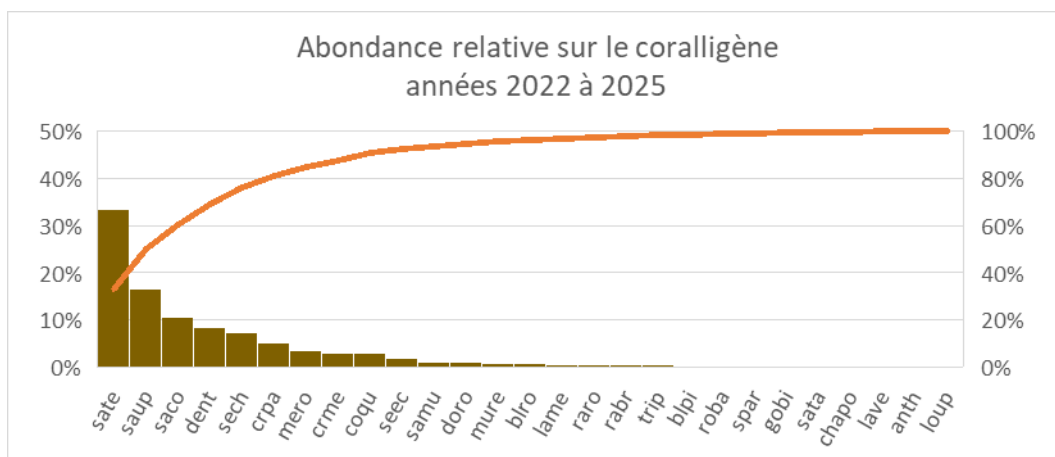


Fig. 38 – abondance relative des espèces recensées sur le coralligène entre 2022 et 2025

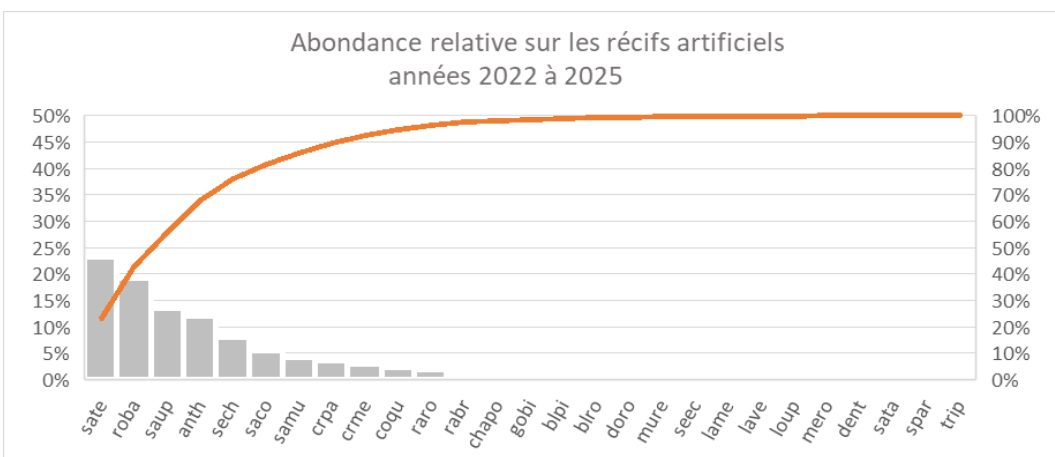


Fig. 39 – abondance relative des espèces recensées sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

Les saupes représentent à elles seules près de la moitié du pourcentage des espèces recensées sur les herbiers. Sur le coralligène, la proportion des saupes additionnées aux sars à tête noire représente aussi la moitié de l'abondance relative des espèces recensées. Pour retrouver ce pourcentage sur les récifs artificiels, il faut encore additionner les rougets à ces deux espèces.

6.3.2 Evolutions dans le temps

Les figures 40 à 42 représentent les évolutions des abondances relatives des espèces sédentaires et peu mobiles sur les trois types d'habitats.

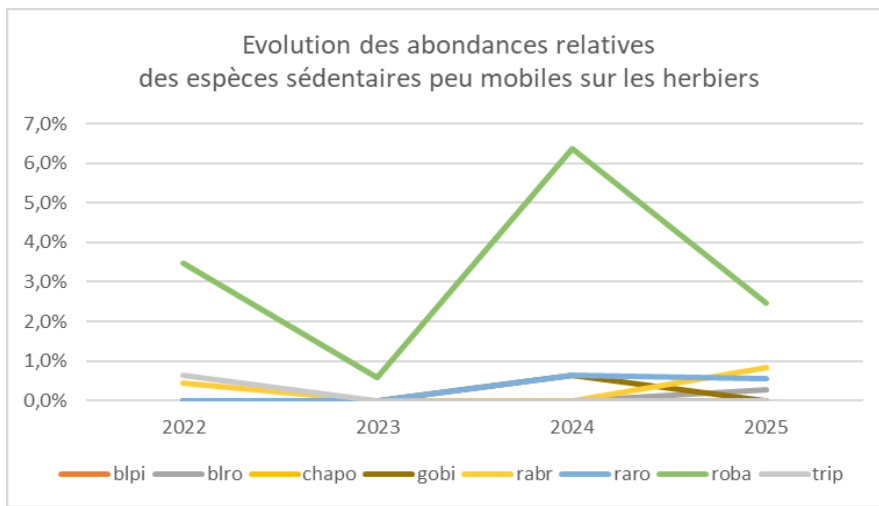


Fig. 40 – évolution des abondances relatives des espèces sédentaires et peu mobiles sur les herbiers entre 2022 et 2025

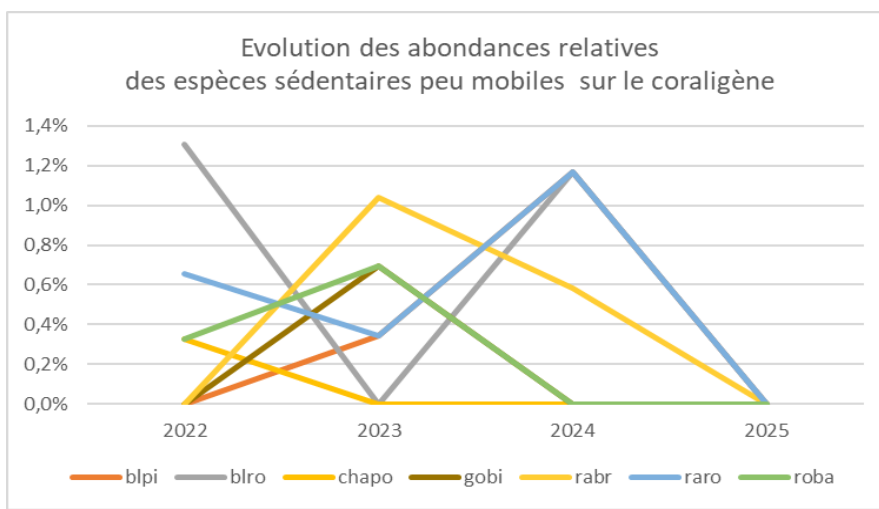


Fig. 41 – évolution des abondances relatives des espèces sédentaires et peu mobiles sur le coralligène entre 2022 et 2025

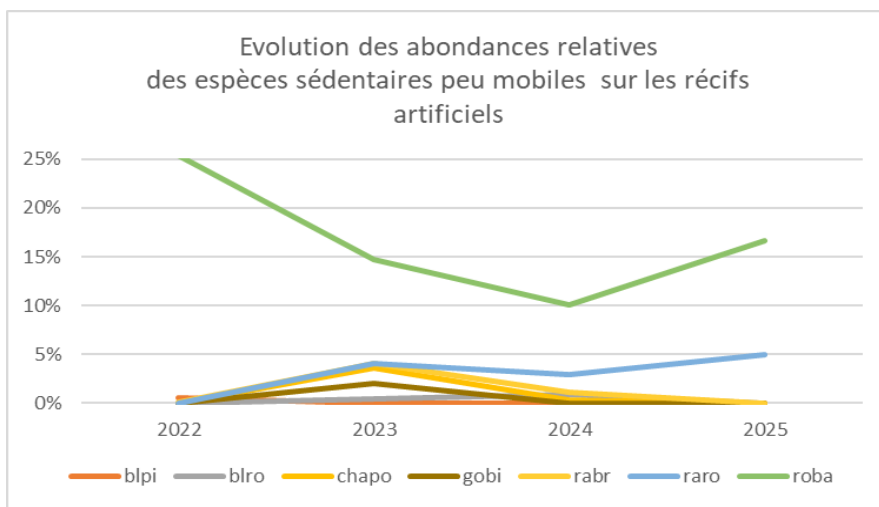


Fig. 42 – évolution des abondances relatives des espèces sédentaires et peu mobiles sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

Sur les herbiers et le coralligène, la proportion des espèces peu mobiles et sédentaires recensées évolue dans une plage relativement faible, hormis pour les rougets barbet, qui évoluent en groupes fournis.

Les figures 43 à 45 représentent les évolutions des abondances relatives des labridés sur les trois types d'habitats.

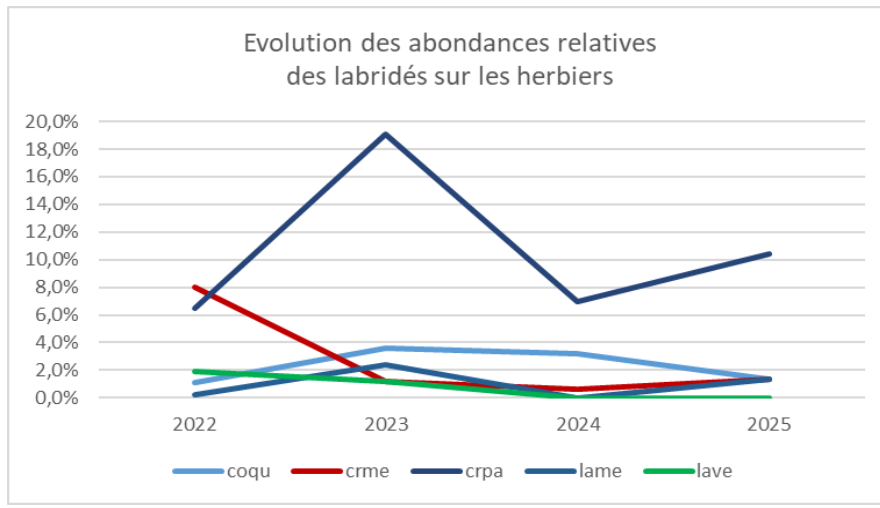


Fig. 43 – évolution des abondances relatives des labridés sur les herbiers entre 2022 et 2025

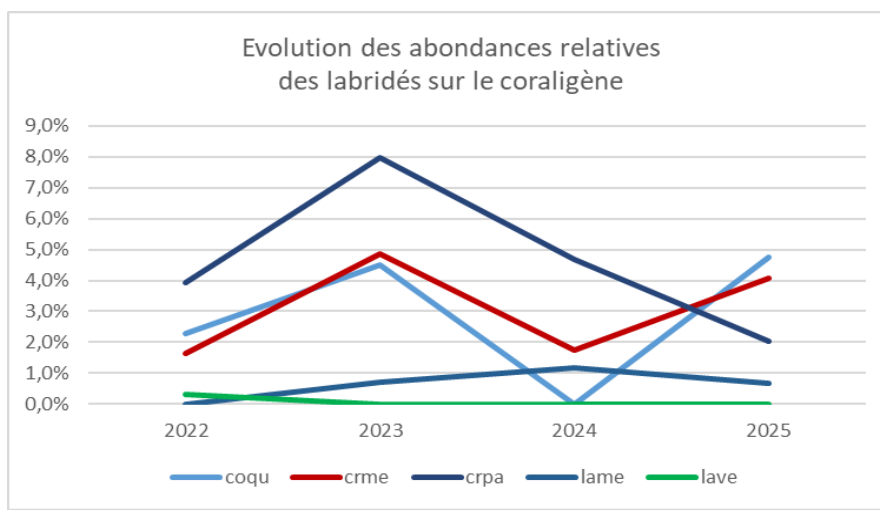


Fig. 44 – évolution des abondances relatives des labridés sur le coralligène entre 2022 et 2025

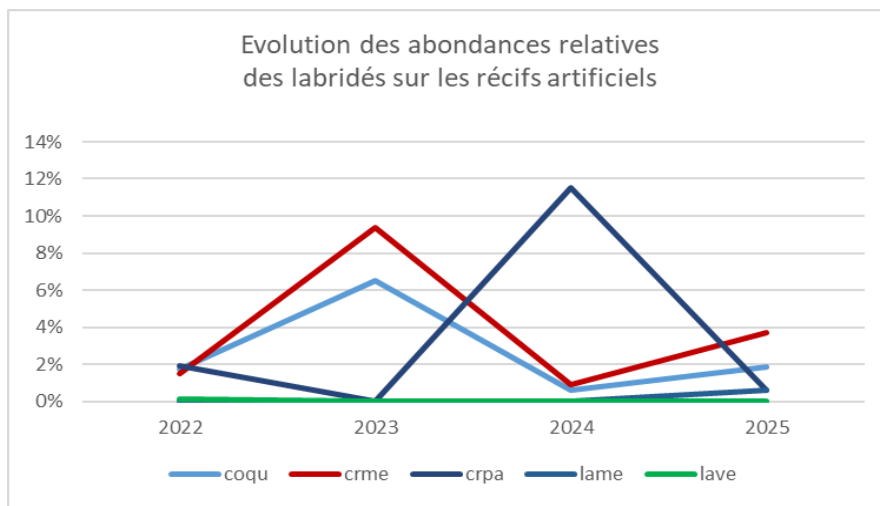


Fig. 45 – évolution des abondances relatives des labridés sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

Nous constatons de fortes évolutions, à la hausse et à la baisse, de la représentation des crénilabres paon sur les trois substrats. C'est le cas aussi, dans une moindre mesure, du crénilabre méditerranéen et de la coquette sur les récifs artificiels.

Les autres labridés restent dans une fourchette de proportions relativement serrées.

Les figures 46 à 48 représentent les évolutions des abondances relatives des sparidés sur les trois types d'habitats.

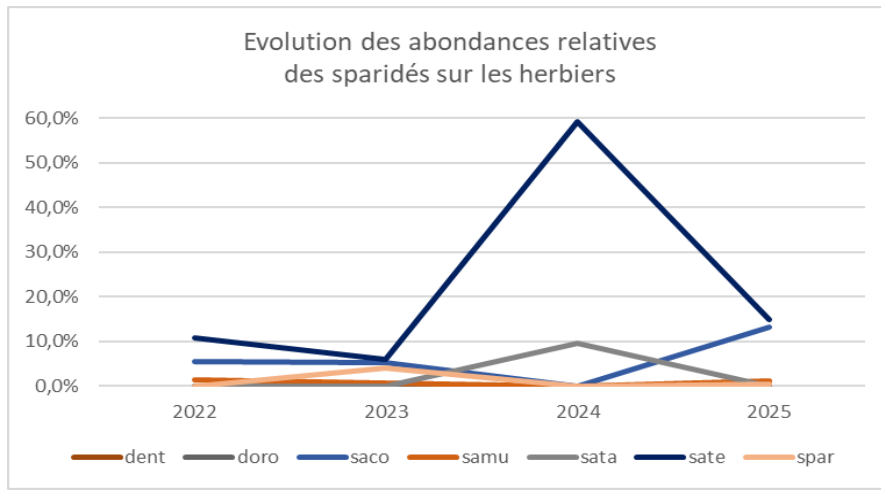


Fig. 46 – évolution des abondances relatives des sparidés sur les herbiers entre 2022 et 2025

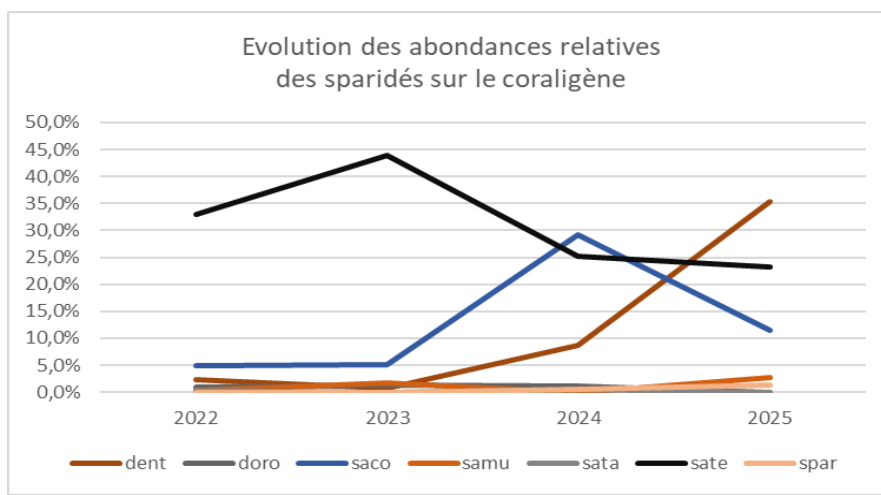


Fig. 47 – évolution des abondances relatives des sparidés sur le coralligène entre 2022 et 2025

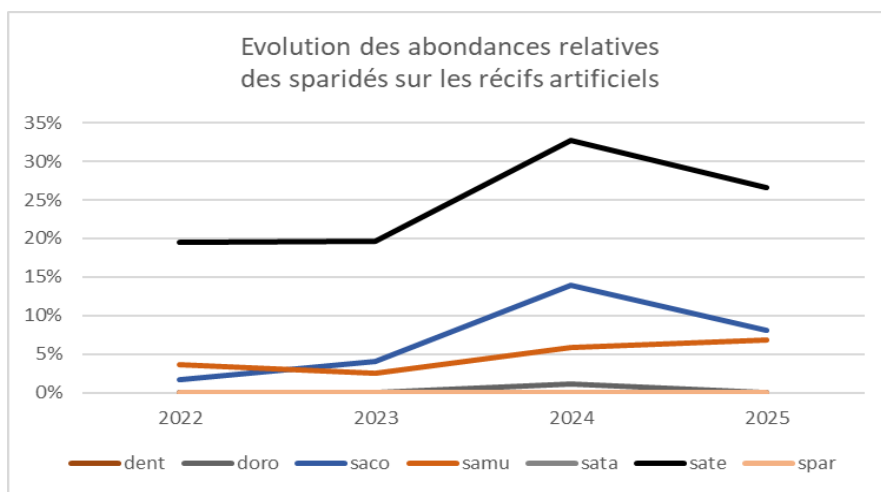


Fig. 48 – évolution des abondances relatives des sparidés sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

Les sars à tête noire représentent chaque année un fort pourcentage des espèces recensées, avec quelques disparités en fonction des bancs rencontrés.

Sur les herbiers, les populations des sparidés restent dans une fourchette de quelques pourcents par rapport aux autres espèces recensées.

Dans le coralligène, la proportion des sars communs évolue assez fortement selon les années (5 à 30%). Cette espèce reste bien représentée sur les récifs artificiels (2 à 15%).

6.3.3 Synthèse de l'analyse des abondances relatives

Tous les substrats sont dominés par quelques espèces qui représentent à elles seules 30 à 50% des espèces recensées :

- Sur les herbiers : la saupe
- Sur le coralligène : les sars à tête noire
- Sur les récifs artificiels : les sars à tête noire et les rougets barbets.

L'analyse des évolutions de l'abondance relative sur la période 2022-2025 nous apprend que les proportions évoluent assez faiblement hormis :

- Pour les rougets barbet, dont la représentation peut évoluer fortement sur les herbiers et le coralligène lorsqu'on rencontre des groupes fournis, alors qu'ils sont présents en permanence sur les récifs artificiels
- Pour les crénilabres paon sur les trois substrats.
- Pour les sars communs dont la représentation évolue assez fortement dans le coralligène selon les années (5 à 30%). Cette espèce reste bien représentée sur les récifs artificiels (2 à 15%).

Les sars à tête noire représentent chaque année un fort pourcentage des espèces recensées, avec quelques disparités en fonction des bancs rencontrés.

6.4 Synthèse des résultats

Il est intéressant de croiser les résultats obtenus en termes de fréquence d'occurrence et de densité.

Les densités de populations ont été multipliées par dix sur les récifs artificiels pour obtenir un espace d'observation comparable aux autres substrats.

Espèces	Fréquence d'occurrence		
	Herbier	Coralligène	Récifs
anth		→	→
blpi	→	→	→
blo	→	→	→
chap	→	↘	→
coqu	→	→	→
crme	↘	→	→
crpa	→	→	↘
denti	→	→	→
doro	↘	→	→
gobi	→	→	→
lame	↘	→	→
lave	↘	↘	→
loup	→	→	→
mero	→	→	→
mure	→	→	→
rabr	→	→	→
raro	↘	→	→
roba	→	↘	↘
saco	↘	↘	→
samu	→	→	→
sate	→	→	↘
sata		→	→
saup	↘	↘	→
sech	→	↘	↘
seec	→	→	→
spar	→	→	→
trip			

Tab. 6 – représentation synthétique des fréquences d'occurrence (états et tendances d'évolution) entre 2022 et 2025

Espèces	Densité		
	Herbier	Coralligène	Récifs
anth		→	↘
blpi	→	→	→
blo	→	→	→
chap	→	→	→
coqu	→	→	↘
crme	↘	→	↘
crpa	→	↘	→
denti	→	↘	→
doro	→	↘	→
gobi	→	→	→
lame	→	→	→
lave	↘	↘	→
loup	→	→	→
mero	→	→	→
mure	→	↘	→
rabr	→	→	→
raro	→	↘	↘
roba	→	↘	↘
saco	→	↘	↘
samu	↘	→	↘
sate	→	↘	↘
sata		→	→
saup	→	↘	↘
sech	→	↘	↘
seec	↘	→	↘
spar	→	↘	→
trip			

Tab. 7 – représentation synthétique des densités (états et tendances d'évolution) entre 2022 et 2025

Cette vision synthétique permet de voir que les espèces les plus courantes sur tous les substrats (densités et occurrences optimales) sont le crénilabre paon, le sérran chèvre et la saupe.

Sur les herbiers, on retrouve en plus sur le même critère le crénilabre méditerranéen.

Les graphiques suivants (figures 49 à 51) représentent, pour chaque espèce, les états d'occurrence et de densité selon les quatre catégories définies précédemment.

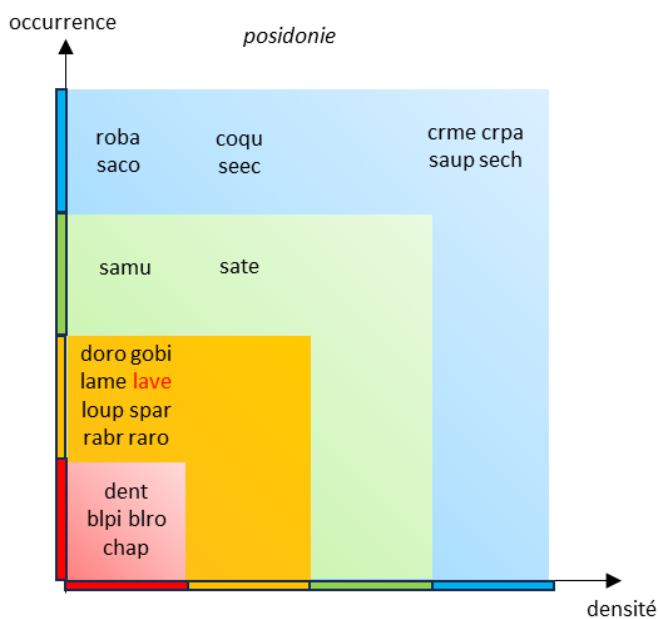


Fig. 49 – états d'occurrence et de densité sur la posidonie entre 2022 et 2025

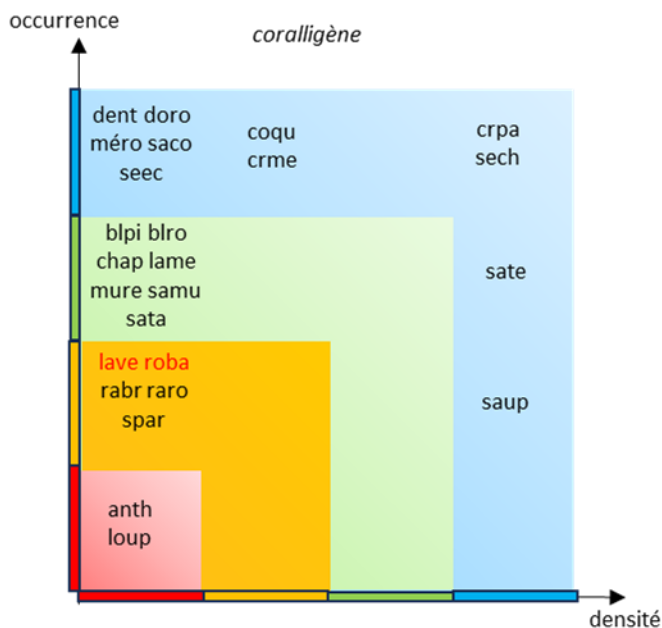


Fig. 50 – états d'occurrence et de densité sur le coralligène entre 2022 et 2025

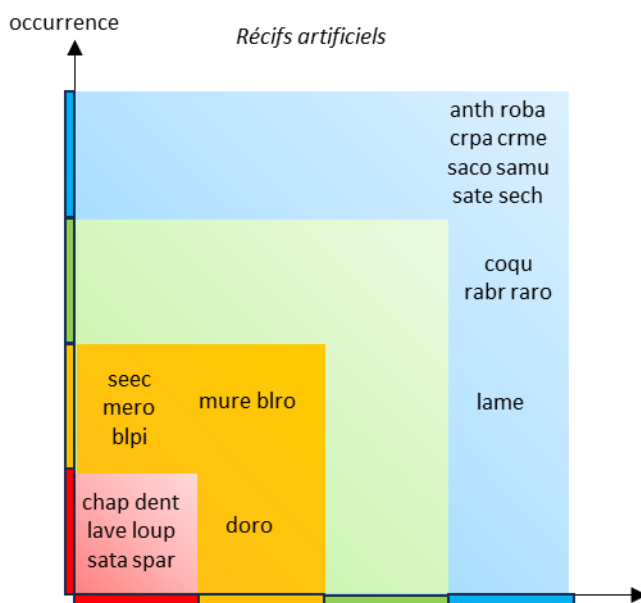


Fig. 51 – états d'occurrence et de densité sur les récifs artificiels entre 2022 et 2025

On peut estimer en première approche que les espèces situées dans le premier carré (combinaisons de jaunes et de rouges) sont à surveiller :

- Sur les herbiers : dorades, gobies, labres (méditerranéens et verts), loups, sparailleurs, rascasses (rouges et brunes), dentis, blennies (pilicornes et de roux) et chapons
- Sur le coralligène : labres verts, rougets barbet, rascasses (rouges et brunes), loups, sparailleurs et anthias
- Sur les récifs artificiels : mérous, blennies pilicornes, chapons, dentis, labres verts, loups, sar tambour et sparailleurs

Parmi celles-ci, les espèces à la baisse en états dégradé et moyen (écrits en rouge) méritent plus d'attention :

- Sur les herbiers : des labres verts
- Sur le coralligène : des labres verts et rougets barbet

Les espèces situées sur les combinaisons de bleu et de vert sont les plus abondantes.

7. Comparaison avec d'autres études

7.1 Diagnostic AME de 2024 sur la Ciotat

Une comparaison de ces résultats peut être faite avec le diagnostic écologique mené en 2024 par les étudiants en bachelor GPMM du lycée des Calanques, avec l'appui de Septentrion (cf bibliographie-document [8]). Ce diagnostic a été réalisé dans la calanque du Mugel et sur une zone témoin au nord-est de l'île Verte, à l'occasion du lancement de l'Aire Marine Educative du Mugel (AME).

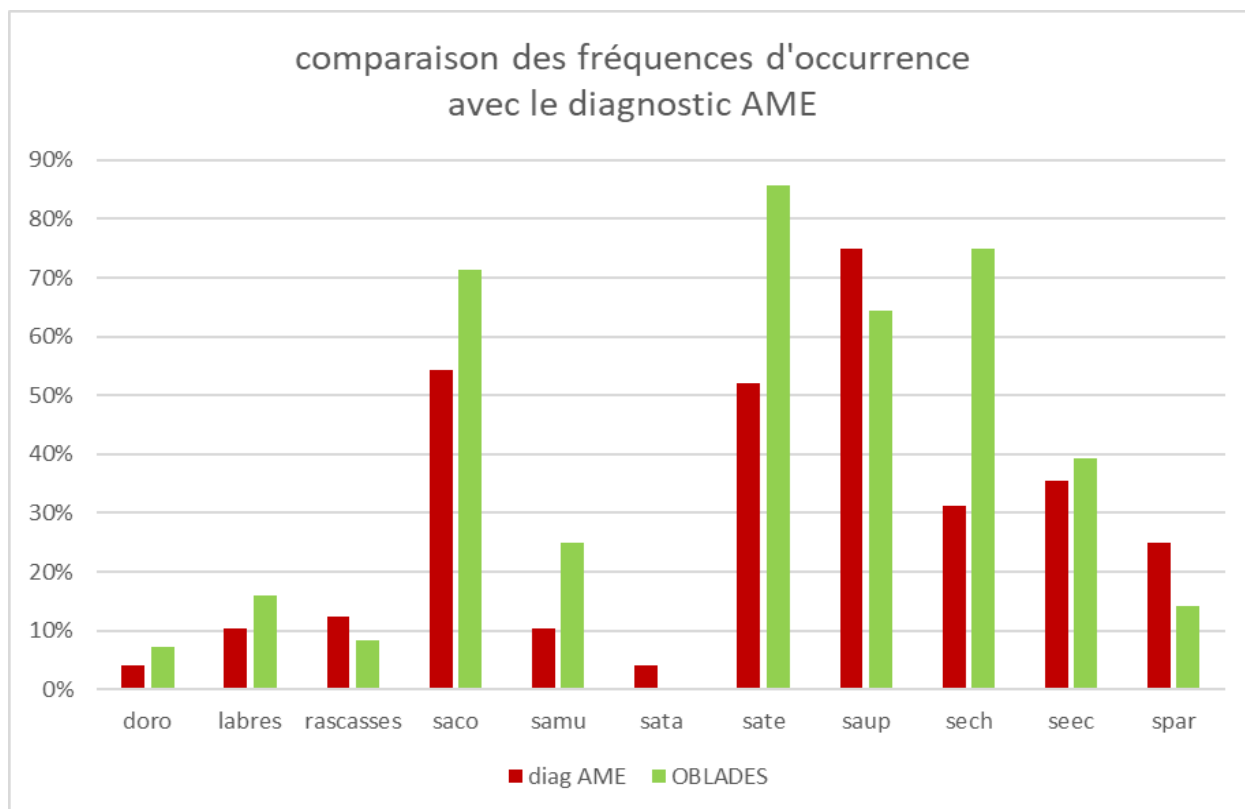


Fig. 52 – comparaison des fréquences d'occurrence relevées par OBLADES et le diagnostic AME

Les fréquences d'occurrence obtenues en 2024 sur le diagnostic AME sont très proches de celles obtenues par l'observatoire OBLADES sur les herbiers de 2022 à 2024. Des écarts sont cependant relevés :

- Sur les sars à tête noire (86% pour OBLADES, 52% pour l'AME)
- Sur les sars communs (71% pour OBLADES, 54% pour l'AME)
- Sur les serrans chèvre (75% pour OBLADES, 31% pour l'AME)

En outre aucun sar tambour n'a été observé dans les herbiers par le GPES, alors que les bachelors en ont vu sur 4% des plongées.

7.2 Etat des lieux CPIE de 2002

Un état des lieux a été réalisé en 2002 par le CPIE Côte Provençale Atelier Bleu, dont l'objectif était d'évaluer les conséquences des activités humaines sur le milieu naturel (cf bibliographie-document [1]).

Nous avons cherché à rapprocher les informations de repérage d'espèces par zone avec celles obtenues sur les sites visités par l'observatoire OBLADES. Les zones ciblées par l'étude du CPIE sont :

- L'île Verte, que l'on peut comparer avec les sites de la petite calanque, Seynerolles et petit moure
- Les pierres du large, que l'on peut comparer avec les sites des rosiers et Roustaud
- Bec de l'Aigle/Terrasses/Cannonier sud (BTC), que l'on peut comparer au site de la balise
- Le Liouquet / cap St Louis, qui pourrait être une zone témoin pour les récifs artificiels

Les tableaux 8 à 12 donnent des indications sur la détection de la présence de chaque espèce sur les sites concernés (vert pour les espèces repérées, rouge pour les espèces qui n'ont pas été observées lors des relevés). Les chiffres correspondent aux densités calculées sur OBLADES (en nombre d'individus sur 150m²).

		CPIE	OBLADES		
		Ile Verte	Petite calanque	Seynerolles	Petit moure
Anthias	Anthias anthias	*	0,000	0,000	0,000
Blennie de roux	Parablennius rouxi		0,000	0,000	0,000
Blennie pilicorne	Parablennius pilicornis		0,000	0,000	0,000
Canthare	Spondylisoma cantharus				
Chapon	Scorpaena scrofa	*	0,000	0,750	0,000
Congre	Conger conger	*			
Coquette	Labrus bimaculatus	*	0,000	1,375	0,500
Corb	Sciaenops ocellatus				
Crénilabre méditerranéen	Symphodus mediterraneus		4,000	9,000	3,000
Crénilabre paon	Symphodus tinca		0,000	5,750	2,000
Denti	Dentex dentex	*	0,000	0,000	0,042
Dorade	Sparus aurata	*	0,000	0,031	0,125
Labre iris	Lapanella fasciata				
Labre méditerranéen	Symphodus mediterraneus				
Labre merle	Labrus merula	*	0,000	1,125	0,667
Labre tanche	Symphodus tinca	*			
Labre vert	Labrus viridis	*	0,000	0,500	0,000
Loups	Dicentrarchus		0,000	0,000	0,000
Mérou	Epinephelus marginatus		0,000	0,000	0,000
Murène	Muraena helena		0,000	0,000	0,167
Pagre	Pagrus pagrus	*			
Rascasse brune	Scorpaena porcus		0,000	0,375	0,667
Rascasse rouge	Scorpaena notata		0,000	0,125	0,000
Rouget de roche	Mullus surmuletus	*	1,000	1,125	0,333
Sar commun	Diplodus sargus	*	0,500	0,625	1,333
Sar à museau pointu	Diplodus puntazzo	*	0,250	0,313	0,083
Sar tambour	Diplodus cervinus		0,000	0,000	0,000
Sar à tête noire	Diplodus vulgaris	*	0,750	1,281	1,792
Saupe	Sarpa salpa	*	0,000	4,469	0,000
Sériole	Seriola dumerili	*			
Serran chèvre	Serranus cabrilla	*	2,000	4,625	2,500
Serran écriture	Serranus scriba	*	0,000	0,750	2,000
Sparaillon	Diplodus annularis	*	0,000	0,625	0,000
Tryptérigion	Tripterygion delaisi		0,000	0,000	0,000
Gobie	Gobius xanthocephalus		0,000	0,000	0,000

Tab. 8 – représentation de la présence autour de l'île Verte des espèces relevées par le CPIE en 2022 et OBLADES entre 2022 et 2025

Sur les 29 espèces de l'inventaire OBLADES, les écarts concernent :

- Les anthias observés sur l'île verte par le CPIE mais pas par OBLADES
- Les crénilabres, les murènes, et les rascasses repérés par OBLADES mais pas par le CPIE

		CPIE	OBLADES	
		Pierres du large	Rosiers	Roustaud
Anthias	Anthias anthias	*	0,000	0,000
Blennie de roux	Parablennius rouxi		0,167	1,000
Blennie pilicorne	Parablennius pilicornis		0,167	0,000
Canthare	Spondyliosoma cantharus	*		
Chapon	Scorpaena scrofa	*	2,333	0,167
Congre	Conger conger	*		
Coquette	Labrus bimaculatus	*	1,583	0,667
Corb	Sciaenops ocellatus			
Crénilabre méditerranéen	Symphodus mediterraneus		2,375	1,500
Crénilabre paon	Symphodus tinca		1,042	0,417
Denti	Dentex dentex	*	1,167	0,542
Dorade	Sparus aurata	*	0,042	0,167
Labre iris	Lapanella fasciata	*		
Labre méditerranéen	Symphodus mediterraneus			
Labre merle	Labrus merula	*	0,063	0,333
Labre tanche	Symphodus tinca	*		
Labre vert	Labrus viridis	*	0,000	0,333
Loups	Dicentrarchus		0,000	0,000
Mérou	Epinephelus marginatus	*	0,411	0,750
Murène	Muraena helena	*	0,542	0,000
Pagre	Pagrus pagrus	*		
Rascasse brune	Scorpaena porcus		0,000	0,167
Rascasse rouge	Scorpaena notata		0,000	0,333
Rouget de roche	Mullus surmuletus	*	0,000	0,333
Sar commun	Diplodus sargus	*	1,417	0,542
Sar à museau pointu	Diplodus puntazzo	*	0,063	0,208
Sar tambour	Diplodus cervinus		0,042	0,000
Sar à tête noire	Diplodus vulgaris	*	1,469	5,083
Saupe	Sarpa salpa	*	0,250	4,167
Sériole	Seriola dumerili			
Serran chèvre	Serranus cabrilla	*	2,708	1,500
Serran écriture	Serranus scriba	*	0,458	1,000
Sparaillon	Diplodus annularis	*	0,125	0,333
Tryptérygion	Tripterygion delaisi		0,250	0,000
Gobie	Gobius xanthocephalus		0,000	0,000

Tab. 9 – représentation de la présence sur les pierres du large des espèces relevées par le CPIE en 2022 et OBLADES entre 2022 et 2025

Sur les 29 espèces de l'inventaire OBLADES, les écarts concernent :

- Les anthias observés sur les pierres du large par le CPIE mais pas par OBLADES
- Les blennies, crénilabres, les rascasses et les triptérygion repérés par OBLADES mais pas par le CPIE

		CPIE	OBLADES
		B/T/C	la balise
Anthias	Anthias anthias		0,000
Blennie de roux	Parablennius rouxi		0,125
Blennie pilicorne	Parablennius pilicornis		0,250
Canthare	Spondyliosoma cantharus	*	
Chapon	Scorpaena scrofa	*	0,750
Congre	Conger conger		
Coquette	Labrus bimaculatus		1,750
Corb	Sciaenops ocellatus		
Crénilabre méditerranéen	Symphodus mediterraneus		0,000
Crénilabre paon	Symphodus tinca		0,750
Denti	Dentex dentex	*	0,000
Dorade	Sparus aurata	*	0,500
Labre iris	Lapanella fasciata		
Labre méditerranéen	Symphodus mediterraneus		
Labre merle	Labrus merula	*	0,250
Labre tanche	Symphodus tinca	*	
Labre vert	Labrus viridis	*	0,000
Loups	Dicentrarchus		0,000
Mérou	Epinephelus marginatus	*	0,031
Murène	Muraena helena	*	0,000
Pagre	Pagrus pagrus	*	
Rascasse brune	Scorpaena porcus		0,250
Rascasse rouge	Scorpaena notata		0,750
Rouget de roche	Mullus surmuletus	*	0,000
Sar commun	Diplodus sargus	*	0,219
Sar à museau pointu	Diplodus puntazzo	*	0,000
Sar tambour	Diplodus cervinus		0,000
Sar à tête noire	Diplodus vulgaris	*	4,656
Saupe	Sarpa salpa	*	4,375
Sériole	Seriola dumerili		
Serran chèvre	Serranus cabrilla	*	2,125
Serran écriture	Serranus scriba	*	0,000
Sparaillon	Diplodus annularis	*	0,000
Tryptérigion	Tripterygion delaisi		0,250
Gobie	Gobius xanthocephalus		0,000

Tab. 10 – représentation de la présence autour de la balise des espèces relevées par le CPIE en 2022 et OBLADES entre 2022 et 2025

Sur les 29 espèces de l'inventaire OBLADES, les écarts concernent :

- Les dentis, labres verts, murènes sars à museau pointu et rougets ont été observés sur B/T/C par le CPIE mais pas par OBLADES
- Les blennies, coquettes, crénilabres paon, les rascasses et les triptérygion repérés par OBLADES mais pas par le CPIE

		CPIE	OBLADES
		Mugel	Mugel
Anthias	Anthias anthias		0,000
Blennie de roux	Parablennius rouxi		0,063
Blennie pilicorne	Parablennius pilicornis		0,000
Canthare	Spondyliosoma cantharus		
Chapon	Scorpaena scrofa	*	0,750
Congre	Conger conger		
Coquette	Labrus bimaculatus		0,458
Corb	Sciaenops ocellatus		
Crénilabre méditerranéen	Symphodus mediterraneus		3,250
Crénilabre paon	Symphodus tinca		2,042
Denti	Dentex dentex	*	0,000
Dorade	Sparus aurata	*	0,000
Labre iris	Lapanella fasciata		
Labre méditerranéen	Symphodus mediterraneus		
Labre merle	Labrus merula	*	0,063
Labre tanche	Symphodus tinca	*	
Labre vert	Labrus viridis	*	0,167
Loups	Dicentrarchus		0,016
Mérou	Epinephelus marginatus		0,026
Murène	Muraena helena		0,000
Pagre	Pagrus pagrus		
Rascasse brune	Scorpaena porcus		0,042
Rascasse rouge	Scorpaena notata		0,000
Rouget de roche	Mullus surmuletus	*	0,646
Sar commun	Diplodus sargus	*	1,240
Sar à museau pointu	Diplodus puntazzo	*	0,063
Sar tambour	Diplodus cervinus		0,000
Sar à tête noire	Diplodus vulgaris	*	0,635
Saupe	Sarpa salpa	*	7,521
Sériole	Seriola dumerili		
Serran chèvre	Serranus cabrilla	*	1,938
Serran écriture	Serranus scriba	*	1,500
Sparaillon	Diplodus annularis	*	1,313
Tryptérigion	Tripterygion delaisi		0,125
Gobie	Gobius xanthocephalus		0,000

Tab. 11 – représentation de la présence sur le Mugel des espèces relevées par le CPIE en 2022 et OBLADES entre 2022 et 2025

Sur les 29 espèces de l'inventaire OBLADES, les écarts concernent :

- Des dentis, et des dorades ont été observés sur le Muge par le CPIE mais pas par OBLADES
- Les blennies de roux, coquettes, crénilabres loups, les rascasses brunes et les triptérygion ont été repérés par OBLADES mais pas par le CPIE

		CPIE	OBLADES
		Liouquet St Louis	Récifs artificiels
Anthias	Anthias anthias		6,754
Blennie de roux	Parablennius rouxi		0,125
Blennie pilicorne	Parablennius pilicornis		0,071
Canthare	Spondyliosoma cantharus	*	
Chapon	Scorpaena scrofa		0,313
Congre	Conger conger		
Coquette	Labrus bimaculatus		0,982
Corb	Sciaenops ocellatus		
Crénilabre méditerranéen	Symphodus mediterraneus		1,384
Crénilabre paon	Symphodus tinca		1,656
Denti	Dentex dentex		0,000
Dorade	Sparus aurata	*	0,125
Labre iris	Lapanella fasciata		
Labre méditerranéen	Symphodus mediterraneus		
Labre merle	Labrus merula	*	0,344
Labre tanche	Symphodus tinca	*	
Labre vert	Labrus viridis		0,018
Loups	Dicentrarchus		0,031
Mérou	Epinephelus marginatus	*	0,018
Murène	Muraena helena	*	0,112
Pagre	Pagrus pagrus		
Rascasse brune	Scorpaena porcus		0,455
Rascasse rouge	Scorpaena notata		1,125
Rouget de roche	Mullus surmuletus	*	7,295
Sar commun	Diplodus sargus	*	2,871
Sar à museau pointu	Diplodus puntazzo	*	1,982
Sar tambour	Diplodus cervinus		0,000
Sar à tête noire	Diplodus vulgaris	*	10,746
Saupe	Sarpa salpa	*	4,196
Sérieole	Seriola dumerili		
Serran chèvre	Serranus cabrilla	*	2,893
Serran écriture	Serranus scriba	*	0,049
Sparaillon	Diplodus annularis	*	0,000
Tryptérigion	Tripterygion delaisi		0,000
Gobie	Gobius xanthocephalus		0,000

Tab. 12 – représentation de la présence sur le secteur du Liouquet des espèces relevées par le CPIE en 2022 et OBLADES entre 2022 et 2025

Sur les 29 espèces de l'inventaire OBLADES :

- Seul le sparaillon a été observé sur la zone Liouquet/st Louis par le CPIE mais pas par sur les récifs artificiels OBLADES
- De nombreuses espèces ont été observées par OBLADZES sur les récifs, sans être vues sur la côte adjacente : les anthias, blennies, chapon, coquettes, crénilabres loups, labres verts et les rascasses brunes

Les résultats sont synthétisés dans les graphiques 53 à 57 suivants. Sur les axes, le vert représente la détection d'espèces, et le rouge la non-détection.

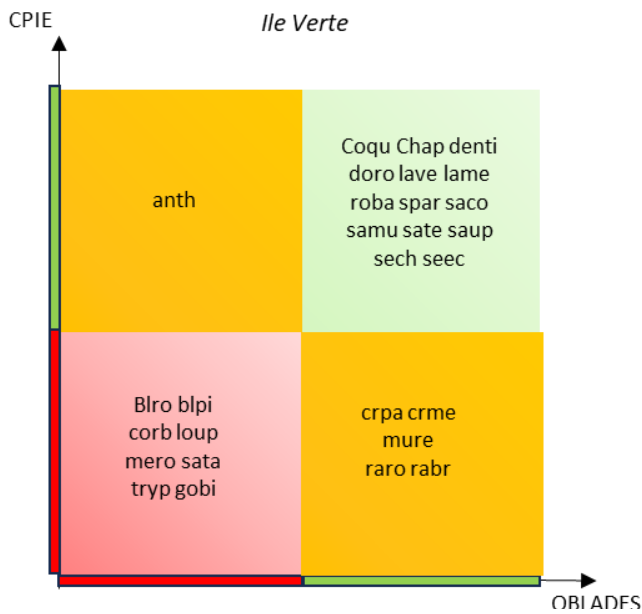


Fig. 53 – états de détection d'espèces par le CPIE et OBLADES autour de l'Île Verte

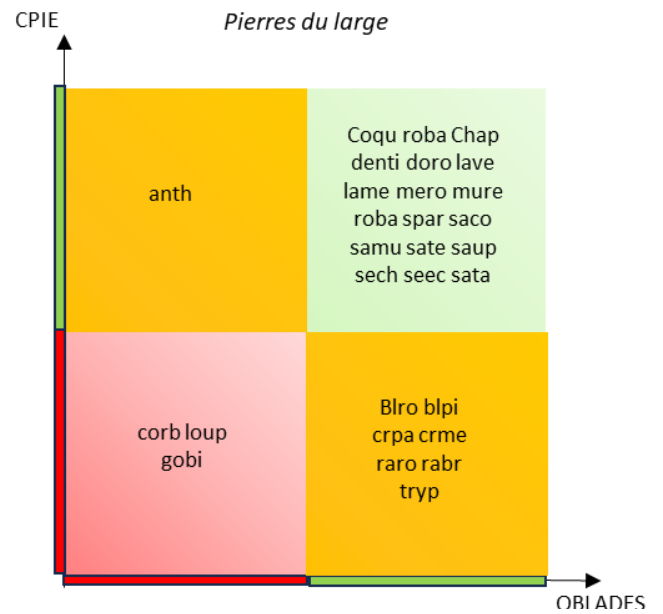


Fig. 54 – états de détection d'espèces par le CPIE et OBLADES sur les pierres du large

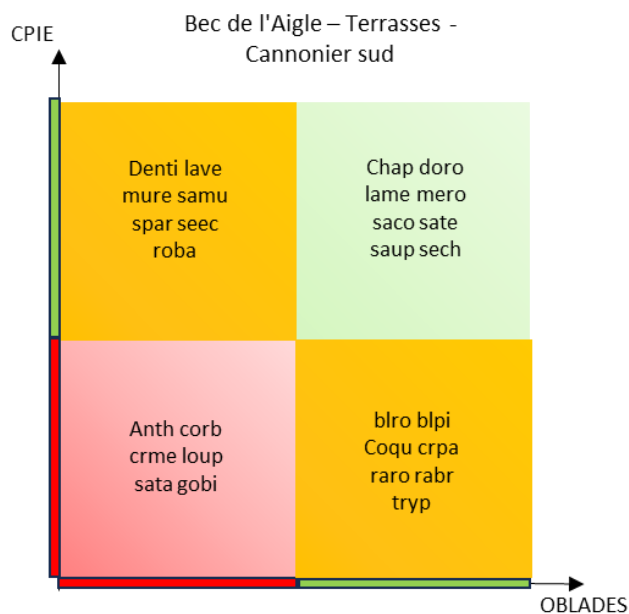


Fig. 55 – états de détection d'espèces par le CPIE et OBLADES autour de la balise

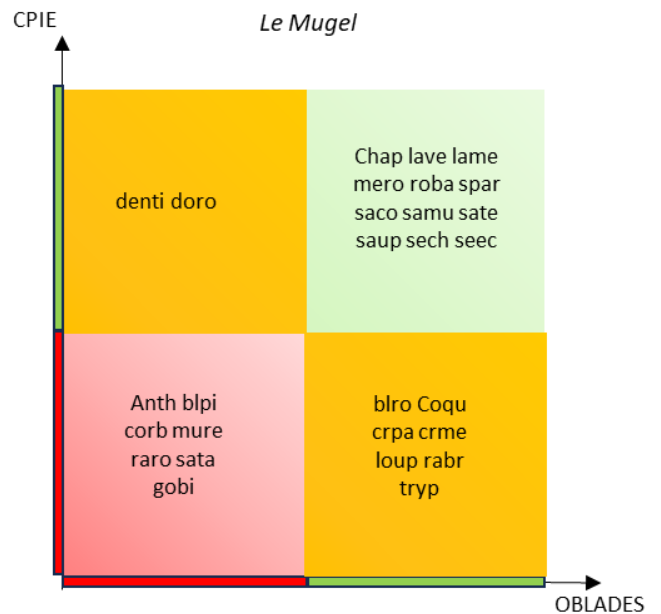


Fig. 56 – états de détection d'espèces par le CPIE et OBLADES sur le Mugel

Sur l'Île Verte et les pierres du large, les anthias ont été repérés en 2002 par le CPIE, mais pas par OBLADES de 2022 à 2024. Cela est sans doute dû au protocole utilisé sur OBLADES qui limite la capacité d'observation aux alentours du transect. Les anthias n'ont pas été vus par les deux observatoires sur la balise.

Certaines espèces n'ont jamais été repérées au cours de ces suivis : le corb et le gobie. L'absence de corb confirme les ressentis des plongeurs, qui n'en rencontrent dans la baie que très rarement et sur des sites particuliers. Le gobie est plutôt familier des petits fonds rocheux qui ne sont pas investigués.

D'autres espèces n'ont jamais été rencontrées, sauf sur les pierres du large : le loup, la blennie pilicorne, et le sar tambour.

Concernant les pierres du large (coralligène), les résultats sont très similaires, à part les anthias absents sur OBLADES et plusieurs poissons plus souvent repérés par notre observatoire que par le CPIE : la blennie de roux, la coquette, les crénilabres, le loup la rascasse brune et le tripterygion

Sur le Mugel, hormis le denti et la dorade, plusieurs espèces sont rencontrées en plus grand nombre par OBLADES : les blennies, la coquette, les crénilabres, les rascasses et le tripterygion. Sur les autres espèces recensées, les résultats sont comparables.

Les deux campagnes confirment que plusieurs espèces sont répandues dans tout le golfe : le chapon, le labre méditerranéen, le sar commun, le sar à tête noire, la saupe, et le sérans chèvre.

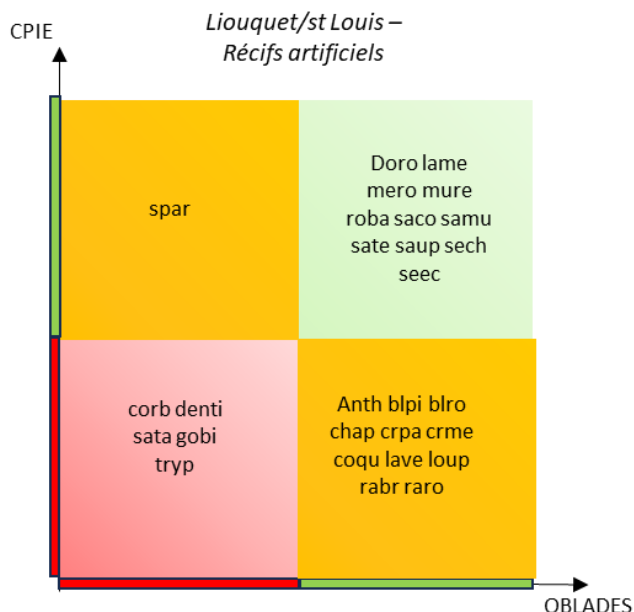


Fig. 57 – états de détection d'espèces par le CPIE et OBLADES sur le secteur du Liouquet

La zone couverte par le CPIE ne peut pas être directement comparée à celle des récifs artificiels car les substrats sont très différents, mais on pourrait considérer que la zone où ont été implantés récifs artificiels pourrait abriter les mêmes espèces en l'absence de récifs.

On peut donc admettre que les poissons observés par OBLADES l'ont été grâce à la présence des récifs artificiels dans ce secteur. Et ils sont assez nombreux : anthias, blennies, chapons, crénilabres, coquettes, labres verts, loups, et rascasses.

Seul le sparailon a été vu à proximité des côtes, et sur les récifs artificiels. Ceci est possiblement dû à la difficulté d'identification de cette espèce par des plongeurs non-biologistes.

Certains poissons sont très répandus dans ce secteur : dorades, labres méditerranéens, mérours, murènes, rougets, sars communs, sars à museau pointu, sars à tête noire, saupe, sérans chèvre et écriture.

7.3 Comptages précédents sur les récifs artificiels

Les rapports édités en 2006 (bibliographie documents [4] et [5]) donnent des indications d'abondance et de richesse spécifique, mais pas de fréquence d'occurrence ni de densité de population. Le tableau 13 suivant compare les données exploitables :

Nom commun	Nom latin	mai-87	avr-99	sept-99	avr-06	OBLADES
Crénilabre paon	Symphodus tinca	118		4		
Crénilabre méditerranéen	Symphodus mediterraneus	21		39		
Crénilabre à queue noire	Symphodus melanocercus	0		51		
Crénilabre cendré	Symphodus cinereus	38				
Crénilabre museau pointu	Symphodus rostratus	3				
Crénilabre de Döderlein	Symphodus doderleini	1				
Labre vert	Labrus viridis					
Labre merle	Labrus merula					
Coquettes	Labrus bimaculatus	0		4		
Saupe	Sarpa salpa	0		40		
Sparailon	Diplodus annularis	21		37		
Sar commun	Diplodus sargus	177		194		
Sar à tête noire	Diplodus vulgaris	93		1615		
Sar à museau pointu	Diplodus puntazzo	0		47		
Sar tambour	Diplodus cervinus	0				
Denti	Dentex dentex	0		2		
Dorade grise	Spondyliosoma cantharus	12		12		
Dorade royale	sparus aurata	1				
Pageot acarné	pagellus acarne	22				
Pagre commun	Sparus pagrus					
Serran hépatique	serranus hepatus	3				
Séran écriture	Serranus scriba					
Séran chèvre	Serranus cabrilla	32		20		
Chapon	Scorpaena scrofa	0		16		
Rascasse brune	Scorpaena porcus	0		24		
Rascasse rouge	Scorpaena notata	4		9		
Mostelle	Phycis phycis			1		
Gadelle	Trisopterus minutus					
congre	Conger conger	0		3		
Murène	Muranea helena	0		2		
Baudroie commune	Lophius piscatorius					
Saint-Pierre	Zeus faber					
Loup	Dicentrarchus labrax	1				
Rouget barbet	Mullus surmuletus	5		66		
Castagnoles	Chromis chromis					
Picarel noir	Spicara maena					
Apogon	Apogon imberbis					
Tripterygon	Tripterygon delaisi					
Gobie	Gobius sp					
Blennie de Roux	Parablennius rouxi					
Blennie pilicorne						
Blennie à grandes dents	Parablennius gattorugine					
Girelle	Coris julis					
Bogue	Bops bops					
Oblades	Oblada melanura					
Sériole	Seriola dumerili					
Anthias	Anthias anthia					
Mendole	Spicara smaris					
Mérou	Epinephelus marginatus					
Poulpe	Octopus vulgaris					
Langouste	Palinurus elephas					

Tab. 13 – état de présence des espèces relevé sur les récifs artificiels par OBLADES entre 2022 et 2025 et les comptages précédents

L'analyse comparative met en relief les principaux points suivants :

- Trois espèces présentes en 1987 ne sont plus relevées ultérieurement : les crénilabre cendrés, à museau pointu et de Döderlein.
- Neuf espèces non relevées en 1987 sont observés en 1999 : le crénilabre à queue noire, la coquette, le sar à museau pointu, le sar tambour, le denti, le chapon, la rascasse brune, le congre et la murène
- Le nombre total d'espèces est passé de 16 (1987) à 19 (1999) sur les cubes
- Les principales espèces abondantes depuis 1987 sont le sar commun et le sar à tête noire
- La famille dominante reste celle des sparidés depuis 1987

Parmi les espèces recensées par OBLADES, on peut noter que toutes les espèces observées en 2006 ont également été vues entre 2022 et 2025.

Le diagnostic indique que les langoustes sont bien représentées sur les récifs en avril 2006. Même si elles ne sont pas répertoriées par OBLADES, nous avons noté leurs présences le 10/08/22 (2 individus) et le 18/12/22 (3 individus). En revanche nous n'avons jamais repéré de poulpe, alors qu'il y en avait en avril 2006.

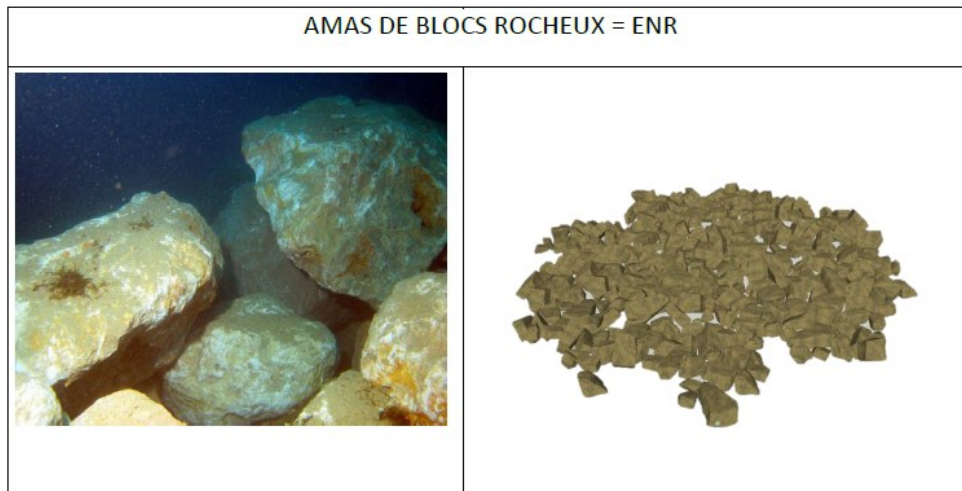
Certaines espèces ont été observées sur OBLADES, mais pas précédemment : les labres verts et merle, le séran écriture, et le mérrou.

Il serait hasardeux de tirer des conclusions péremptoires mais il semble cependant que la tendance aille dans le sens d'un accroissement de richesse sur les récifs artificiels.

7.4 Récifs artificiels du Prado

Dans le cadre de l'opération *RECIFS PRADO*, 27 300 m³ de récifs artificiels ont été immergés à 30 m de profondeur dans la rade sud de Marseille entre 2007 et 2008. Plusieurs types de récifs reposent au fond, sur une superficie de 200 ha.

Le type de récifs se rapprochant le plus de notre configuration est constitué d'enrochements sur une surface de 20m par 5m sur 0,5 à 2m de hauteur (enrochements nommés ENR dans l'étude).



Le graphique 58 suivant compare les densités moyenne pour 150m² pour les espèces observées sur OBLADES, en excluant les valeurs nulles.

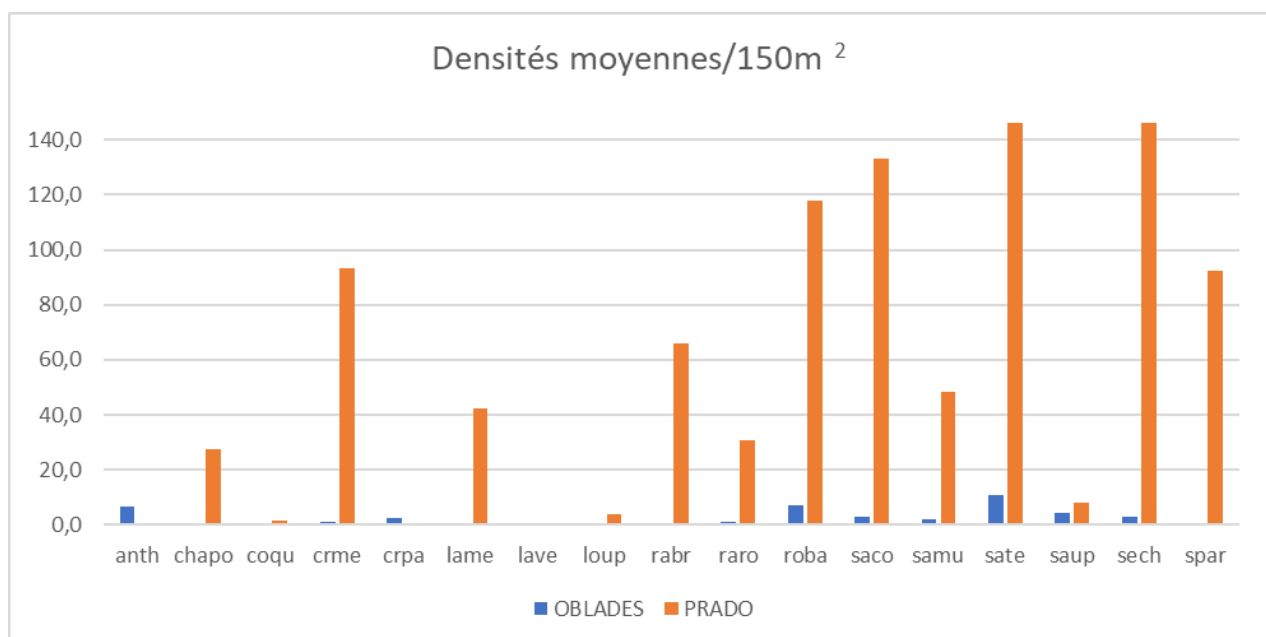


Fig. 58 – comparaison des densités moyennes relevées sur les récifs artificiels du Prado et ceux de la Ciotat

Le graphique 59 suivant compare les fréquences d'observation pour les espèces observées sur OBLADES.

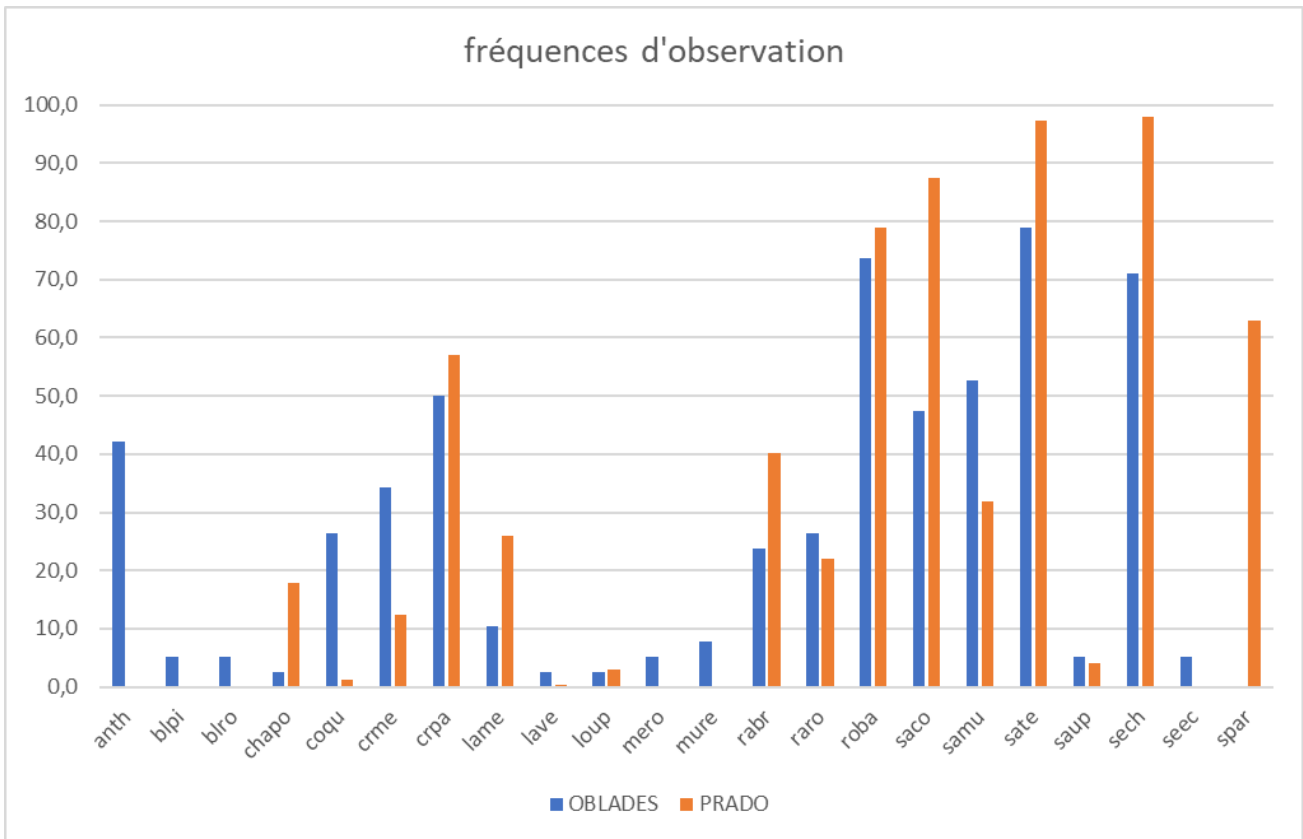


Fig. 59 – comparaison des fréquences d'observation relevées sur les récifs artificiels du Prado et ceux de la Ciotat

L'analyse des densités révèle que les assemblages de poissons sur les récifs de type Enrochement (ENR) du Prado sont dominés par, les sars (*commun, à tête noire et sparailon*), les rougets barbet, les sérans chèvre et les crénilabres méditerranéens. Hormis le sparailon, on retrouve ces mêmes espèces sur les récifs de la Ciotat et en bien moindres quantités (rapport 100). Les rascasses brunes et rouges sont bien plus présentes au Prado (rapport 50).

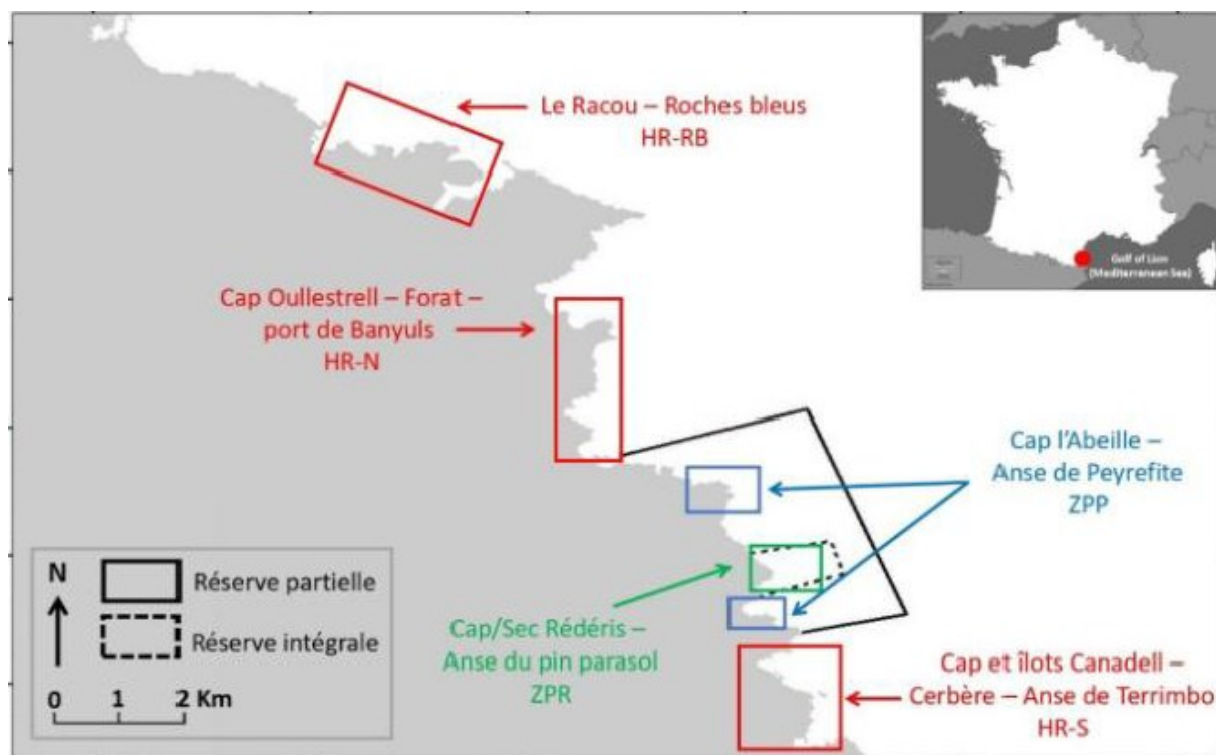
Ces écarts peuvent sans doute s'expliquer par l'isolement et la taille des récifs de la Ciotat, et par des méthodes de comptage différentes (transects sur le Prado et points fixes sur les récifs de la Ciotat). Il est à noter que la population des rougets a été multipliée par 3,5 au Prado entre 2009 et 2021, alors qu'elle est stable sur les récifs de la Ciotat (de l'ordre de 1 pour 150m²).

En termes de fréquence d'observation, certaines espèces occupent les sites du Prado et de la Ciotat en permanence (plus de 70%), comme le sar à tête noire, le rouget barbet et le sérans chèvre. Le sar commun se rencontre beaucoup plus souvent au Prado, alors que c'est l'inverse pour le sar à museau pointu.

Le chapon est très présent au Prado alors qu'il n'a jamais été observé sur les récifs de la Ciotat.

7.5 Réserve de Cerbère-Banyuls

Cette réserve, créée en 1974, couvre environ 650 hectares, et s'étend sur plus de 7 km sur la côte rocheuse des Albères et jusqu'à 1,5 milles nautique au large. La réserve possède deux types de protection : une zone tampon (ZPP) et une zone de protection renforcée (ZPR, créée en 1979). Dans la ZPP, certaines activités extractives sont autorisées comme la pêche professionnelle (15 autorisations annuelles) et de loisir (1000 autorisations annuelles). La plongée sous-marine est, quant à elle, soumise à la signature d'une charte de bonne conduite, est maintenant réglementée depuis 2020. Dans la ZPR, toutes ces activités extractives sont interdites, ainsi que la plongée sous-marine et l'apnée, ou encore l'ancrage.



Trois Zones de Protection Renforcée (Réserve intégrale) :

- ZPR Sec Rédéris : Roche petit fond (5 et 10m) - Coralligène (20m)
- ZPR Cap Rédéris : Roche petit fond (5 et 10m)
- ZPR Anse de pin parasol : herbier

Deux Zones de Protection Partielle

- ZPP Cap l'Abeille : Roche petit fond (5 et 10m) - Coralligène (20m)
- ZPP Anse de Peyrefite : herbier

Cinq zones Hors Réserve (Sud et Nord) :

- HR-S Ilots Canadell : Roche petit fond (5 et 10m) - Coralligène (20m)
- HR-S Anse de Terrimbo : herbier
- HR-N Cap Oullestrell : Roche petit fond (5 et 10m) - Coralligène (20m)
- HR-N Le Forat : herbier
- HR-RB Roche bleu : Roche petit fond (5 et 10m) - Coralligène (20m)
- HR-RB Racou : herbier

	ZPR Sec	ZPR Cap	ZPR_anse	ZPP	HR-N	HR-S	HR-RB
Herbier							
Coralligène							
Petits fonds rocheux							

Nous avons comparé les densités de population des espèces ciblées par la pêche au filet sur les zones à coralligène de Banyuls avec les mêmes espèces observées par OBLADES sur le coralligène et les récifs artificiels (figure 60).

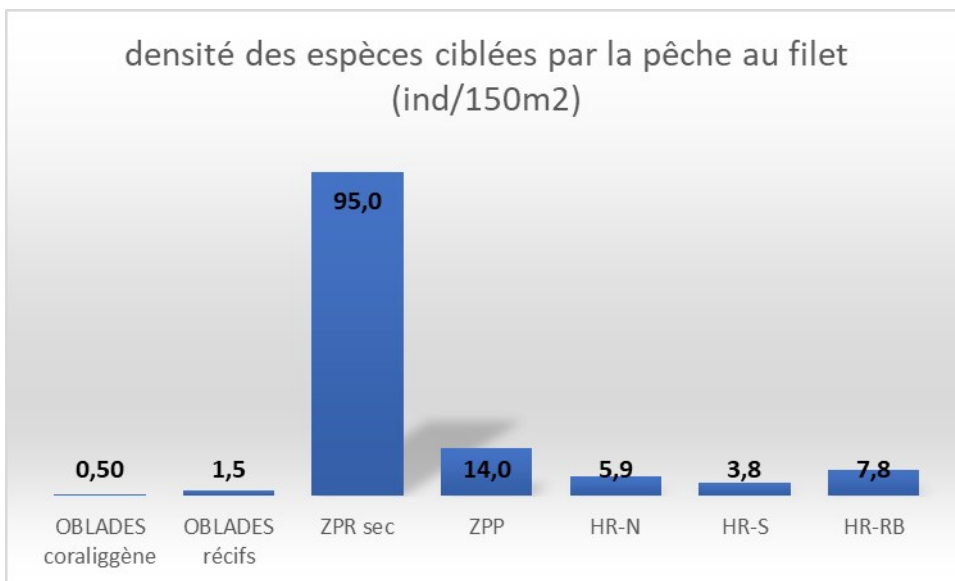


Fig. 60 – comparaison des densités de population des espèces ciblées par la pêche au filet sur les zones à coralligène de Banyuls avec les mêmes espèces observées par OBLADES sur le coralligène et les récifs artificiels

Les espèces sont très nettement plus abondantes sur la Zone de Protection Renforcée de Banyuls (ZPR Sec Rédéris), avec un rapport de l'ordre de 100 par rapport à OBLADES. Sur la Zone de Protection Partielle, ce rapport est ramené entre 10 et 30.

En revanche, sur les zones hors réserves (HR-N, HR-S et HR-RB), on retrouve des valeurs du même ordre de grandeur avec OBLADES, quoique supérieures. Les zones sont soumises certainement aux mêmes pressions, principalement la pêche.

Nous avons ciblé les densités de population sur les saupes dans les herbiers de posidonie (figure 61).

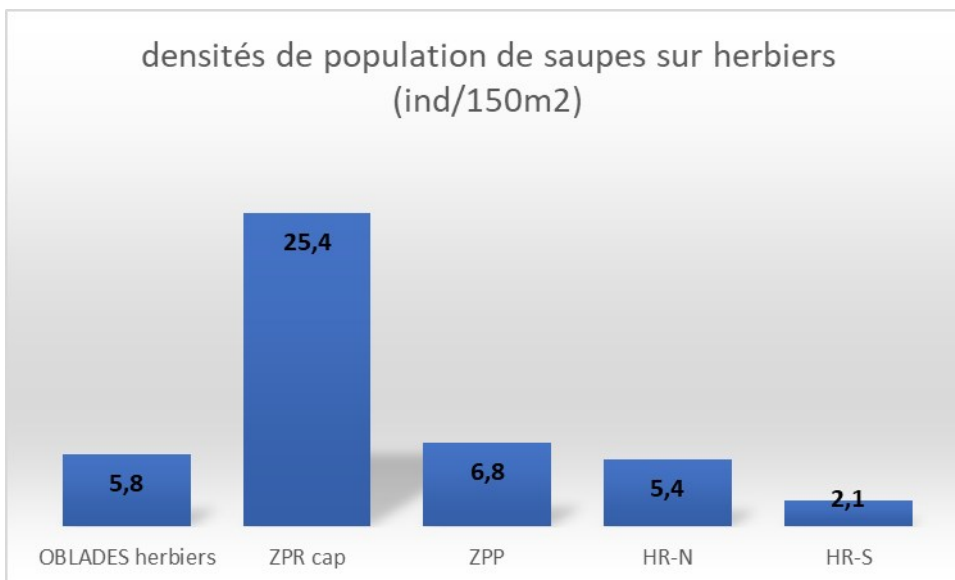


Fig. 61 – comparaison des densités de population des saupes entre les herbiers de Banyuls et ceux d'OBLADES

On retrouve une abondance très nettement supérieure dans la Zone de Protection Renforcée de Banyuls, avec toutefois un rapport bien moins important (environ quatre).

La Zone de Protection Partielle présente une densité de saupes comparable à celle des herbiers de la Ciotat. Ces densités sont légèrement inférieures sur les zones hors réserves de Banyuls. Les herbiers sont donc certainement dans un état de santé assez favorable pour accueillir la saupe dans des densités comparables. Ceci est plutôt encourageant.

Nous nous sommes aussi intéressés aux fréquences d'occurrence des espèces sur les zones à coralligène.

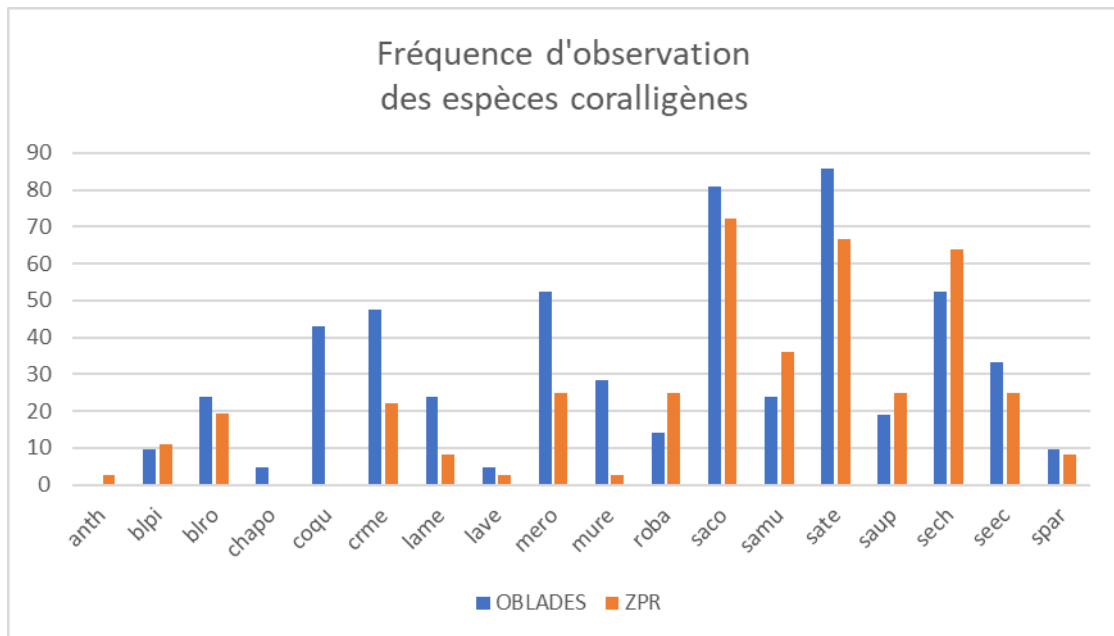


Fig. 62 – comparaison des fréquences d'occurrence des espèces sur les zones à coralligène de Banyuls et d'OBLADES

Les sars communs et à tête noire sont observés plus fréquemment sur la Ciotat que sur la réserve de Banyuls, alors qu'ils semblent en plus grand nombre sur Banyuls. Inversement, les saupes sont plus souvent présentes à Banyuls alors qu'elles sont plus abondantes à la Ciotat. Les labres sont aussi observés plus souvent à la Ciotat, alors que c'est l'inverse pour les rougets, et les sars à museau pointu. Les écarts restent néanmoins relativement faibles. L'ensemble des résultats sont assez cohérents en termes de représentativité par rapport à la Réserve Naturelle Marine de Cerbère Banyuls.

Le chapon et la coquette n'ont pas été observés à Banyuls, contrairement à la Ciotat. La coquette est souvent présente assez bas dans le coralligène à Banyuls et le chapon est quant à lui encore exploité avec des populations qui restent assez basses en effectif.

Comparons maintenant les fréquences d'occurrence tous substrats confondus hors récifs artificiels.

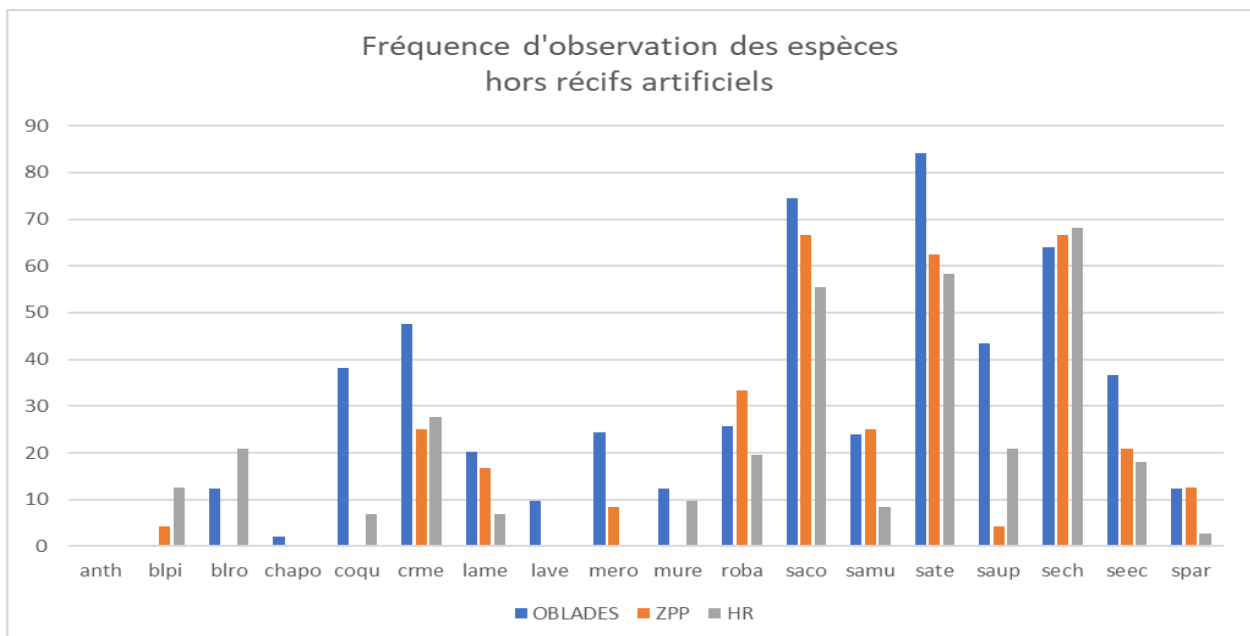


Fig. 63 – comparaison des fréquences d'occurrence des espèces sur le coralligène et les herbiers de Banyuls et d'OBLADES

Nous retrouvons une présence accrue des sars communs et à tête noire sur la Ciotat, ainsi que des labres. Cette présence accrue s'étend même à toutes les espèces, hormis les blennies et les rougets. Là encore il s'agit de tendance, globalement les espèces répondent dans les mêmes ordres de grandeur. C'est donc une réponse qui doit s'interpréter à l'échelle de la Méditerranée nord occidentale. Les deux sites qui sont ici comparés sont bien représentatif de la Méditerranée, ce qui est encourageant.

7.6 Synthèse des études comparatives

Le tableau suivant synthétise les résultats des études comparatives :

	Herbiers	Coralligène	Récifs artificiels
Diagnostic AME (Mugel) 2024	Résultats comparables Sars à tête noire, sars communs et serrans chèvre observés plus fréquemment par OBLADES		
Etat des lieux CPIE 2022	Les deux campagnes confirment que plusieurs espèces sont répandues dans tout le golfe : le chapon, le labre méditerranéen, le sar commun, le sar à tête noire, la saupe, et le sérans chèvre. Aucune rascasse (brune ou rouge) n'a été repéré sur tous les sites visités par le CPIE. Le corb et le gobie n'ont jamais observé par le CPIE et OBLADES. Loups très rares		Poissons très répandus dans ce secteur : dorades, labres méditerranéens, mérours, murènes, rougets, sars communs, sars à museau pointu, sars à tête noire, saupe, sérans chèvre et écriture.
	Sur le Mugel, hormis le denti et la dorade, plusieurs espèces sont rencontrées en plus grand nombre par OBLADES : les blennies, la coquette, les crénilabres, les rascasses et le tripterygion. Sur les autres espèces recensées, les résultats sont comparables.	Les résultats sont très similaires, à part les anthias absent sur OBLADES et plusieurs poissons plus souvent repérés par notre observatoire que par le CPIE : la blennie de roux, la coquette, les crénilabres, le loup la rascasse brune et le tripterygion	
Comptages précédents sur les récifs 1987, 1999 et 2006			Toutes les espèces observées en 2006 ont été vues par OBLADES. Espèces observées sur OBLADES, mais pas précédemment : labres verts et merle, sérans écriture, et mérour.
Récifs artificiels Prado 2019 - 2021			Les deux récifs (Prado et la Ciotat) sont dominés par, les sars (<i>commun, à tête noire</i>), les rougets barbet, les sérans chèvre et les crénilabres méditerranéens (avec en plus le sparailon sur le Prado), mais en bien moindre quantité sur la Ciotat. Les rascasses (brunes et rouges) et les chapons sont bien plus présents au Prado.
Réserve Cerbère-Banyuls 2022	Abondance très nettement supérieure dans la Zone de Protection Renforcée de Banyuls (rapport quatre). La Zone de Protection Partielle présente une densité de saupe comparable à celle des herbiers de la Ciotat. Ces densités sont légèrement inférieures sur les zones hors réserves de Banyuls.	Densité très supérieure à la Ciotat Sur la Zone de Protection Renforcée de Banyuls : (rapport 100 Sur la Zone de Protection Partielle : rapport 10 à 30. Sur les zones hors réserves : même ordre de grandeur Des espèces sont observées plus fréquemment sur la Ciotat : les sars communs et à tête noire, et les labres	

Tab. 14 – synthèse des résultats des études comparatives

Sur les herbiers, les résultats de l'observatoire OBLADES sont cohérents avec les études antérieures du secteur.

Comparativement à la réserve de Cerbère-Banyuls, les saupes sont plus abondantes à La Ciotat que dans les zones hors réserve, présentent des effectifs équivalents en Zone de Protection Partielle, et sont nettement moins abondantes en Zone de Protection Renforcée, attestant de l'efficacité du dispositif de protection.

Sur le coralligène, les résultats de l'observatoire OBLADES sont également comparables avec les études antérieures du secteur.

Par rapport à la réserve de Cerbère-Banyuls, on retrouve des résultats similaires hors réserve, et des densités de poissons très supérieures dans les zones protégées.

Sur les récifs artificiels, la comparaison avec l'étude du CPIE menée plus près des côtes tend à démontrer l'effet bénéfique des récifs sur certaines espèces : anthias, blennies, chapons, crénilabres, coquettes, labres verts, loups, et rascasses. De nombreux poissons sont très répandus dans ce secteur : dorades, labres méditerranéens, mérours, murènes, rougets, sars communs, sars à museau pointu, sars à tête noire, saupe, sérans chèvre et écriture.

Les résultats de notre observatoire sont cohérents avec ceux des études antérieures sur les mêmes récifs. Il semblerait que de nouvelles espèces aient colonisé ces récifs : labres verts et merle, séran écriture, et mérour.

Comparativement aux récifs du Prado, les densités relevées sur la Ciotat sont très nettement inférieures (rapport 50 à 100).

8. Discussion

8.1 Espèces observées

Une forte présence des sars

Les relevés effectués par le GPES sur les années 2022-2025 montrent une forte présence des sars, surtout les sars communs et à tête noire. Ces derniers sont fortement présents sur les sites de « La Balise », « Roustaud » et sur les récifs artificiels.

On relève cependant sur les quatre années de suivi une décroissance du nombre de sars à tête noire sur le coralligène alors qu'on assiste à un renforcement global des densités sur les récifs artificiels. Il est possible que des individus aient pu migrer d'un site à l'autre, mais il est également probable que la pêche soit responsable de la diminution des densités. L'effet de la pêche est moins visible sur des zones de récifs artificiels car il y a un grand risque pour les pêcheurs de perdre leurs matériels (filets, palangres, lignes) sur les structures en béton. Nous ne pouvons pas non plus écarter l'hypothèse d'un mauvais renouvellement des populations sur certains sites, suite à un recrutement limité. Cette évolution doit être suivie sur le long terme afin d'identifier les causes réelles.

Les sars à museau pointu sont beaucoup moins présents sur les herbiers et le coralligène. En revanche, c'est la troisième espèce la plus abondante sur les récifs artificiels, avec une tendance plutôt à la hausse.

La population de sars tambour est insignifiante.

Ces résultats sont cohérents avec ceux des études antérieures menées dans le même secteur (diagnostic AME de 2024, état des lieux CPIE de 2002 et comptages précédents sur les récifs 1987-1999-2006). Les comptages réalisés dans la réserve de Cerbère-Banyuls révèlent des densités fortement supérieures dans les zones protégées, mais légèrement inférieures sur les zones hors réserves.

Des saupes en bancs très fournis

Les saupes sont abondantes dans la posidonie et les récifs artificiels, mais elles semblent moins fréquentes et en forte diminution sur le coralligène. Ces résultats sont cohérents avec ceux des études antérieures menées dans le même secteur (diagnostic AME de 2024, état des lieux CPIE de 2002 et comptages précédents sur les récifs 1987-1999-2006).

Des labridés omniprésents, mais pas tous

Les crénilabre paon et le labre merle sont très présents sur tous les substrats. C'est aussi le cas du crénilabre méditerranéen, en moins grand nombre sur le coralligène. Le labre merle n'avait pas été repéré lors des comptages précédents sur les récifs artificiels de 1987-1999-2006.

La coquette se montre sur tous les substrats, mais elle est surtout abondante sur les récifs artificiels.

Le labre vert est relativement peu représenté sur tous les substrats. **Ceci peut constituer un point d'attention.** Il n'avait pas été repéré par les comptages précédents sur les récifs artificiels. Le labre méditerranéen est un peu mieux placé, surtout sur les récifs artificiels.

Ces résultats sont cohérents avec ceux des études antérieures menées dans le même secteur (diagnostic AME de 2024, état des lieux CPIE de 2002 et comptages précédents sur les récifs 1987-1999-2006).

En revanche, comparativement à la réserve de Banyuls, le crénilabre méditerranéen est observé bien plus fréquemment sur la Ciotat. La Coquette quant à elle n'a pas été repérée à Banyuls, contrairement à la Ciotat. Les résultats sur le labre vert sont comparables.

Par rapport aux récifs artificiels du Prado, les fréquences d'observation du crénilabre paon sont comparables à celles des récifs de la Ciotat, mais on observe bien plus fréquemment des crénilabre méditerranéen et des coquettes sur la Ciotat.

Des sérans abondants

Les sérans chèvre se retrouvent en grande quantité sur tous les substrats, ce qui est confirmé par l'état des lieux du CPIE de 2002 et les comptages précédents sur les récifs. Ceux-ci sont cependant repérés moins fréquemment par le diagnostic AME de 2024. Les fréquences d'observation du sérans chèvre sur Banyuls (dans la réserve et en dehors) sont comparables à celles de la Ciotat. Elles sont bien supérieures sur les récifs artificiels du Prado.

Le séran écriture est nettement moins abondant, mais demeure présent sur l'ensemble du secteur. Ce résultat est cohérent avec les études antérieures menées dans la zone (diagnostic AME, 2024 ; état des lieux du CPIE, 2002), à l'exception des comptages réalisés sur les récifs, qui ne faisaient état d'aucune observation de séran écriture.

Les fréquences d'observation du séran écriture sur Banyuls (dans la réserve et en dehors) sont inférieures à celles de la Ciotat. C'est l'inverse sur les récifs artificiels du Prado.

Des rascasses présentes mais discrètes

Les rascasses brunes et rouges ainsi que les chapons n'ont pas été rencontrés dans la posidonie. On les voit un peu plus souvent dans le coralligène. **La sous-représentation des rascasses dans les habitats d'herbiers et de coralligène constitue un élément à surveiller, susceptible de traduire des conditions écologiques défavorables ou un effet de pression anthropique.** En revanche les rascasses rouges et brunes ont bien colonisé les récifs artificiels.

Très peu de chapons n'ont été observés sur les récifs artificiels, mais on sait que les chasseurs du GPES apprécie particulièrement ce site pour cette espèce. **L'absence de chapon sur les récifs artificiels constitue un point d'attention, notamment au regard des pratiques de chasse sous-marine sur ce secteur.**

Ces résultats sont cohérents avec les études menées antérieurement sur le même secteur (diagnostic AME de 2024, état des lieux CPIE de 2002 et comptages précédents sur les récifs 1987-1999-2006) à ceci près :

- Par rapport au diagnostic du CPIE de 2002 : aucune rascasse (brune ou rouge) n'a été repérée sur tous les sites visités.
- Les rascasses (brunes et rouges) et les chapons sont bien plus présents au Prado.

Des rougets barbet surtout sur les récifs artificiels

Le rouget barbet présente une faible abondance, à l'exception des récifs artificiels. Cette espèce est en effet principalement associée aux fonds sableux, non prospectés en tant que tels par l'observatoire, mais présents en périphérie et au droit des récifs. **La tendance à la baisse de la fréquentation de cette espèce sur le coralligène au cours des quatre années d'observation peut constituer un point d'attention.**

Ces résultats sont cohérents avec les études menées antérieurement sur le même secteur (diagnostic AME de 2024, état des lieux CPIE de 2002 et comptages précédents sur les récifs 1987-1999-2006).

Les densités d'individus sont bien plus importantes sur les récifs du Prado, alors que sur le coralligène, les fréquences d'occurrence sont comparables avec celles relevées sur la zone protégée de la réserve de Cerbère-Banyuls.

Des murènes discrètes

Jamais observées dans la posidonie, nous les avons rencontrées sur le petit moure, les rosiers et les récifs artificiels.

L'état des lieux du CPIE de 2002 ne fait état d'aucune murène sur le Mugel ni sur l'île Verte, mais en mentionne sur les pierres du large et la balise. Les comptages précédents sur les récifs artificiels ont relevé la présence de deux murènes en septembre 1999.

Plusieurs murènes ont été recensées sur les récifs artificiels du Prado, et elles sont nombreuses dans les zones de protection renforcée de la réserve de Cerbère-Banyuls.

Quelques passages de dentis

Les dentis sont très rarement observés sur les herbiers, et jamais sur les récifs artificiels. Ils sont en revanche bien présents sur le coralligène, avec une tendance à l'augmentation.

Ces résultats sont cohérents avec le diagnostic de l'AME du Mugel de 2024 et l'état des lieux du CPIE de 2002. Les comptages précédents sur les récifs 1987-1999-2006 mentionnent deux dentis en septembre 1999.

Aucun denti n'est mentionné sur les récifs artificiels du Prado

La faible représentation des dentis dans les herbiers et sur les récifs artificiels constitue un élément à surveiller dans la durée.

Des dorades peu présentes

Les dorades fréquentent tous les substrats visités, avec une densité relativement faible (de l'ordre de 0,1 ind/150m²).

Ces résultats sont cohérents avec les études menées antérieurement sur le même secteur (diagnostic AME de 2024, état des lieux CPIE de 2002 et comptages précédents sur les récifs 1987-1999-2006). En revanche aucune dorade n'a été repérée sur les récifs artificiels du Prado.

Des loups très rares

Les loups n'ont jamais été observés sur les herbiers ni sur le coralligène. Seul deux loup a été vu sur les récifs artificiels : en décembre 2024, et en mai 1987.

Ces résultats sont conformes à ceux des études antérieures sur le secteur. Aucun loup n'a été repéré dans le diagnostic de l'AME du Mugel en 2024 ni dans l'état des lieux du CPIE en 2002. Il en est de même dans la réserve de Cerbère-Banyuls. Ils semblent être plus présents sur les récifs artificiels du Prado.

L'absence de loups sur tous les secteurs visités peut constituer un point de vigilance.

Des Corbs qui fuient les plongeurs

Aucun corb n'a été observé sur les sites visités par OBLADES, ni dans les études antérieures menées sur le secteur. Il convient de ne pas tirer de conclusion car on sait que cette espèce est connue pour fuir les plongeurs sous-marins qui sont bruyant. Les chasseurs du GPES en rencontrent fréquemment dans toute la baie.

Les corbs ne sont pas non plus mentionnés dans les études menées antérieurement sur le secteur et en dehors.

Des blennies, gobies et tripterygion qui apprécient peu les sites visités

Ces espèces ont été très peu observées. Sans doute parce qu'elles affectionnent plus particulièrement les petits fonds rocheux, qui n'ont pas été visités par l'observatoire. **La faible représentation des gobies et des blennies au sein des herbiers constitue néanmoins un point de vigilance dans le cadre d'un suivi à long terme.**

Aucune de ces espèces n'a été repérée au cours dans le diagnostic AME de 2024, ni l'état des lieux CPIE de 2002. Les comptages antérieurs réalisés sur les récifs artificiels mentionnent la présence de ces trois espèces en 1999.

Sur les récifs artificiels du Prado et dans la réserve de Cerbère-Banyuls, les relevés effectués indiquent que des blennies sont présentes, mais pas les gobies ni les tripterygions

Des anthias curieusement peu recensées

Les anthias n'ont été observés que sur les récifs artificiels, où ils sont très nombreux, ce qui est confirmé par les comptages précédents de 1999 et 2006.

L'état des lieux du CPIE de 2002 mentionne la présence d'anthias sur l'île Verte et les pierres du large, mais pas sur le Mugel ni sur la balise ou le Liouquet.

L'absence de repérage d'anthias dans le coralligène sur OBLADES est sans doute dû au protocole utilisé qui limite la capacité d'observation aux alentours du transect. Il convient également de signaler que cette espèce n'a fait l'objet d'un inventaire qu'à partir de 2023.

Des mérous sédentaires

Ils sont bien présents dans les zones à coralligène, et nous en avons aussi rencontré sur les récifs artificiels, ce qui semble nouveau car aucun n'avait été repéré en 1987, 1999 ni en 2006.

Le CPIE en avait recensé en 2002 quelques-uns sur les pierres du large, la balise et le Mugel, mais aucun sur l'île Verte.

Les mérous sont également présents sur les récifs artificiels du Prado. Ils sont observés deux fois plus dans les zones de protection renforcée de la réserve de Cerbère-Banyuls.

8.2 Observations en fonction des substrats

Les zones visitées sont dominées par quelques espèces qui représentent à elles seules 30 à 50% du nombre total d'individus recensés (abondance relative) :

- Sur les herbiers : la saupe
- Sur le coralligène : les sars à tête noire
- Sur les récifs artificiels : les sars à tête noire et les rougets barbets.

L'analyse des évolutions de l'abondance relative sur la période 2022-2025 nous apprend que les proportions évoluent assez faiblement hormis :

- Pour les rougets barbet, dont la représentation peut évoluer fortement sur les herbiers et le coralligène.
- Pour les crénilabres paon sur les trois substrats.
- Pour les sars communs dont la représentation évolue assez fortement dans le coralligène selon les années (5 à 30%). Cette espèce reste bien représentée sur les récifs artificiels (2 à 15%).

Les herbiers accueillent chaque année des effectifs importants de saupes et de sérans chèvre, ce que confirme leur forte fréquence d'occurrence (supérieure à 60 %). La densité des crénilabres paon varie en fonction des années, tout en restant supérieur à 4 ind/150m².

Les sars communs et à tête noire sont assez abondants chaque année (densité de l'ordre d'un individu pour 150m²)

Le recensement des labres (méditerranéens et verts) est assez irrégulier, mais ils sont comptés en assez grand nombre lorsqu'ils sont repérés (une fois sur six).

L'herbier de posidonie présente globalement des densités inférieures à celles observées dans les deux autres habitats. Il se distingue cependant par des densités plus élevées pour plusieurs espèces sédentaires non exploitées. Ceci est dû à l'écologie des espèces plus inféodées aux herbiers comme la saupe (herbivore) et les crénilabres.

Les densités de saupes sur les herbiers de la Ciotat sont légèrement supérieures à celles relevées sur les zones hors réserves de Banyuls. Les herbiers de la Ciotat sont donc certainement dans un état de santé assez favorable pour accueillir la saupe dans des densités comparables. Ceci est plutôt encourageant.

Sur le coralligène, le sar à tête noire constitue l'espèce dominante, (ce qui est confirmé par une fréquence d'occurrence supérieure à 80 %), bien que sa population semble en déclin, ce qui est à surveiller dans la durée.

Les saupes, également abondants, montrent une forte tendance à la diminution (à confirmer dans la durée), avec une fréquence d'occurrence moyennée sur les quatre ans de 20%, soit une plongée sur cinq.

Le sar commun, observé lors de plus de 80 % des plongées, est présent à des densités plus faibles, tout en demeurant relativement stable au cours du temps.

Les coquettes et crénilabres, recensés environ une plongée sur deux, affichent une densité relativement stable et élevée.

À l'exception de l'année 2022, la population de mérus demeure globalement stable ; l'espèce est observée lors d'environ une plongée sur deux, avec de fortes variations spatiales et saisonnières des effectifs.

Enfin, les dentis montrent une tendance à l'augmentation, étant observés lors d'environ une plongée sur trois.

Sur les récifs artificiels, les sars à tête noire dominent largement, ce qui est corroboré par une fréquence d'observation de l'ordre de 80%.

Les anthias et les rougets sont également très abondants, tandis que les saupes sont observées en bancs de manière intermittente (une année sur deux).

Les crénilabres, bien que moins nombreux, présentent des effectifs élevés. Les rascasses affichent des densités nettement supérieures à celles enregistrées sur les autres substrats

On observe sur les récifs artificiels une concentration des poissons mobiles et ciblés par la pêche beaucoup plus importante que sur les herbiers et le coralligène. Ceci peut s'expliquer par une faible pression de pêche à cet endroit.

8.3 Propositions

Les écarts relevés en fonction des années peuvent s'expliquer par des observations réalisées sur des sites différents selon les années. Il serait judicieux de disposer d'un site de référence visité au moins une fois par an pour permettre des comparaisons. On pourrait retenir le Mugel pour les herbiers, et les rosiers pour le coralligène.

Il serait pertinent de réaliser les relevés aux mêmes emplacements sur chaque site afin de limiter les variations liées à un échantillonnage sur des lieux différents.

Des indicateurs pourraient être actualisés chaque année pour affiner les tendances observées. Ils pourraient prendre la forme de graphiques permettant de visualiser d'un seul coup d'œil l'état de chaque espèce en termes de fréquence d'occurrence et de densité de population.

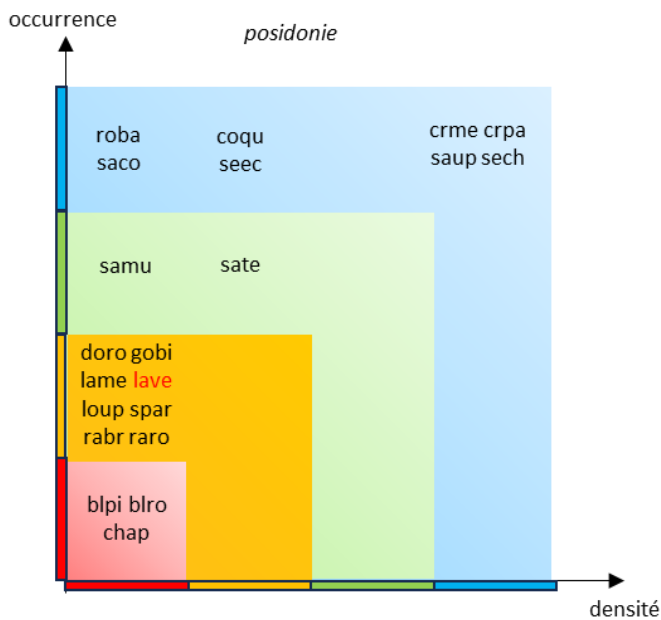


Fig. 64 – tableau de bord d'observation des espèces relevées sur les herbiers

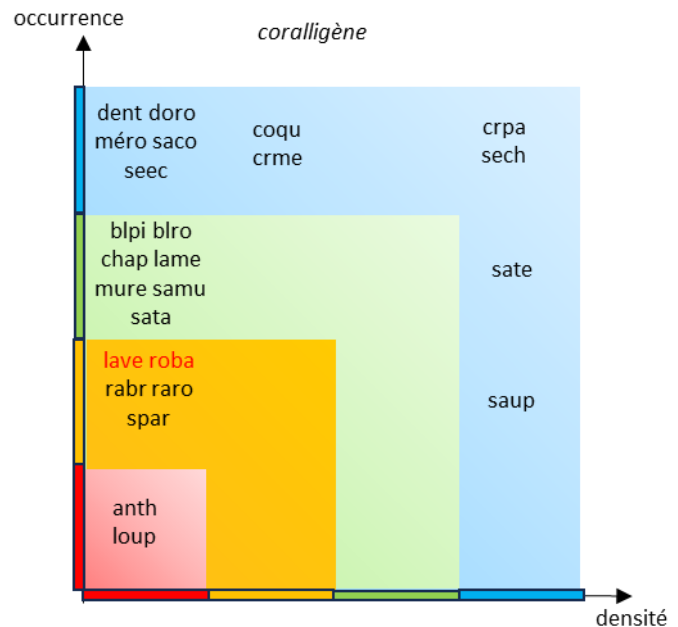


Fig. 65 – tableau de bord d'observation des espèces relevées sur le coralligène

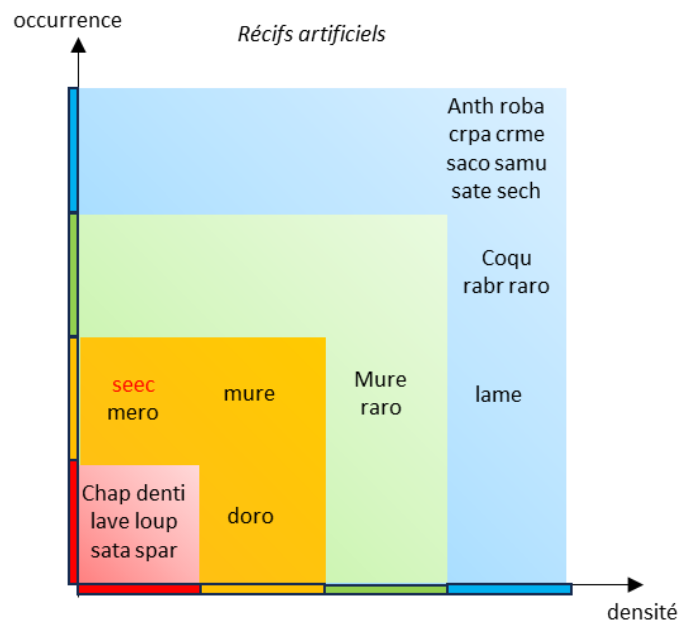


Fig. 66 – tableau de bord d'observation des espèces relevées sur les récifs artificiels

Rappelons que la fréquence d'occurrence représente le pourcentage de transect (ou de points fixes) où une espèce est observée dans l'année. Elle renseigne sur la stabilité du peuplement dans le temps et sur l'efficacité de l'habitat proposé

8.4 Conclusion

Les relevés effectués par le GPES sur les années 2022-2025 montrent une forte présence des sars, surtout les sars communs et à tête noire.

Sur l'ensemble des substrats, la structure des communautés est marquée par la dominance de quelques espèces, qui représentent à elles seules 30 à 50% des individus recensés (abondance relative) :

- Sur les herbiers : la saupe
- Sur le coralligène : les sars à tête noire
- Sur les récifs artificiels : les sars à tête noire et les rougets barbets.

Une forte présence de sérans chèvre est observée sur l'ensemble des substrats.

Certaines espèces apparaissent relativement rares et méritent une attention particulière, notamment le labre vert et le loup.

Ces résultats obtenus sur l'observatoire OBLADES sont cohérents avec ceux des études antérieures menées dans le même secteur (diagnostic AME de 2024, état des lieux CPIE de 2002 et comptages précédents sur les récifs 1987-1999-2006).

La comparaison de nos résultats avec les données issues des herbiers et du coralligène de la réserve de Cerbère-Banyuls révèle, dans l'ensemble, des densités significativement plus élevées au sein des zones protégées, alors qu'elles restent comparables en dehors des réserves, à quelques exceptions près, ce qui est plutôt encourageant.

Sur les récifs artificiels, les densités de population sont bien supérieures sur ceux du Prado, sauf en ce qui concerne les dentis et les dorades.

La présence en grand nombre de sars (sensibles à la pollution) et de labridés (sensibles aux pressions anthropiques) montrent de bons signes de fonctionnement de nos écosystèmes.

Ces conclusions doivent néanmoins être interprétées avec prudence, en raison d'un recul temporel encore insuffisant pour identifier des tendances d'évolution significatives.

Bibliographie

- [1] Masclef C., Ganteaume A., Jourdan E., 2002, Baie de la Ciotat Etat des lieux diagnostic d'un territoire littoral, CPIE Côte Provençale - Atelier Bleu, 300p
- [2] GANTEAUME A., Suivi de l'ichtyofaune des récifs artificiels du Parc Marin de La Ciotat (B. du Rh) - rapport final, rapport Atelier Bleu, La Ciotat, Fr. : 1-64.)
- [3] Schohn T., Astruch P., Belloni B., Rouanet E., Lefèvre A., Hermann E., Le Diréach L., 2022. Réalisation d'un suivi scientifique dans le cadre de la gestion des récifs artificiels du Prado. Rapport final 2019 - 2021. Résultats. GIS Posidonie – Ville de Marseille, Fr. 1-414 annexes.
- [4] BCEOM 2006 – Etude pour la réhabilitation des récifs artificiels de La Ciotat et l'identification des potentialités halieutiques de la Baie. Rapport phase 1 : synthèse des connaissances et des acquis pour le Service de l'Eau, des milieux aquatiques et des Activités piscicoles (Conseil Général 13).
- [5] JOUVENEL J.-Y. & BERNARD J., 2006 – Etude pour la réhabilitation des récifs artificiels de La Ciotat et l'identification des potentialités halieutiques de la Baie. Phase 2 : Cartographie bathymétrique – Etat des lieux des aménagements – Diagnostic ichtyo-écologique et halieutique préliminaire. Rapport Intermédiaire P2A Développement pour le Service de l'Eau, des milieux aquatiques et des Activités piscicoles (Conseil Général 13).
- [6] Lenfant P., Devulder L., Saragoni G. et Lucchini N., 2024. Suivi des peuplements de poissons au sein de la réserve naturelle marine de Cerbère Banyuls et des zones périphériques, année 2022. CEFREM (UPVD-CNRS) – CG66, 48 p
- [7] Aune T., 2025. Recueil d'expériences des chasseurs du GPES – Observatoire OBLADES
- [8] Septentrion - Diagnostic écologique de la future réserve des calanques du Mugel et de l'Anse du Sec – présentation en réunion de restitution finale du 22/01/2025 – Bachelor Gestion et Protection des Milieux marins et littoraux – 27p

Ce document doit être cité sous la forme suivante :

Lenfant P., Aune T. ,2026, Comptage visuel du peuplement des poissons - Bilan des observations réalisées par l'observatoire OBLADES du GPES de 2022 à 2024 – GPES, 64p