



**Méditerranée
Action Nature**
المتوسطية للأنشطة البيئية



NOTE NATURALISTE

Janvier 2024

Mise en place d'un réseau de surveillance au niveau de la limite supérieure des herbiers de posidonie dans la baie de la Galite

Galite, Octobre 2023



©SD





Cette étude a été réalisée par Méditerranée Action Nature MAN et l'Agence de Protection et d'aménagement du Littoral APAL. Les cogestionnaires de l'Aire Marine et Côtière Protégée de la Galite.



Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet « Pour la gestion de l'Aire Marine et côtière Protégée de la Galite » financée par le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées - Boulevard du Leader Yasser Arafat, BP 337 - 1080 Tunis Cedex – Tunisie – [convention : N° 44/SPA/RAC_2023 MTF (LB 2.3.1.f) Financement MASE]



Cette étude a pu être réalisée grâce au soutien financier du MASE Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica



Avec l'appui du projet « Pour la gestion de l'Aire Marine et côtière Protégée de la Galite » financée par The MedFund avec le soutien du Fond Français pour l'Environnement Mondiale FFEM

Citation du document

Pour des fins bibliographiques, citer le présent document comme suit :

PNUE-PAM-CAR/ASP, 2023. La mise en place d'un réseau de surveillance au niveau de la limite supérieure des herbiers de posidonie dans la baie de la Galite. Par Walid BELGACEM, Sabri JAZIRI, Sahbi DORAI, Walid ABBASSI, Ibrahim MAALAOUI, Néji BEN AISSA, Hassen ZADHDOUDI, Moez SHAIEK, , Ed. SPA/RAC_2023 MTF, MASE Tunis, 16 pages.

In. Note naturaliste, suivi de l'herbier de Posidonie de l'archipel de la Galite-Tunisie. Projet Co-gestion de la Galite, Association Méditerranée Action Nature, Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral, MedFund. Octobre, 2023 : 16 pages.

Responsables de l'action

Walid Belgacem, Méditerranée Action Nature, Bizerte (Tunisie)

Hassen Zaghdoudi, Agence de Protection et d'aménagement du littoral (APAL)

Rédaction du Rapport

Walid BELGACEM & Sabri JAZIRI

Traitement des données et rédaction

Walid BELGACEM & Sabri JAZIRI

Cartographies, structuration du SIG

Sabri JAZIRI

Date de la mission

mission du 17 au 23 octobre 2023

Participants aux missions de terrain

- Pour Méditerranée Action Nature (MAN)

Walid BELGACEM, Sabri JAZIRI, Sahbi DORAI, Moez SHAIEK, Néji BEN AISSA, Taher BEN GHARBIA Walid ABBESSI, Néji BEN AISSA.

- Pour l'Agence de Protection et de l'Aménagement du Littoral (APAL)

Hassan ZAGHDOUDI, Walid ABBASSI et Ibrahim MAALAOUI

Table des matières

I.	Mise en Contexte	1
II.	Zone d'étude	1
III.	Objectif de l'activité	2
IV.	Balisage de la limite supérieure.....	2
1.	Méthodologie	2
a)	Matériel pour la mise en place du balisage.....	2
b)	Matériel pour les mesures scientifiques	3
2.	Localisation du site de balisage	3
3.	Mise en place du balisage.....	4
-	Etape 1 : traçage des positions des balises.....	4
-	Etape 2 : Descente et positionnement des balises	5
-	Etape 3 : Fixation des balises et des piquets-photos	5
-	Etape 4 : Prélèvements et mesures scientifiques	6
	Etape 5 : Prise de vues.....	6
-	Etape 6 : Mesures scientifiques	7
V.	Résultats des travaux réalisés.....	8
1.	Caractérisation des différentes balises installées.....	8
2.	Caractérisation de l'herbier au niveau de chaque balise de la limite supérieure.....	14
3.	Données phénologiques de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite	14
4.	Etude lépidochronologique de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite	15
a)	Nombre de feuilles produites par année de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite	15
b)	Vitesse de croissance de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite	15
c)	Production primaire de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite	16
VI.	Conclusion	16

Liste des Figures

Figure 1 : Position géographique de l'archipel de la Galite.....	1
Figure 2: Position des balises installées sur la limite supérieure de l'herbier de posidonie.....	9
Figure 3: Photos des 11 balises installées sur la limite supérieure de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite.....	13
Figure 4 : Nombre des feuilles produites par années.....	15
Figure 5 : Vitesse de croissance de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite	15
Figure 6 : Variation de la production annuelle des rhizomes, exprimée en mg de matière sèche par an.....	16

Contexte

Les herbiers de Posidonie sont au cœur du suivi de l'indicateur commun 1 (Aire de répartition des habitats (OE1) considéré également l'étendue de l'habitat en tant qu'attribut pertinent) et 2 (Condition des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)).

La surveillance de ces herbiers est cruciale car deux zones de l'herbier sont particulièrement sensibles à toutes modifications du milieu : la limite supérieure, qui correspond à la portion d'herbier la plus proche de la côte, et la limite inférieure, qui correspond à l'extension bathymétrique maximale. La surveillance de ces limites est réalisée de manière à disposer d'un repérage précis de leur position dans l'espace et dans le temps, et est complétée par l'analyse de descripteurs de la vitalité de la plante.

Le SPA/RAC, en collaboration avec l'APAL et MAN, se propose de mettre en place un réseau de surveillance pour les herbiers de posidonie dans la baie de la Galite.

I. Zone d'étude

L'AMCP de la Galite, situé au large des côtes tunisiennes (**Figure 1**), fait partie du gouvernorat de Bizerte, est un archipel formé de :

- L'île principale la Galite** : l'île principale (732 ha), 5,3 Km de long sur 3 Km de large et dont la pointe culmine à 391 m au niveau du Bout de Somme ou « la vigie »
- Les îlots Galitons de l'Ouest** : le Galiton (29,9ha) et la Fauchelle (13,6ha),
- Les îlots des Chiens ou Galitons de l'Est**, formés de Gallina (3ha), Pollastro (0,6ha) et Gallo (9ha).

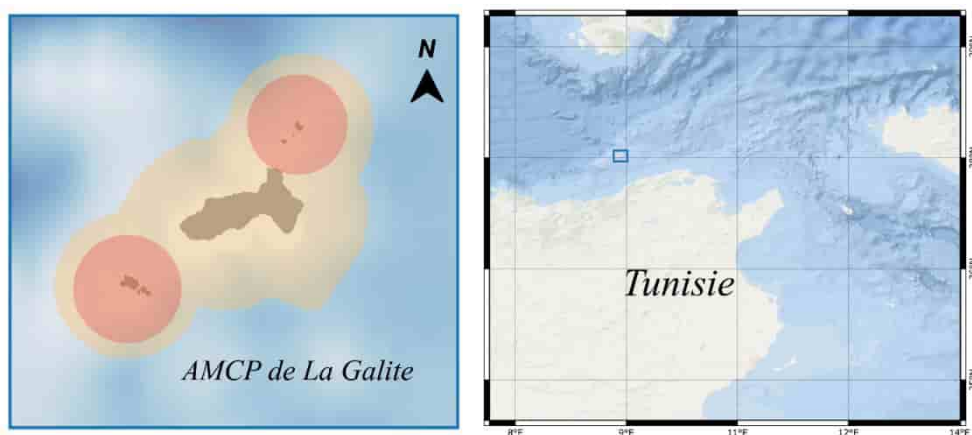


Figure 1 : Position géographique de l'archipel de la Galite

L'AMCP de la Galite est classée en tant qu'Aire Spécialement Protégée d'Importance Méditerranéenne (ASPIM) depuis 2001 et figure dans la liste établie dans le cadre du Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en

Méditerranée (Protocole ASP/DB). Cette classification vise à promouvoir la coopération en matière de gestion et de conservation des aires naturelles et de protection des espèces menacées et de leurs habitats.

En 1980 l'îlot du Galiton et l'espace marin qui l'entoure à 0.5 miles marins constitue une **réserve naturelle intégrale** en raison qu'elle était autrefois un des principaux sites pour les populations de phoque moine de méditerranée et interdiction de l'activité de la pêche sur un rayon de 1.5 mile marin autour de l'archipel depuis 1995.

Les fonds de l'Archipel de La Galite présentent un nombre important de paysages sous-marins et d'espèces d'intérêt biologique.

Les fonds de l'Archipel de La Galite témoignent d'une bonne qualité des eaux, leur faible turbidité permet à des espèces comme *Padina pavonica*, *Posidonia oceanica* ou *Cymodocea nodosa* de se développer à des profondeurs importantes. La bonne qualité des eaux se traduit aussi par l'abondance d'espèces indicatrices de la pureté des eaux comme les cystoseires ou les sargasses.

II. Objectif de l'activité

L'objectif de cette activité est de mettre en place un système de surveillance au niveau de la limite supérieure des herbiers de posidonie dans la baie de la Galite en utilisant la technique du balisage adoptée par Pergent G., 2007. Cette technique consiste à installer des blocs en béton au niveau de la limite supérieure de l'herbier.

La mise en place de ce système permettra à l'équipe de cogestion de suivre concrètement l'évolution de l'herbier en fonction du temps, surtout qu'à ce niveau, le trafic journalier des bateaux accédant à l'abri de la Galite peut avoir un impact direct sur l'état de l'herbier.

III. Balisage de la limite supérieure

1. Méthodologie

a) Matériel pour la mise en place du balisage

- Moyens à la mer : Equipements de plongée, oxygénothérapie et embarcation
- 1 GPS (avec cartes marines intégrées)
- 11 balises d'un poids compris entre 20 et 25 kg ; la description de ces balises et la méthode de fabrication sont jointes à ce rapport (photos et vidéo).
- 33 piquets en fer (type fer à béton) d'un diamètre de 12 mm ; ces piquets d'un mètre de long sont biseautés à une extrémité pour faciliter leur enfoncement dans le substrat.
- 11 flotteurs équipés d'une drisse (\varnothing 1 à 2 mm) de 0.8 à 1.0 m (qui seront fixés aux balises pour en faciliter le repérage).

- 11 plaques en PVC numérotées qui seront fixées à chaque balise avec un collier plastique (11 colliers)
- 11 piquets en fer (type fer à béton) d'un diamètre de 12mm et d'une longueur de 1.5 m, biseautés à une extrémité, avec une marque à 50 cm de l'extrémité non biseautée.
- 1 corde (drisse Ø 4 à 8 mm) de 55 m de longueur avec un nœud (2 à 3 cm de diamètre) tous les 5 m (11 nœuds ; fil d'Ariane)
- 3 masses d'un poids minimum de 2 kg pour l'enfoncement des piquets
- 2 parachutes permettant le transport des balises, un repère de surface (flotteur avec 45 m de drisse) et 2 bouées « grenades »

Les balises ont été construites par l'équipe de cogestion MAN- APAL sur site (Galite) après transport des tous les matériaux nécessaires.



Photo 1 : Photos du chantier de fabrication des balises

b) Matériel pour les mesures scientifiques

- 1 appareil photo/vidéo numérique, avec le caisson étanche
- 1 boussole sous-marine permettant de relever les orientations
- 1 ordinateur de plongée pour relever les profondeurs.
- 2 quadrats en PVC de 60 et 100 cm de côté et subdivisé en carrés de 20 cm de côté pour la densité et le recouvrement.
- 3 ardoises sous-marine en PVC (20 x 30 cm)
- 1 sac pour les prélèvements de Posidonies (20 à 25 faisceaux) et une boîte en plastique
- 1 règle graduée, un cutter pour les mesures phénologiques et lépidochronologiques.

2. Localisation du site de balisage

La limite supérieure sélectionnée pour l'installation du réseau de surveillance est située dans la baie de la Galite à environs 100mètre de la côte (**figure 2**).

Latitude 37°31'24.74"N

Longitude 8°56'18.21"E

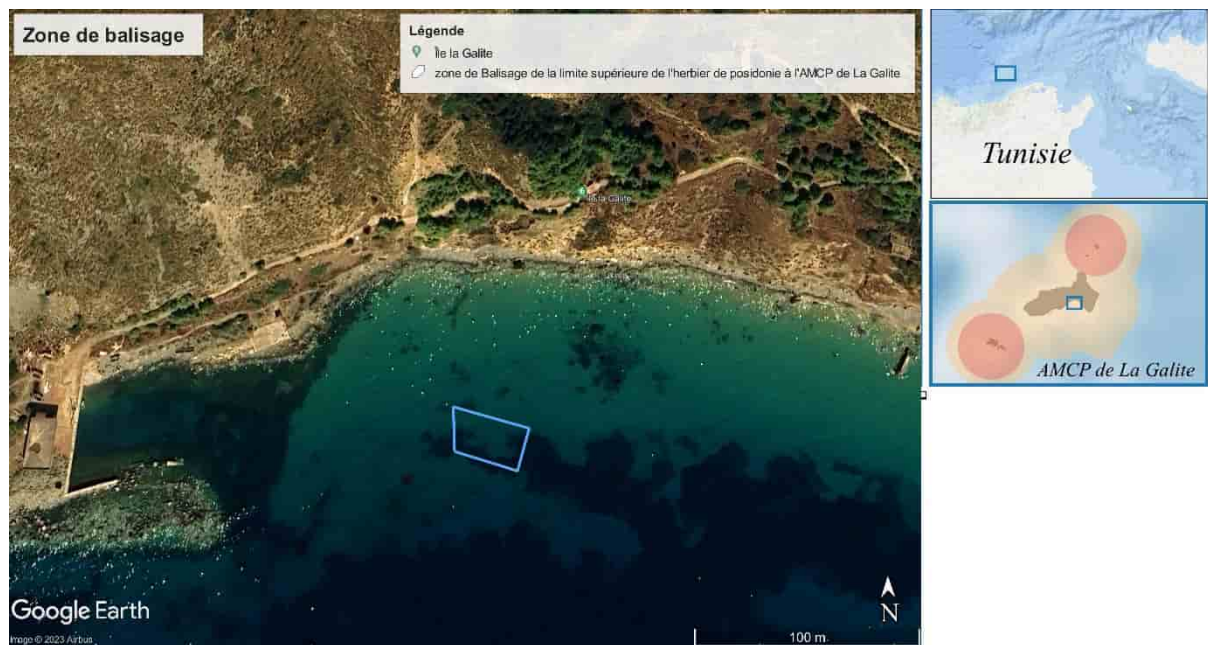


Photo 2 : Position du système de surveillance de posidonie dans la baie de la Galite

3. Mise en place du balisage

La limite supérieure de l'herbier de posidonie concerné par le balisage se situe à une profondeur de 5m. C'est un herbier sur matras développé sur des roches. La mise en place des balises au niveau de la limite supérieure de l'herbier de posidonie a été réalisée en suivant les différentes étapes suivantes :

- Etape 1 : traçage des positions des balises

Une fois la limite identifiée, le fil d'Ariane de 55 m est déployé par deux plongeurs. Chaque boucle est fixée à l'aide d'une « sardine » au contact de l'herbier. La bouée grenade est placée au niveau de la position de la première balise.



Photo 3 : Opération de traçage des positions des balises

- Etape 2 : Descente et positionnement des balises

Les balises équipées (avec flotteur et plaque numérotées) sont descendues à la verticale du bateau à l'aide d'une corde depuis la surface.

Une équipe (2 plongeurs) positionnent les balises à la limite de l'herbier au niveau de chaque boucle, en prenant garde à dégager le fil d'Ariane et de ramasser les « sardines ». Le fil d'Ariane et les « sardines » seront ramenés à la surface une fois l'ensemble des 11 balises positionnées.

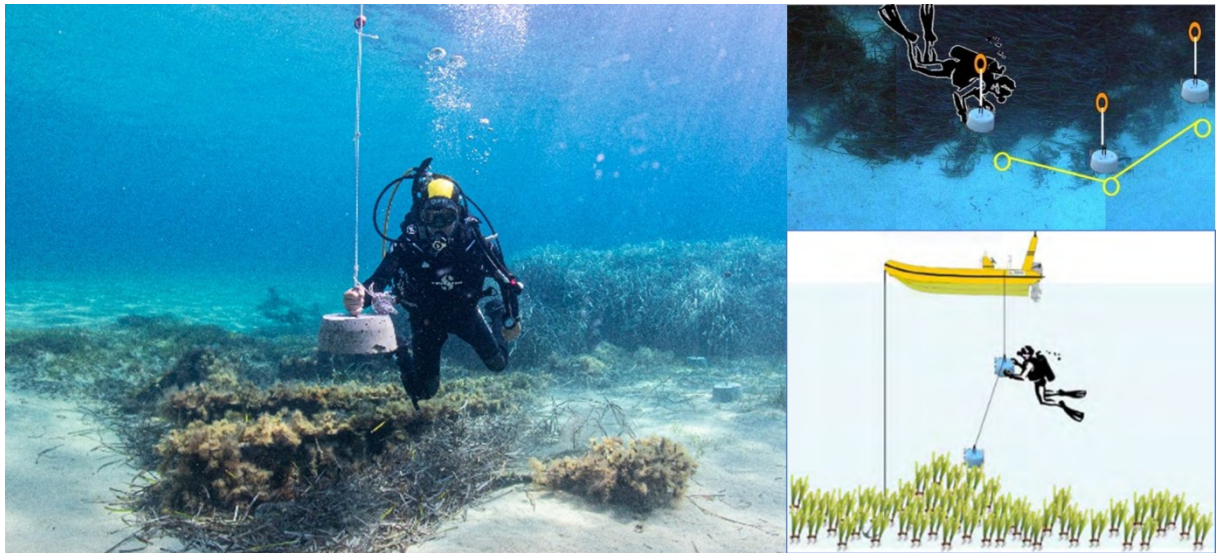


Photo 4 : Positionnement des balises

- Etape 3 : Fixation des balises et des piquets-photos

Chaque balise est fixée au substrat à l'aide de 3 piquets.

Le « piquet-photo » est placé perpendiculairement à la limite de l'herbier à une distance de 1.50 m et enfoncé en laissant dépasser 50 cm du sédiment.

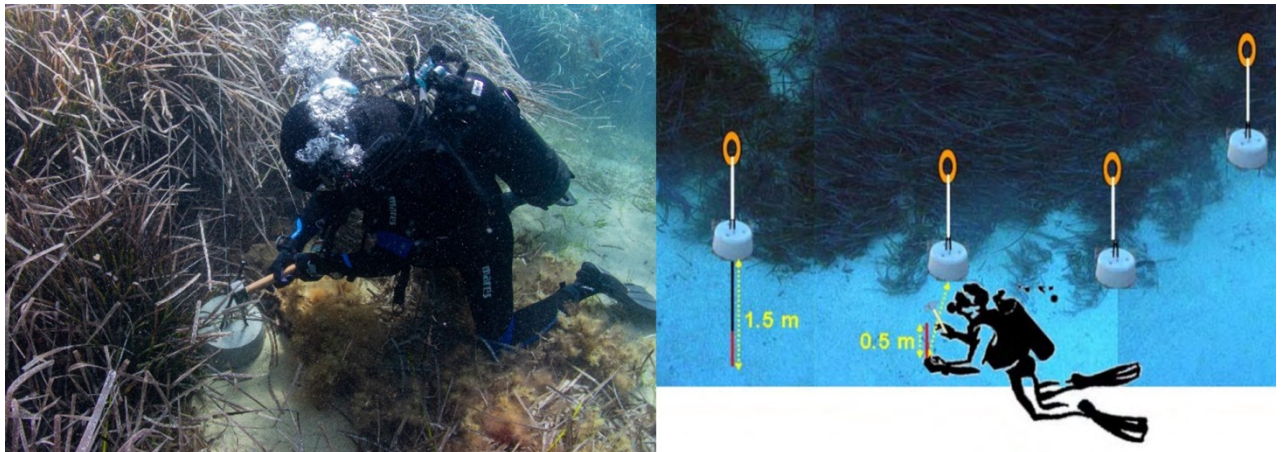


Photo 5 : Fixation des balises et piquets photos

Etape 4 : Prélèvements et mesures scientifiques

Une équipe de scientifiques (3 plongeurs) intervient pour effectuer des relevés scientifiques.

Au niveau de chaque balise plusieurs paramètres sont pris en considération :

- La profondeur de la balise
- Les orientations de balises à balises et de « piquets-photos » à balises.
- Le recouvrement de l'herbier
- La densité de l'herbier
- Le pourcentage de rhizomes plagiotropes
- Le déchaussement ou l'ensablement des rhizomes

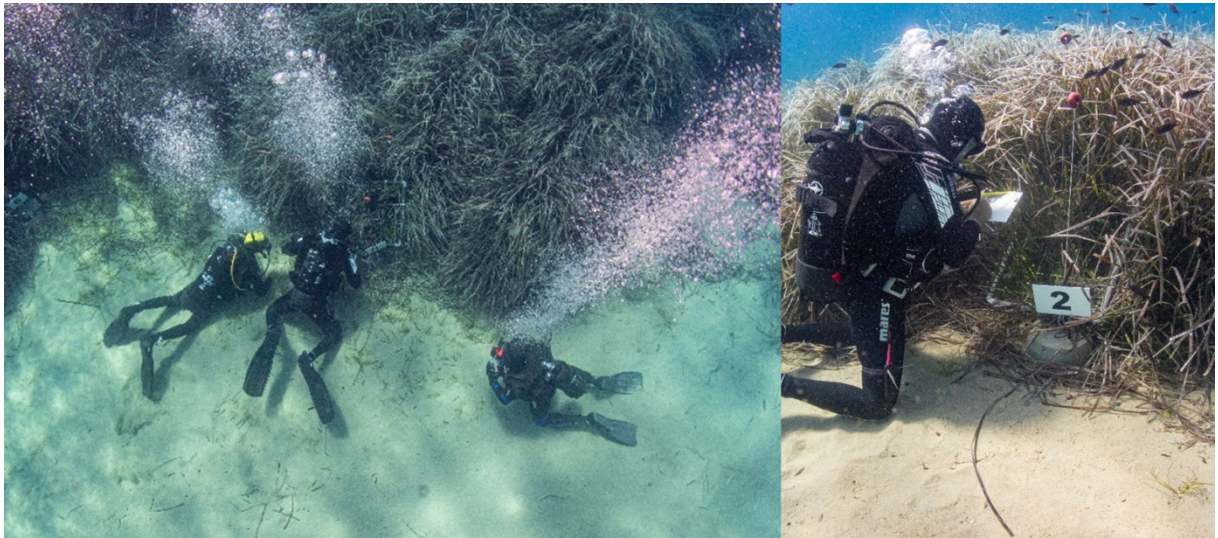


Photo 6 : Mesures scientifiques

Etape 5 : Prise de vues

Après avoir attendu que tout le sédiment se soit redéposé (turbidité), une équipe réalise des prises de vues de la limite de l'herbier, en plaçant l'appareil en appui sur le piquet photo (2 photos par balise – une à droite et une à gauche), puis des prises de vues verticales au-dessus de chaque balise (environ 2 m au-dessus du substrat).



Photo 7 : Prise des vues lors des opérations de terrain

Etape 6 : Mesures scientifiques

Les paramètres biométriques et lépidochronologiques ont été mesurés sur site suite au prélèvement des rhizomes. Pour ce faire, une paillasse a été préparée au niveau du local de l'unité de cogestion sur l'île de la Galite. Les mesures de la production primaire de l'herbier de posidonie ont été réalisées au laboratoire de recherche "Biodiversité, Parasitologie et Écologie des Écosystèmes Aquatiques" à la Faculté des Sciences de Tunis El Manar.



Photo 8 : Illustration des travaux de paillasse sur site et à la faculté des sciences de Tunis

IV. Résultats des travaux réalisés

1. Caractérisation des différentes balises installées

La profondeur et l'orientation entre les balises et entre les piquets photo et les balises sont reportés dans les Tableaux 1 et 2 :

Tableau 1 : Profondeur des 11 balises le long de la limite supérieure.

Balise	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Moyenne
Profondeur	5.2	5.4	4.9	5.6	5	4.7	5	4.9	5	5.1	5.1	5.1

Tableau 2 Orientations de balise à balise et de piquet-photo à balise, relevées le long de la limite supérieure.

Balise	1 → 2	2 → 3	3 → 4	4 → 5	5 → 6	6 → 7	7 → 8	8 → 9	9 → 10	10 → 11
Angle (°)	170	142	96	120	149	75	97	55	307	352

Piquet Balise	P1 → B1	P2 → B2	P3 → B3	P4 → B4	P5 → B5	P6 → B6
Angle (°)	240	260	210	210	220	220
	P7 → B7	P8 → B8	P9 → B9	P10 → B10	P11 → B11	
	180	0	290	0	60	

L'assemblage des différentes données du terrain nous ont permis de visualiser la structure de la limite supérieure balisées comme l'indique la **figure 2**.

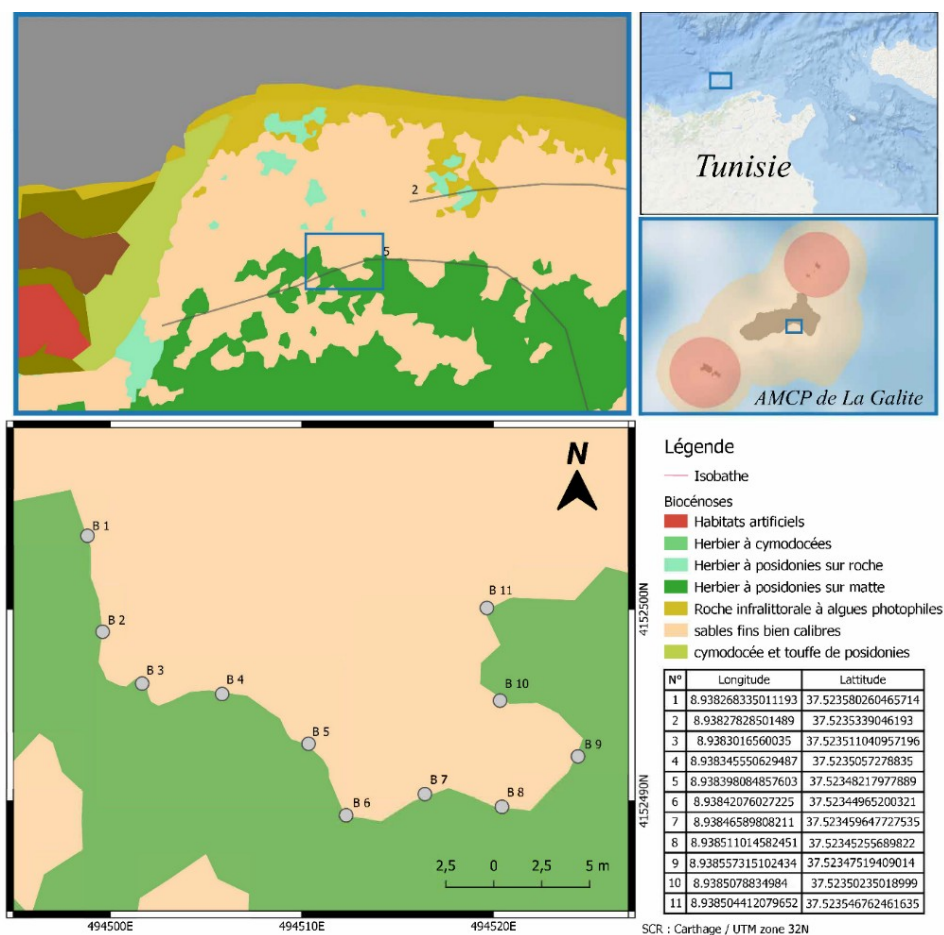
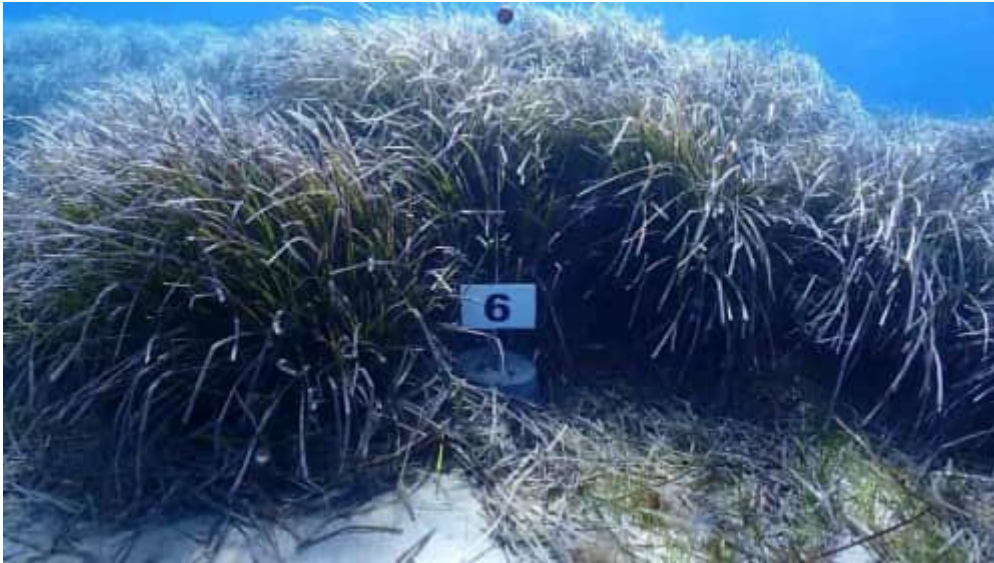


Figure 2: Position des balises installées sur la limite supérieure de l'herbier de posidonie





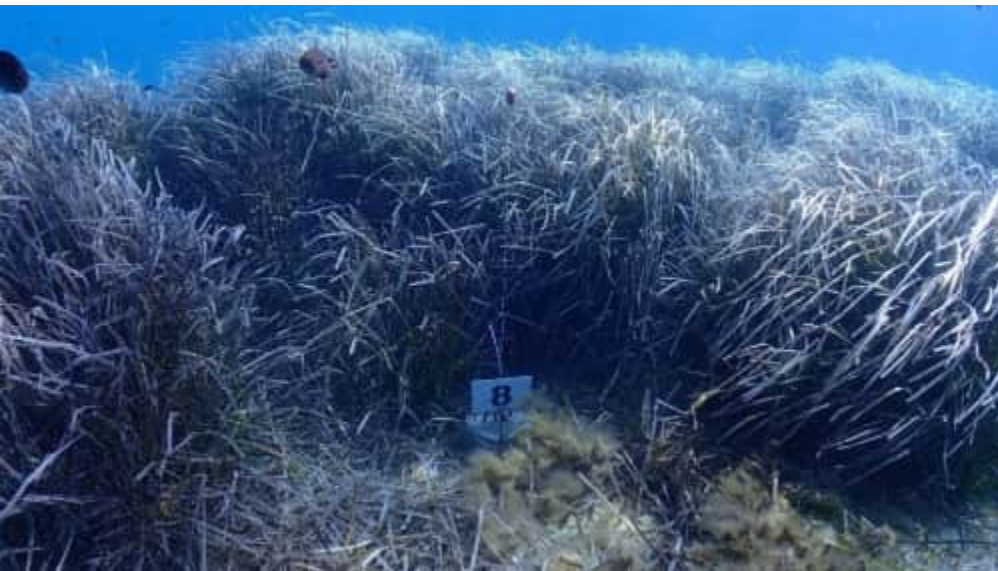




Figure 3: Photos des 11 balises installées sur la limite supérieure de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite

2. Caractérisation de l'herbier au niveau de chaque balise de la limite supérieure

Balise N°	1			2			3			4			5			6		
Quadrat N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Recouvrement %	90			80			70			50			80			60		
Densité (Nb.Faisc)	20	30	22	15	21	17	15	10	18	14	16	30	15	25	32	12	20	22
Densité (fx/m ²)	600			433.88			361.22			506.66			606			454		
Nb Rhiz Plagio	5	8	10	3	7	5	5	3	9	4	5	8	6	11	15	6	8	7
Rhiz Plagio (%)	31.9			28.3			39.5			28.3			44.4			38.8		
Déchaussement (cm)	0			0			0			8			0			10		
Substrat	Matte			Matte			Matte			Matte			Matte			Matte		

	7			8			9			10			11		
Quadrat N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Recouvrement %	50			50			85			30			85		
Densité (Nb.Faisc)	17	32	22	21	22	11	23	18	17	11	10	15	15	13	17
Densité (fx/m ²)	597.22			454.66			485.77			302			376.33		
Nb Rhiz Plagio	5	9	11	9	10	3	3	6	8	4	3	5	5	3	6
Rhiz Plagio (%)	35.2			40.7			29.3			33.3			31.1		
Déchaussement (cm)	7			6			0			0			0		
Substrat	Matte			Matte			Matte			Matte			Matte		

3. Données phénologiques de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite

	F. Adultes	F. Intermédiaires	Global (Ad + In)
Nb moyen feuilles/faisc.	3.4 ± 0.8	3.3 ± 0.6	6.7 ± 1.1
Longueur moyenne (mm)	497.5 ± 80.9	215 ± 43.9	356.0 ± 157.1
Largeur moyenne (mm)	11.5 ± 2.5	10.6 ± 1	11.0 ± 2.0
Indice Foliaire (cm ² /faisc)	189 ± 50	75.8 ± 26.2	264.8 ± 68.8
LAI (m ² /m ²)	8.9 ± 2.4	75.8 ± 26.2	12.4 ± 3.2

4. Etude lépidochronologique de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite

La dissection des rhizomes de posidonie collectés de l'herbier de la Galite nous a permis d'avoir des données précises sur une période allant jusqu'au 2017.

a) Nombre de feuilles produites par année de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite

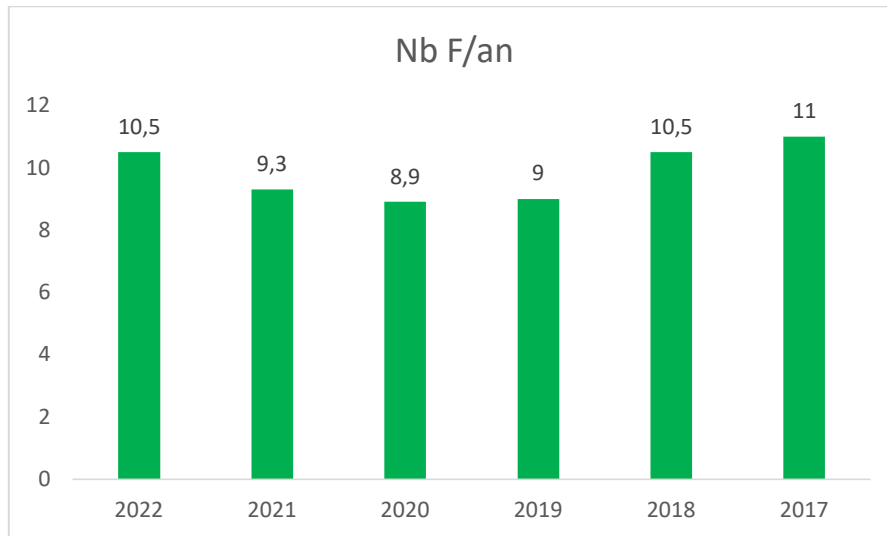


Figure 4 : Nombre des feuilles produites par années

Comme le montre la figure 5, le nombre des feuilles produites durant les différentes années analysées est relativement important et qui varie de 9 à 11 feuilles par an. Ce chiffre témoigne l'importance de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite.

b) Vitesse de croissance de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite

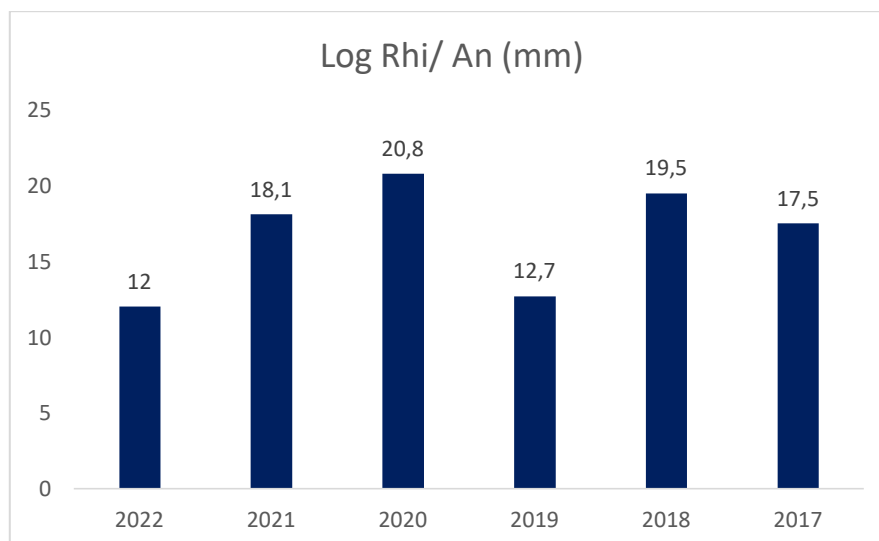


Figure 5 : Vitesse de croissance de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite

Durant toutes les années identifiées, la croissance verticale des rhizomes orthotropes de posidonie était toujours supérieure à 12mm avec un maximum remarquable de 20.8mm enregistré en 2020 (Figure 5). Ces valeurs témoignent d'un herbier en pleine vitesse de développement et plaident en faveur de la bonne qualité des eaux transparentes, qui constituent le facteur principal pour ce type de croissance.

c) Production primaire de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite

La valeur maximale de cet indice a été enregistrée durant l'année 2020. L'analyse des deux derniers paramètres permet de conclure que l'année 2020 était caractérisée par les meilleures conditions favorables pour le développement de l'herbier de posidonie.

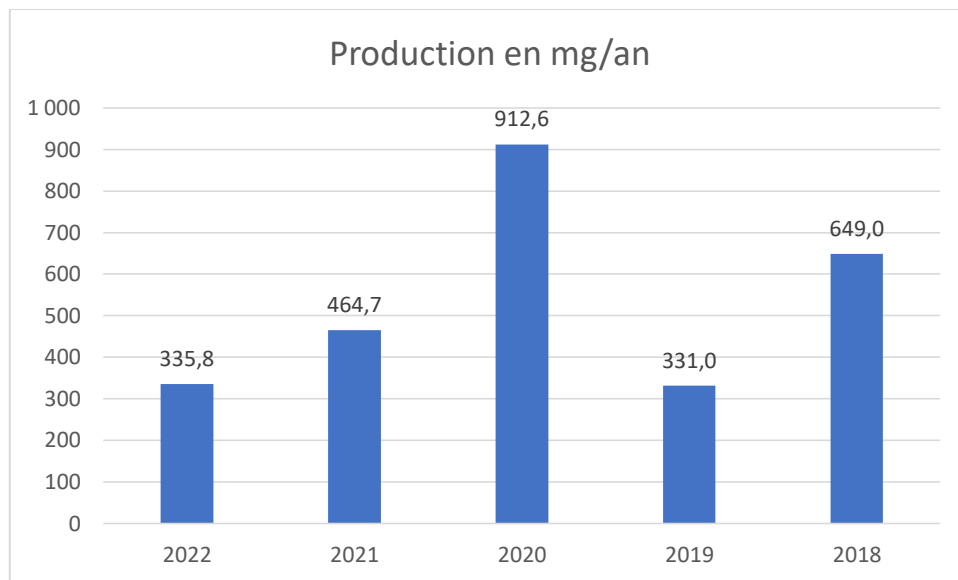


Figure 6 : Variation de la production annuelle des rhizomes, exprimée en mg de matière sèche par an.

V. Conclusion

Le présent travail a permis de dresser un état des lieux de l'herbier de posidonie dans la baie de la Galite. Le système de surveillance installé va permettre de suivre de manière périodique l'évolution de cet herbier et d'identifier les menaces potentielles qui peuvent exister. Il est fortement recommandé de continuer la collaboration entre les différentes instances concernées, notamment l'APAL et le SPARAC, pour la mise en place d'autres systèmes de surveillance dans l'archipel de la Galite afin d'avoir plus de données sur les herbiers de posidonie des différents îlots de cet archipel.