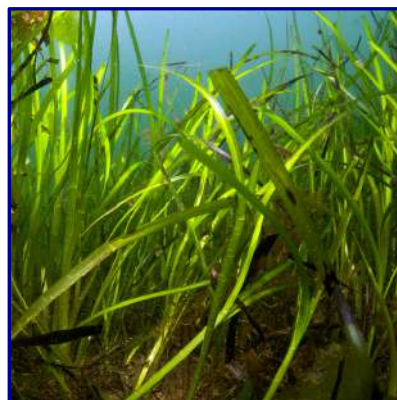
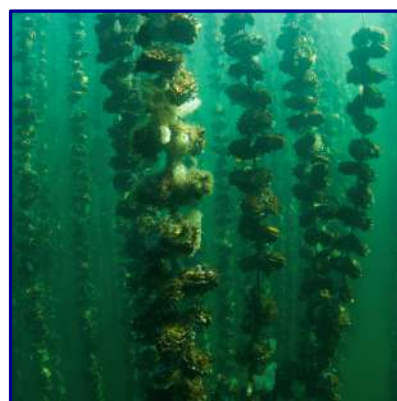




2021 - 2022 Recensement

des hippocampes, syngnathes
et grandes nacres de l'étang de

THAU



Patrick Louisy (Association Peau-Bleue) et Pascal Girard (FFESM)

- Novembre 2022 -



Association naturaliste et scientifique, Peau-Bleue œuvre depuis 2005 à une meilleure connaissance et protection des hippocampes de la lagune de Thau. Au cours du temps, ses travaux de science participative ont bénéficié du concours de centaines de bénévoles et de nombreux partenaires. Peau-Bleue est une structure membre du CPIE Bassin de Thau.



Le comité Occitanie de la Fédération Française d'Études et de Sports Sous-Marins est pleinement engagé pour la préservation des richesses subaquatiques aux côtés de nombreux partenaires : collectivités territoriales, services de l'état, aires marines protégées, scientifiques...

Sa Commission Environnement & Biologie Subaquatiques déploie depuis près de 20 ans des missions de sciences participatives contribuant au développement des connaissances et des études du monde sous-marin, ainsi que des actions de sensibilisation grand public.

FFESSM Occitanie s'est donc très naturellement associée à l'association Peau-Bleue, en mobilisant de nombreux plongeurs « bio » bénévoles pour mener à bien cette mission d'envergure autour des espèces emblématiques de la lagune de Thau.



BASSIN DE THAU

Le CPIE Bassin de Thau (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement) a pour objet le développement et la valorisation des initiatives pour la transition écologique du territoire. Il regroupe en réseau des structures œuvrant à ces objectifs dans des domaines variés et complémentaires : éducation à l'Environnement et au Développement Durable (EEDD), culture et formation, agriculture, conchyliculture et pêche, étude et préservation de la biodiversité, médiation scientifique, découverte par le sport de pleine nature...

Depuis le début, le CPIE BT accompagne le projet Hippo-THAU de l'association Peau-Bleue, dont il assure aujourd'hui le co-portage. Il soutient à ce titre cette opération de recensement des hippocampes, syngnathes et grandes nacres de Thau, notamment par le biais des programmes Sentinelles de la mer Occitanie et ABC de la Lagune (dans le volet subaquatique duquel ce recensement prend une part essentielle).



La campagne 2022 de recensement en plongée des hippocampes, syngnathes et grandes nacres de l'étang de Thau est achevée !

Résultat de plus de deux ans de mobilisation – et d'un partenariat opérationnel réussi entre l'association Peau-Bleue, le CPIE Bassin de Thau et la FFESSM –, cette ambitieuse opération de science participative a été possible grâce à l'implication de près de 90 plongeurs amateurs, de la région et d'ailleurs.

Pour la première fois, les scientifiques et gestionnaires disposent de données de recensement des hippocampes (et de leurs cousins les syngnathes) réparties sur l'ensemble de la lagune suivant un plan rigoureux. Cette mission a aussi permis de recenser les grandes nacres, que l'on savait bien présentes dans l'étang de Thau, mais qui s'avèrent plus nombreuses encore qu'on ne le pensait !

1. ENJEUX ET OBJECTIFS

1.1 Enjeu premier : les hippocampes

Les hippocampes de Thau sont uniques, aussi bien morphologiquement que génétiquement : ils constituent en effet une lignée particulière d'hippocampes mouchetés (*Hippocampus guttulatus*), ce que les scientifiques nomment une « unité évolutive significative » qui, comme telle, doit être préservée et étudiée.

Pour bien protéger, en effet, il faut bien connaître. Et dans le cas de cette population endémique des lagunes d'Occitanie, il faut notamment pouvoir répondre à une question majeure : **combien y en a-t-il ?**



Recenser ou dénombrer des animaux présentant une faible probabilité d'observation, comme les hippocampes, est un travail scientifique compliqué, qui nécessite d'abord une **approche méthodologique spécifique**. Cela impose aussi un **important effort d'observation**, qu'aucun organisme scientifique n'est en mesure de déployer. C'est pourquoi nous avons choisi d'aborder ce recensement dans une logique de **science participative** (ou science citoyenne), en nous appuyant sur la participation de nombreux plongeurs amateurs.

1.2 Voir plus large pour rentabiliser l'investissement citoyen des plongeurs

Puisqu'il était nécessaire de mener une opération de grande envergure pour recenser les hippocampes, pourquoi ne pas profiter de cet effort d'échantillonnage inégalé pour **aborder d'autres questions de biodiversité** d'intérêt à l'échelle de la lagune ?

Il était ainsi logique de recenser également les **syngnathes** (ou poissons-aiguilles), ces cousins des hippocampes partageant les mêmes habitats.

Nous avons aussi demandé aux plongeurs observateurs de répertorier les **grandes nacres**, *Pinna nobilis* (ainsi que, dans la mesure du possible, leur taille et leur profondeur). On savait en effet que cette espèce protégée, décimée par une maladie dans l'ensemble de la Méditerranée, était présente dans certaines lagunes, notamment à Thau. Mais à quel niveau d'abondance ? Dans quels secteurs ? Avec quelle structure de population ?

S'ajoutait à ces espèces le **crabe bleu**, *Callinectes sapidus*, crustacé exotique invasif destructeur dans certaines lagunes méditerranéennes, dont l'arrivée dans l'étang de Thau est crainte par les gestionnaires et les acteurs économiques.

Enfin, le protocole de recensement a aussi permis de prendre en compte une composante importante – et souvent insuffisamment connue – de la biodiversité : les **habitats sous-lagunaires**, dont l'étude devrait permettre de mieux évaluer la répartition et la variabilité.

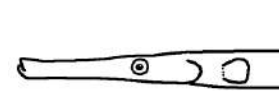
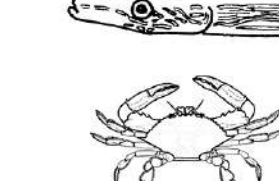
	Hgu Hippocampe moucheté <i>Hippocampus guttulatus</i>	Zostère naine dense dominante
	Hhi Hippocampe museau court <i>Hippocampus hippocampus</i>	Zostère naine clairsemée dominante
	Ste Syngnathe à museau long <i>Syng. cf. tenuirostris / acus</i>	Zostère naine lisière
	Sn Syngnathe nageur <i>Syngnathus sp. aff. typhle</i>	Grande zostère dense dominante
	Sab Syngnathe de lagune <i>Syngnathus abaster</i>	Grande zostère clairsemée dominante
	Nop Nérophis fil de fer <i>Nerophis ophidion</i>	Grande zostère lisière
	Csa Crabe bleu <i>Callinectes sapidus</i>	Vase dominante
	Pno Grande nacre <i>Pinna nobilis</i>	Sable vaseux dominant
		Sable dominant
		Sable coquillé dominant
		Ulve (laitue) dominante
		Algues ramifiées dominantes
		Algues cotonneuses / filamenteuses dominantes
		Fond mixte
		Cailloutis dominants
		Roche et blocs dominants
		Structures béton dominante
		Tables conchyliques
		Cordes, câbles dominants
		Épave(s)

Fig. 1 - Hippo-THAU 2022 : espèces à recenser et catégories d'habitats.

2. DEUX ANS DE MOBILISATION CITOYENNE

Le succès du recensement des hippocampes, syngnathes et grandes nacres de Thau 2022 repose pour une bonne part sur le partenariat lié entre l'association Peau-Bleue (soutenue par le CPIE Bassin de Thau, dont elle est membre) et les instances régionales et départementales de la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM). Le travail réalisé en commun pour mener à bien ce recensement en plongée s'est étalé sur deux ans.

L'année 2021 a été consacrée à affiner et structurer les méthodes et moyens indispensables au bon déploiement de la campagne de recensement en plongée prévue pour 2022 :

- par une préparation méthodologique et scientifique (protocoles de recensement, évaluation de leur représentativité des abondances réelles),
- et par une préparation organisationnelle (mobiliser en nombre des plongeurs volontaires motivés, les amener au niveau de compétence requis, co-organiser les principes de fonctionnement pour 2022).

L'année 2022, qui a vu se réaliser la campagne de recensement proprement dite, a commencé par une intense période de co-construction : constitution d'un comité projet, mise au point finale du protocole et de l'organisation logistique, gestion de planning partagé, formations, conception de tutoriels...

Puis, dès début avril, la campagne de recensement elle-même a commencé, selon les modalités exposées plus bas. Le programme de plongées s'est achevé début novembre.

Préparation méthodologique, entraînement, mobilisation, formation (3 sites ateliers)				CAMPAGNE DE RECENSEMENT EFFECTIF (35 secteurs de recensement)				
2021				2022				
hiver	printemps	été	automne	hiver	printemps	été	automne	hiver
15-30 plongées de photo-identification des hippocampes				2 plongées par secteur (≥ 70 plongées)				
≥ 6 plongées de recensements tests par site atelier				2 plongées par secteur (≥ 70 plongées)				
35-50 plongées				≥ 140 plongées (280 h) de recensement				

Fig. 2 - Hippo-THAU 2022 : une démarche sur deux ans.



Fig. 3 - Une Action de formation réalisée avec la FFESSM en 2021.

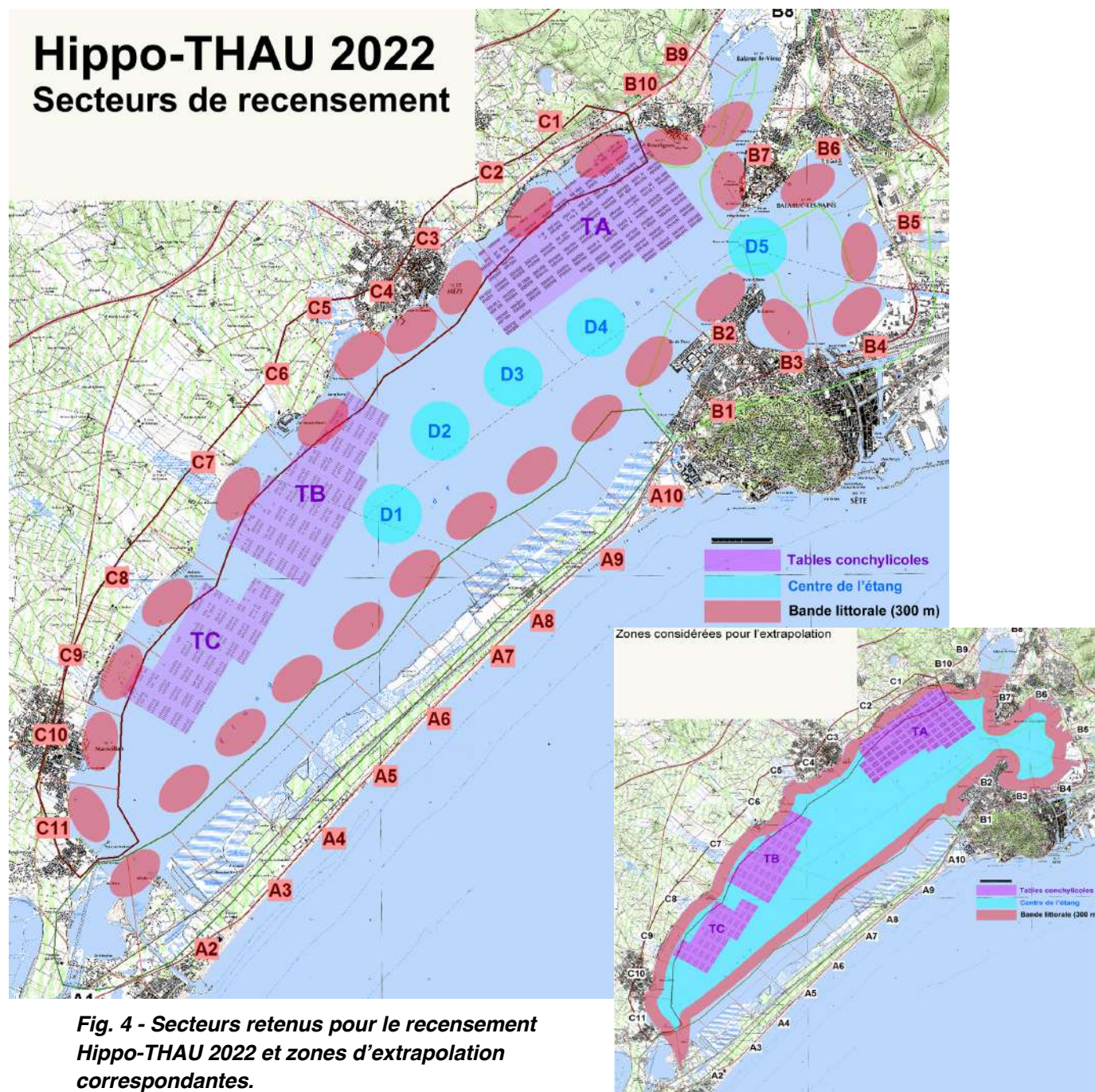
© Florian Martel / CPIE BT

2.1 Plan d'échantillonnage visuel : une organisation rigoureuse

Le recensement Hippo-THAU 2022 doit constituer un instantané représentatif de la population d'hippocampes (et des autres espèces retenues) dans l'étang de Thau. Le processus doit donc être rigoureusement organisé dans l'espace et dans le temps : réparti sur l'ensemble de la lagune, réalisé en totalité sur une année, et équilibré entre saisons.

• Sectorisation de la lagune

L'objectif du projet est de répartir équitablement les plongées de recensement visuel dans l'ensemble de l'étang de Thau, d'une manière qui permette des extrapolations afin d'estimer la population globale des hippocampes (ou autres taxons recensés) de la lagune. 35 secteurs représentatifs, répartis dans l'ensemble de la lagune, ont ainsi été retenus (Fig. 4).



• Plan d'organisation temporelle

Pour représenter correctement la diversité et la variabilité locale, 4 plongées au moins doivent être faites au cours de l'année (dans la période d'activité des hippocampes : avril à octobre) dans chacun de ces secteurs.

Deux de ces plongées sont à réaliser entre printemps et début d'été et les deux autres en fin d'été-automne, soit avant et après le pic d'arrivée des jeunes hippocampes de l'année sur le fond (milieu d'été), qui peut être un facteur majeur de variabilité des effectifs.

Le protocole d'observation

La méthode de recensement est basée sur le principe de la « Fiche d'observation des Syngnathidés en plongée », mise au point par Peau-Bleue en 2012 pour résoudre les difficultés d'échantillonnage des espèces à faible probabilité d'observation telles que les hippocampes.

Ce protocole permet de combiner le dénombrement visuel des hippocampes (et syngnathes, nacres ou autres organismes), une mesure de l'effort d'observation, et une répartition des observations par catégories d'habitats. La fiche intègre également la taille et le sexe des animaux observés afin d'obtenir des données sur la structure de population.

Des ardoises sous-marines et des fiches permettant d'estimer la taille des animaux sans les manipuler sont prêtées aux participants pour faciliter la prise de notes en plongée.



Fig. 5 - La fiche de recensement (à remplir après la plongée) et une ardoise sous-marine avec la fiche plastifiée d'estimation des tailles.

© Florian Martel / CPIE BT

2.2 Mobilisation : objectifs atteints !

• Quelques aménagements au protocole

Dans une recherche *in situ*, la réalité du terrain impose souvent d'aménager un peu le protocole scientifique initial.

Pour cette campagne de recensement, nous avons ainsi fait le choix de ne pas demander de plongées sur 4 secteurs (marqués de croix rouges dans la Fig. 6, page suivante), soit pour raison de sécurité (forte densité de mas conchyliques), soit parce que la profondeur était trop faible pour permettre des observations en plongée bouteille.

Par ailleurs, les secteurs A2 à A9, entre Sète et Marseillan, s'avérant très homogènes en termes d'habitats, il a été décidé d'y réduire l'effort d'observation de moitié (une plongée par saison).

Au final, le nombre de plongées souhaité par saison s'est donc trouvé réduit, de 70 à 60 plongées (120 pour l'ensemble de la campagne de recensement).

• Mobilisation et effort d'observation déployés

Dans la logique du protocole, on considère comme une plongée de recensement l'immersion d'un certain nombre de plongeurs observateurs au même endroit au même moment (les divers binômes ou palanquées effectuant cependant des parcours différents).

L'effort d'observation peut donc varier en fonction du nombre de plongeurs (un peu plus de 5 par plongée en moyenne). Il était cependant demandé aux participants d'assurer une durée de plongée cumulée soit d'au moins deux heures (soit une immersion d'une heure pour un binôme, ou 1/2 heure pour 4 plongeurs par exemple).

Le nombre de 122 plongées réalisées (cf. Tab. 1) est conforme à nos objectifs. Mais du fait du nombre de plongeurs engagés, le temps cumulé d'observation et le nombre de fiches de recensement remplies sont plus élevés que prévu, ce qui offre une meilleure représentativité de la diversité biologique sur les sites explorés.

Tab. 1 - Recensement Hippo-THAU 2022 : mobilisation et effort de plongée déployé.

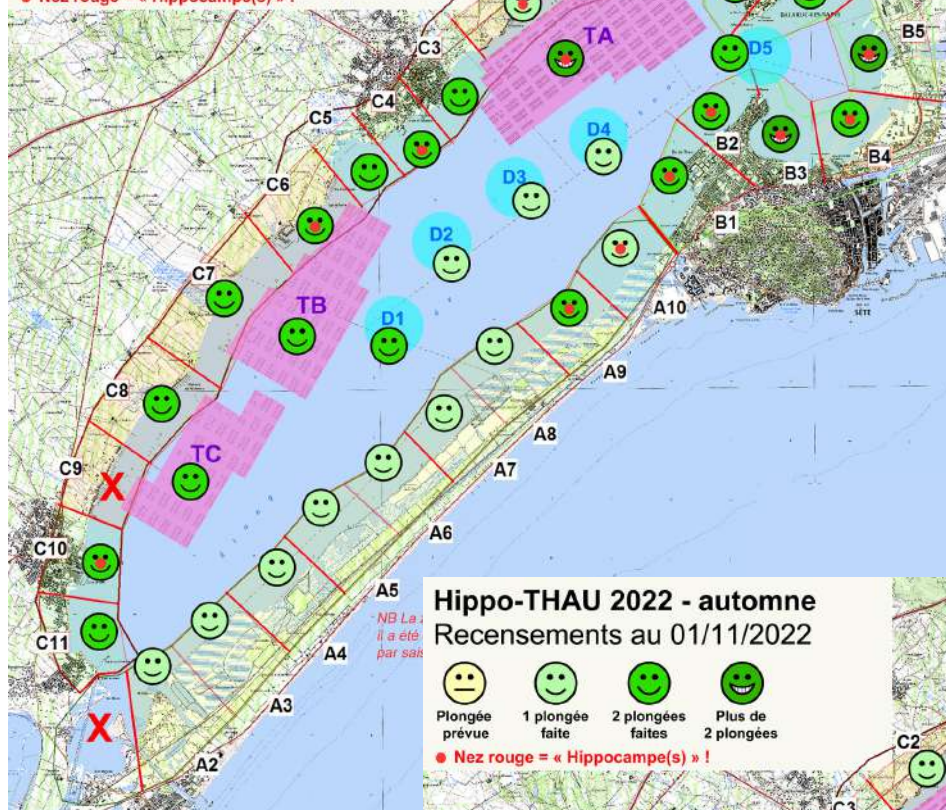
	Printemps	Automne	Total 2022
Nombre de plongées de recensement	62	60	122
Immersions individuelles (plongées x participants)	339	330	669
Heures de plongée cumulées	271	196	467
Nombre de fiches reçues	183	190	373

Hippo-THAU 2022 - printemps

Recensements au 21/07/2022

Plongée prévue
 1 plongée faite
 2 plongées faites
 Plus de 2 plongées

● Nez rouge = « Hippocampe(s) » !



Hippo-THAU 2022 - automne

Recensements au 01/11/2022

Plongée prévue
 1 plongée faite
 2 plongées faites
 Plus de 2 plongées

● Nez rouge = « Hippocampe(s) » !

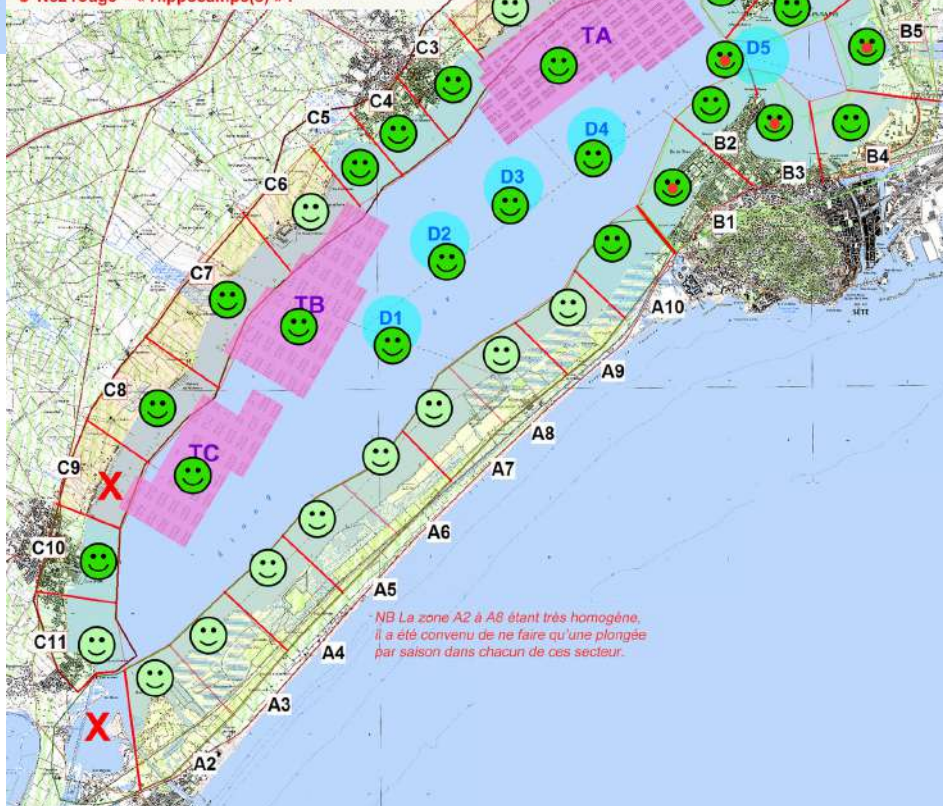


Fig. 6 - Cartes de réalisation des objectifs de plongées de recensement pour les saisons « printemps – début d'été » et « fin d'été – automne ».

3. PREMIERS RÉSULTATS

Grâce à une mobilisation remarquable des plongeurs bénévoles comme des dispositifs d'encadrement et d'animation réseau mis en place, la campagne de recensement Hippo-THAU 2022 s'est déroulée conformément aux objectifs prévus.

Le travail d'analyse n'est pas encore entamé à ce stade, mais nous pouvons présenter ici quelques éléments donnant une première idée des données disponibles.

3.1 Données acquises sur les hippocampes et autres Syngnathidés

La possibilité d'une estimation globale de la population d'hippocampes et son niveau de fiabilité ne pourront être précisés que par une analyse statistique détaillée. Cependant, il apparaît d'ores et déjà que ces poissons ont été observés en grande majorité dans le tiers nord de la lagune, au nord d'une ligne Mèze – Sète, et très peu ailleurs (Fig. 7).

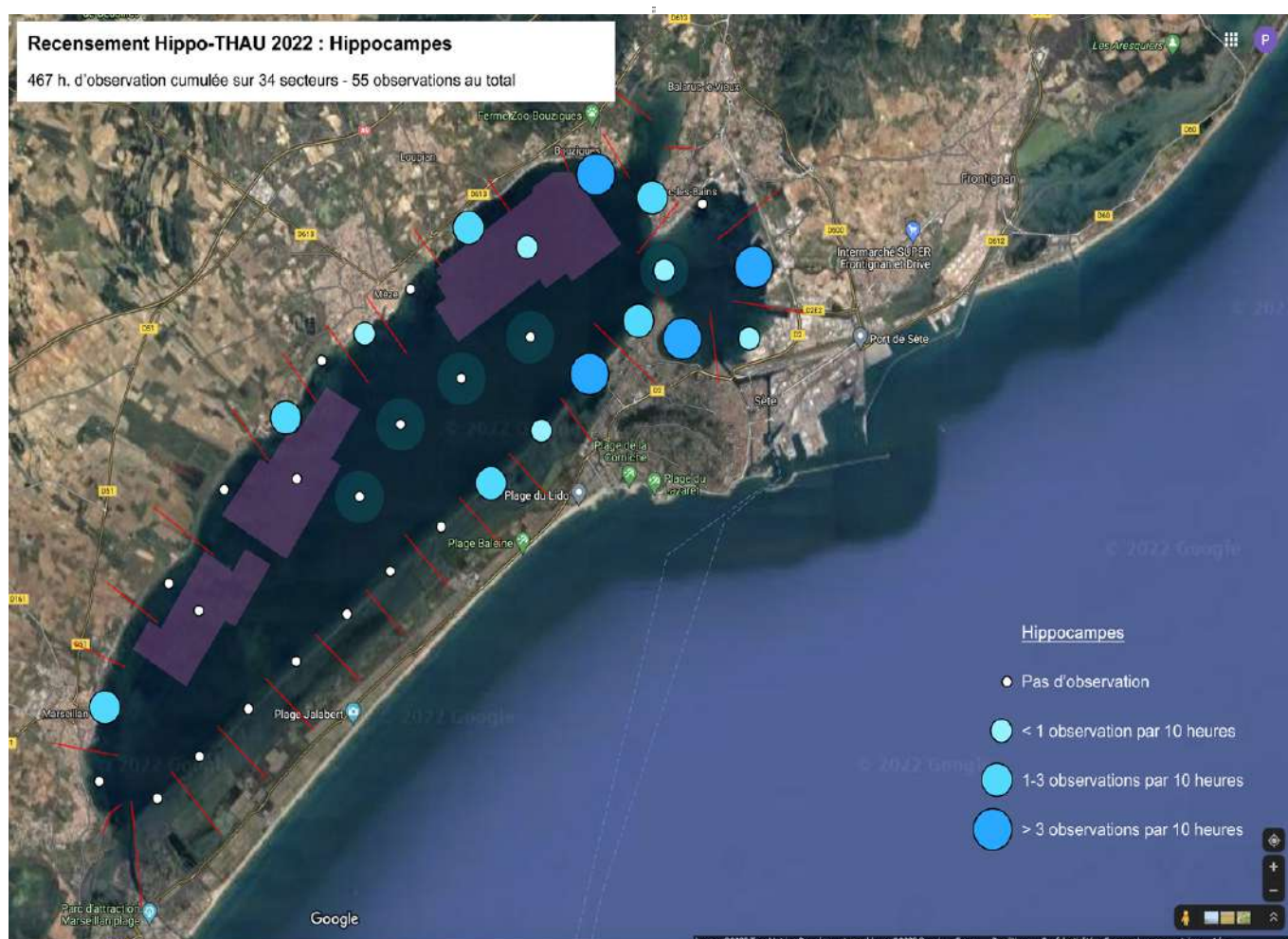


Fig. 7 - Recensement Hippo-THAU 2022 : répartition des 55 observations d'hippocampes.

Autant qu'on puisse en juger à ce stade, les syngnathes sont répartis de façon plus équilibrée dans l'ensemble de la lagune (Fig. 8).

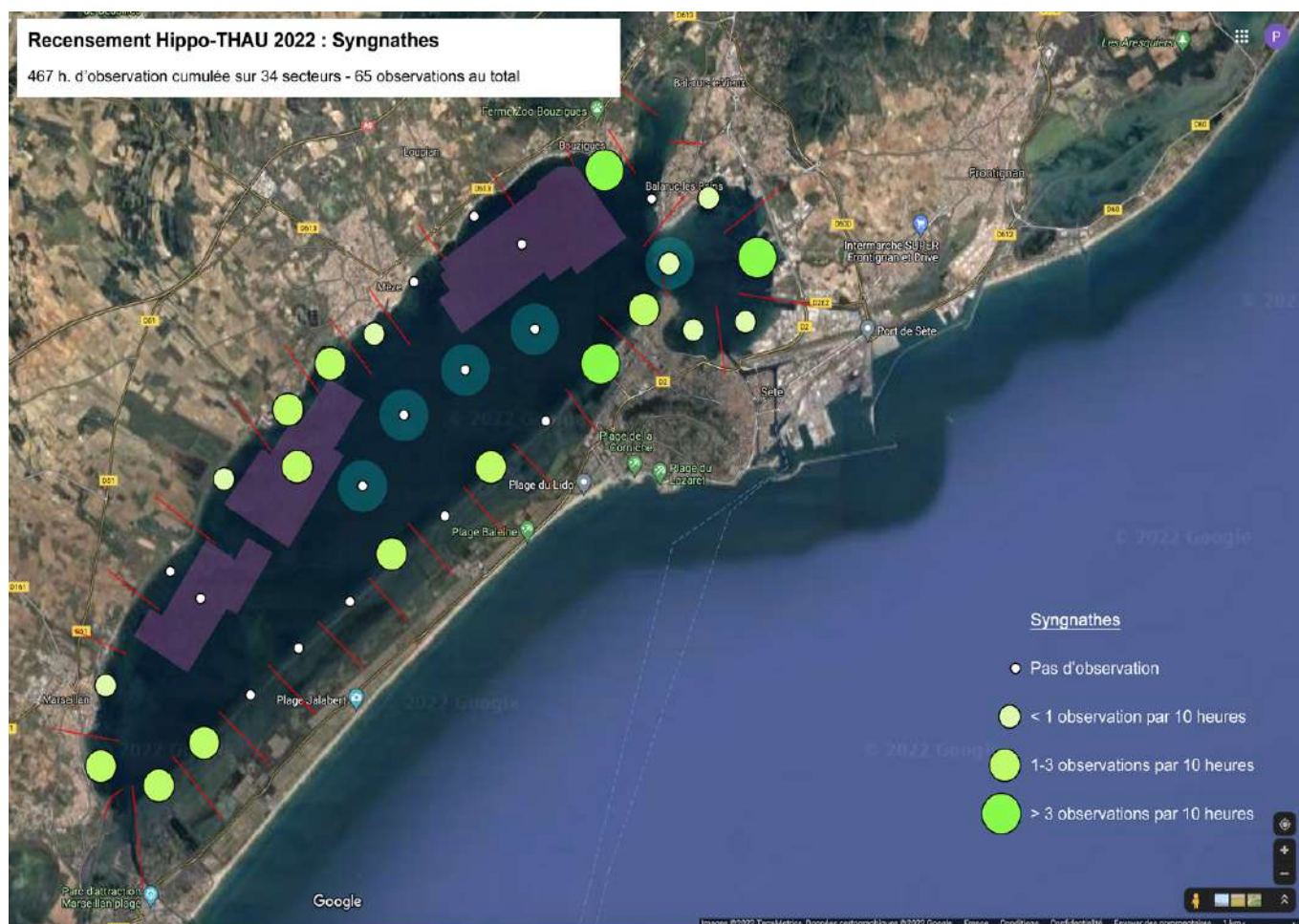


Fig. 8 - Recensement Hippo-THAU 2022 : répartition des 65 observations de syngnathes.

Un fait marquant est la nette diminution, lors de la saison d'automne, des observations d'hippocampes (4,5 fois moins qu'au printemps) et de syngnathes (7 fois moins). Sous réserve d'une analyse plus fine, cette baisse ne paraît pas imputable à un biais d'échantillonnage ; elle est plus probablement explicable par une moindre abondance (ou détectabilité ?) des Syngnathidés, qui pourrait être liée à la vague de chaleur subie par la lagune durant le mois d'août.

Tab. 2 - Hippo-THAU 2022 : observations d'hippocampes et syngnathes.

	Printemps	Automne	Total 2022
Nombre d'hippocampes observés [par heure observateur]	45 [0,17]	10 [0,05]	55 [0,12]
Nombre de syngnathes observés [par heure observateur]	57 [0,21]	8 [0,04]	65 [0,14]
Heures de plongée cumulées	271	196	467

3.2 Données acquises sur les grandes nacres

La présence de nacres dans l'étang de Thau était connue, mais s'est révélée beaucoup plus importante que ce que l'on imaginait (Fig. 9) :

- D'une part en termes de répartition (des nacres ont été observées lors de 106 des 122 plongées réalisées).
- D'autre part en termes d'abondance : sur l'ensemble de la campagne de recensement, plus de 12 000 nacres ont été observées, vivantes à 92,5 %.

Sur la carte ci-dessous sont indiqués les nombres moyens de nacres observées par heure et par plongeur, en prenant en compte l'ensemble des plongées faites dans chaque secteur.

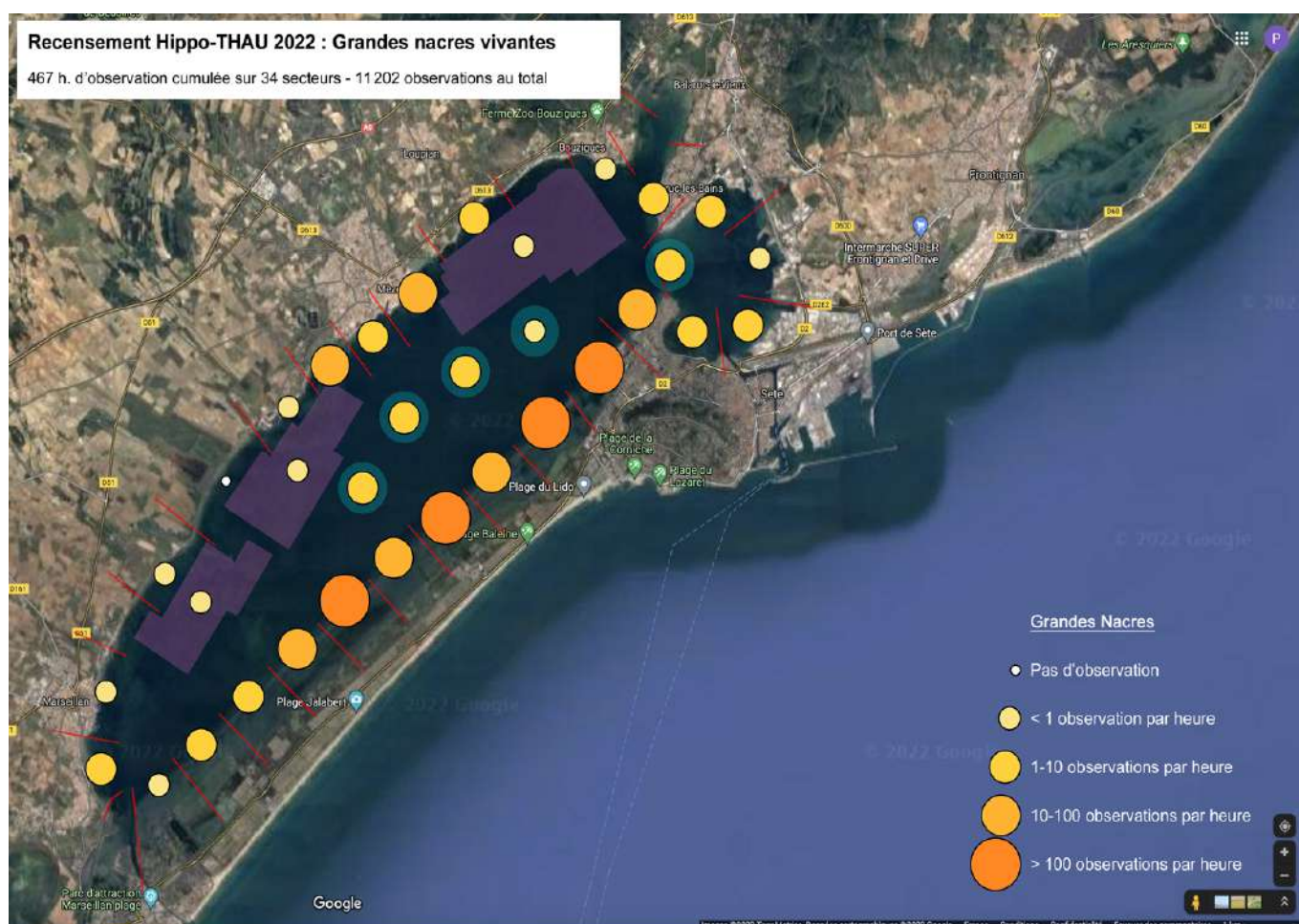


Fig. 9 - Hippo-THAU 2022 : répartition des 11 202 observations de nacres vivantes.

De façon un peu plus détaillée, les observations ont mis en évidence de très fortes concentrations localisées, avec un record de 2050 nacres observées en une seule plongée (4 heures 1/2 d'observation cumulée), soit près de 450 individus par heure observateur. Il a aussi été constaté une forte irrégularité de distribution au sein des sites, certains binômes ne voyant aucune nacre quand d'autres, à quelques dizaines de mètres près, pouvaient en découvrir des centaines au cours de la même plongée.

Autre information intéressante, le nombre de nacres identifiées comme malades (animal visible entre les valves, mais sans réflexe de fermeture) est infime (moins de 0,04 % des observations)

Tab. 3 - Hippo-THAU 2022 : observations de grandes nacres.

	Printemps	Automne	Total 2022
Pourcentage de plongées avec observation de nacres	89 %	85 %	87 %
Nombre de nacres observées <i>[par heure observateur]</i>	4583 <i>[16,92]</i>	7527 <i>[38,39]</i>	12 110 <i>[23,99]</i>
Nombre de nacres vivantes <i>[pourcentage]</i>	3950 <i>[86,2 %]</i>	7252 <i>[96,3 %]</i>	11 202 <i>[92,5 %]</i>
Nombre de nacres mortes <i>[pourcentage]</i>	633 <i>[13,8 %]</i>	275 <i>[3,7 %]</i>	908 <i>[7,5 %]</i>
Nombre de nacres malades	0	4	4
Heures de plongée cumulées	271	196	467



Fig. 10 - Colonie de grandes nacres le long du Lido (secteur A10) - © Eric Perrier.

3.3 Données sur les crabes bleus ?

Aucun crabe bleu n'a été détecté sur les 467 heures de plongées cumulées. C'est plutôt une bonne nouvelle pour l'étang de Thau comme pour les professionnels de la lagune !

3.4 Vers une compréhension écologique plus globale

A ce stade, il reste évidemment beaucoup de travail scientifique pour extrapoler à l'ensemble de la lagune les données d'abondance des Syngnathidés et des grandes nacres, ou analyser leur répartition et leurs préférences écologiques... Il faut également examiner de près les données dont nous disposons sur les habitats, ainsi que sur les communautés de poissons, qui sont une bonne image de richesse ou la biodiversité des sites ou des milieux.

• Données sur les habitats

Les informations sur les temps d'observation déployés par habitats ont été fournies pour presque toutes les fiches de recensement collectées. Nous disposons donc d'un important jeu de données Habitats représentant plusieurs centaines d'heures de relevés.

L'analyse de ces données permettra notamment d'établir un indice d'importance relative des différents types d'habitats qu'il sera possible de comparer entre les secteurs de la lagune, les profondeurs ou les périodes. Elle permettra aussi, bien sûr, de décrire le degré d'attachement des Syngnathidés ou des grandes nacres à certains contextes d'habitat.

• Données sur les communautés de poissons

Il était demandé aux plongeurs de tenter d'établir des listes de poissons rencontrés au cours de leurs plongées de recensement. Malgré la complexité de ce travail, qui demande des compétences d'identification *in situ*, nous avons reçu un certain nombre de fiches Poissons, qui n'ont pas toutes encore été analysées.

On peut cependant déjà noter des observations (étayées de photos) d'espèces nouvelles pour l'étang de Thau, telles que la blennie gattorugine (*Parablennius gattorugine*) ou le sublet (*Symphodus rostratus*).

Il est prévu de remobiliser les plongeurs naturalistes pour renforcer la collecte de données ichthyologiques en 2023, et établir des listes de synthèse pour certains sites ou secteurs.

Merci !

Le recensement 2022 n'aurait pas été possible sans Pascal Girard, responsable de la commission Biologie et Environnement Occitanie de la FFESSM, qui a joué un rôle clé dans le partenariat entre Peau-Bleue et les instances fédérales (appuyé en cela par Nicole Boulay et Jean-Pierre Montseny) et dans l'animation du réseau de plongeurs bénévoles.

Un merci particulier à Annie Lafourcade et aux autres directeurs de plongée qui ont pris en charge l'organisation de sorties, ainsi qu'aux clubs qui se sont mobilisés pour contribuer au projet (merci à Aresquiers Subaquatiques pour le bateau !).

Remerciements à Plongée Passion et M Plongée, qui ont tout fait pour la réussite des missions de plusieurs jours qu'ils ont organisées pour nous, même si les prestations demandées leur compliquaient quelque peu la vie...

Et merci enfin aux quelque **90 plongeurs** qui, de mars à novembre 2022, ont activement contribué à la campagne de recensement : ils ont été le cœur battant de ce projet !