

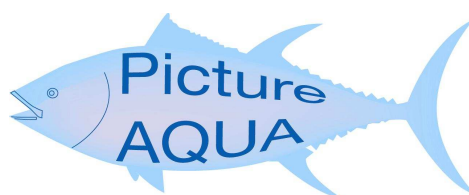


RÉALISÉ EN COLLABORATION AVEC
L'ATELIER
technique des espaces naturels

Groupe d'Etude de l'Hippocampe -GEH-

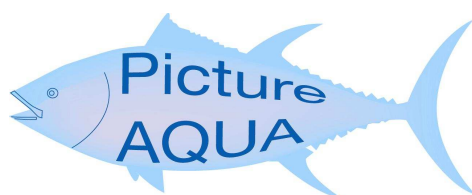
Bilan 2009

Avril 2010



Sommaire

I.	Introduction	4
II.	L'enquête.....	4
a.	Introduction.....	4
b.	Détail de deux zones géographiques	6
1.	Le Barcarès (Club relais : Le poulpe , référent : Jean-Marc BADI).....	6
2.	Corse.....	10
3.	Points significatifs de l'enquête	12
III.	L'étude locale – programme scientifique sur la lagune de Thau	13
a.	Introduction.....	13
1.	Rappel des données acquises en 2008	14
2.	Pistes d'étude pour l'année 2009.....	14
b.	Résultats du Groupe d'Etude 2009.....	14
1.	Prospection.....	15
2.	Importance de l'habitat dans le cycle de vie de l'hippocampe	17
3.	Variations morphologiques saisonnières	19
4.	Quantifier les sous populations d'Hippocampes	20
5.	Evaluation des mouvements de population.....	22
c.	Bilan de l'étude	23
IV.	Conclusion.....	23



207 Hippocampes recensés par 43 observateurs et 6 populations suivies...

Groupe d'Etude de l'Hippocampe (GEH)

Finalité :

Il s'agit de porter à connaissance des populations littorales la présence d'un animal méconnu et emblématique, l'hippocampe, afin que les choix et modes de vie de chacun ne compromettent pas sa survie. A travers l'hippocampe, espèce mystérieuse, c'est l'image d'un littoral en bonne santé qui est véhiculée.

Les objectifs du projet :

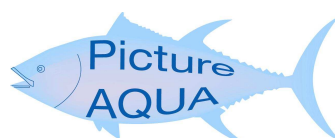
- Obtenir le statut de protection des Hippocampes en France et en Europe comme le préconise l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).
- A travers la présence de l'hippocampe, amener les décideurs à repenser leur projet d'aménagement quant à la qualité de l'eau des milieux aquatiques.
- Rassembler les compétences de différentes personnes autour de la thématique «syngnathidés¹ ».
- Mettre en oeuvre des études scientifiques sur les hippocampes de Méditerranée et plus largement des syngnathidés.
- Maîtriser la reproduction pour éviter les prélèvements en milieu naturel à destination des aquariums privés ou publics.
- Créer des outils de communication sur les syngnathidés et leur habitat pour informer le public de la valeur patrimoniale de cette espèce.

Ce groupe d'étude est parrainé par :

Albert FALCO

Capitaine de la CALYPSO

¹ Famille de poisson à bouche tubulaire comprenant les hippocampes, les syngnathes, et les dragons de mer.



Les membres du GEH sont :

- Michel CANTOU, (Président du Voile de Neptune, Président d'Innovaqua, Plongeur Biologiste, Station Méditerranéenne de l'Environnement Littoral de Sète –Université Montpellier II).
- Gilbert BARNABE, (Professeur Honoraire de l'Université Montpellier II).
- Sophie FALLOURD, (Pictureaqua, membre Innovaqua, animatrice Aquarium Mare Nostrum).
- Hervé VIOLETTE, (Technicien Biodiversité Marine – Voile de Neptune).
- Nicolas NOUGUIER, (Technicien Biodiversité Marine – Voile de Neptune)

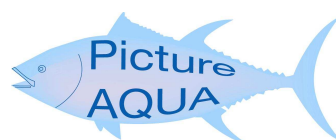
Constats :

La médiatisation de l'hippocampe sur le littoral méditerranéen (cartes de vœux, affiche d'événements, nom de clubs de plongées...) mène l'espèce au rang d'icône, symbole de biodiversité et de bonne qualité des milieux naturels littoraux. L'hippocampe est bien présent sur le littoral français, nous connaissons peu ses habitudes, mais nous avons pu constater que la population ne cesse de décroître face à des pressions multiples :

- le **dérangement** : développement des activités subaquatiques, de nautisme et forte fréquentation estivale
- les **pollutions** : les milieux lagunaires et plus généralement les zones littorales sont le réceptacle des pollutions du bassin versant
- le **prélèvement** : séchés et résinés ou capturés vivants pour les aquarium, ces pratiques à but commerciales ne sont pas encadrées
- le **piégeage** : pris dans les filets lors des migrations, parfois relâchés, les hippocampes n'y survivent pas toujours

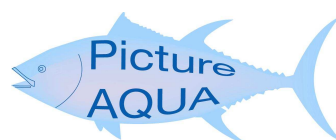
Nous pouvons nous appuyer sur l'image véhiculée par l'hippocampe pour diffuser des messages en faveur de la biodiversité et de la préservation des milieux naturels. Cependant, cette image sera désuète si nous ne prenons pas la peine de les conserver dans leur habitat d'origine. L'une des meilleures façons de la conserver sur le milieu littoral, est de tout mettre en œuvre pour connaître ses mœurs.

L'année 2010, année internationale de la biodiversité, débute par un décret en cours de validation concernant la protection des deux espèces d'hippocampes présentes en France, sur l'initiative de M. Jean-Louis BORLOO. Avec la protection de l'espèce c'est toute la valorisation d'un milieu qu'il faut envisager.



Enfin c'est grâce à l'enquête lancée en 2007 que nous avons pu définir que l'une des deux espèces françaises d'hippocampe affectionne les milieux riches en nutriments, telles que les zones lagunaires ou les arrivées d'eau douce en bord de mer. (cf. résultats de l'enquête cartographique).

Ce type d'information est fondamental pour saisir l'impact direct des activités anthropiques sur l'hippocampe, particulièrement les rejets vers le milieu naturel.



I. INTRODUCTION

Le GEH a été très mobilisé en 2009, notamment par la **réalisation de l'inventaire cartographique** des herbiers de zostères de la lagune de Thau, habitat prioritaire de l'hippocampe. Les résultats de cette étude seront brièvement détaillés dans la partie concernant l'étude scientifique au niveau de la lagune de Thau.

L'enquête participative concernant la façade méditerranéenne française a continué de fonctionner de manière autonome pour l'année 2009, comme cela était prévu **lors de** la création du site participatif hébergé par l'ONEM (Observatoire Naturaliste des écosystèmes Méditerranéens).

II. L'ENQUETE

a. INTRODUCTION

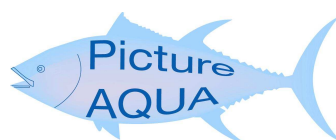
Cette année l'enquête différencie les observateurs ponctuels des observateurs permanents. Ces derniers permettent le **suivi d'une population**.

C'est donc :

61 Hippocampes localisés sur toute la façade méditerranéenne française

6 populations suivies : 1 en Corse suivie par 2 interlocuteurs, 1 dans le Gard, 2 dans l'Hérault, 2 dans les Pyrénées-Orientales.

Ces informations nous ont été transmises par 30 observateurs ponctuels et 10 observateurs réguliers, la grande majorité étant plongeurs scaphandres ou chasseurs sous-marin.



Voici l'avancement de la cartographie dynamique au 01 février 2010 :

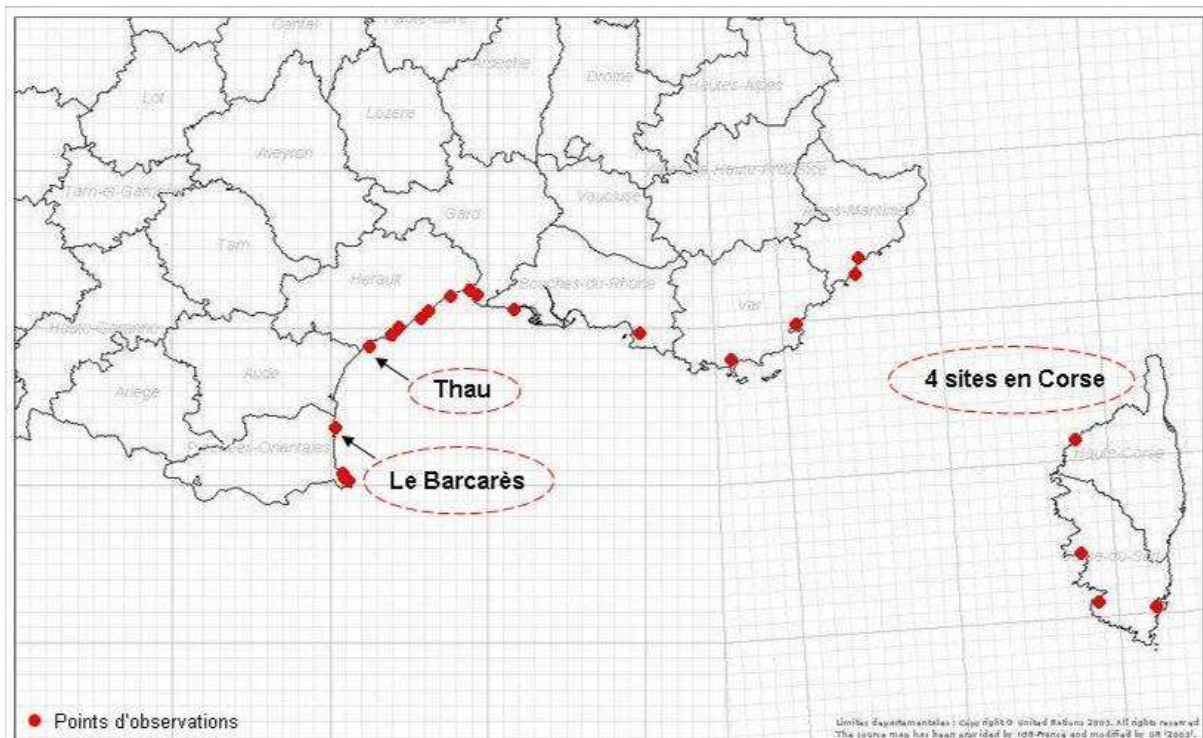


Figure 1 : Localisation des trois principales populations d'hippocampes émergeant de la cartographie participative : Le Barcarès, Corse et Thau

b. DETAIL DE DEUX ZONES GEOGRAPHIQUES

1. Le Barcarès (Club relais : **Le poulpe**, référent : Jean-Marc BADI)

Typologie des sites de suivis :

1. Herbier de cymodocée côté **mer**
2. Herbier dans l'**étang** du Barcarès avec présence de nacres
3. Une zone supplémentaire côté **mer** : zone de baptême proche d'une digue

Les 2 espèces sont présentes :

- *Hippocampus guttulatus* avec une préférence lagunaire à confirmer
- *Hippocampus hippocampus* avec une préférence marine à confirmer

Informations récoltées en 2009

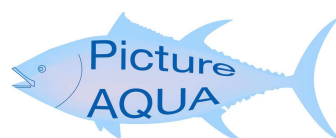
SITE 1 (BARCARES)

Pré requis :

- Profondeur du site : 8–10m
- Cette année encore l'herbier est en forte expansion (surface ayant doublée voire triplée), ce dernier avait subi un gros choc mécanique il y a 5 ans lors d'une tempête.
- Baisse de la biodiversité et du nombre d'individus constante au sein de l'herbier

Observations de syngnathidés :

- Beaucoup de syngnathes museau long et museau court d'une taille de 8 à 15 cm. Peu méfiants et peu dissimulés, ils étaient facilement visibles même pour les néophytes.
- **Aucun hippocampe museau court observé.** *Hippocampus hippocampus*
- Hippocampes museau long observés : *Hippocampus guttulatus*



Période : **mai-août**

Fréquence : **1 hippocampe / plongée**

Taille : **4-5 cm**

Autres observations :

La petite taille des hippocampes observés est remarquable. Cela donne une impression de rachitisme (comm.pers. JM BADIE) mais s'explique sans doute par le jeune âge du poisson. De plus, les hippocampes étaient bien camouflés, il fallait être très méticuleux dans la recherche pour les localiser.

Le peuplement de la zone est instable, avec cette année une forte présence de calamars signalés mais une faible présence de rougets, de crabes et de lièvres de mer.

Déplacement d'une partie de la population vers de nouvelles zones de profondeur réduite : 7-8m. Individus identiques, petite taille et sensation de faiblesse.

SITE 2 (BARCARES)

Pré requis :

- Site lagunaire avec herbier et fines algues filamenteuses (*Gracilaria sp.*)
- Présence de nacres (*Pinna sp.*)

Observation de syngnathidés :

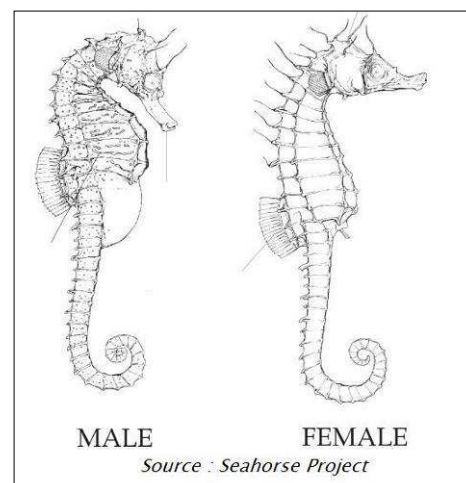
- **Hippocampes museau long** *H. guttulatus*

Période : avril-mai

Grosse population bien présente, toujours proche des nacres

3 types d'individus observés :

- Grands, voire très grand (max. : 45 cm mesuré), moyenne : 25 cm
- Moyens : 15 cm
- Nurseries : grande quantité de juvéniles réparties en 3 poches dans des cavités d'algues fines et filamenteuses.



La méthode de mesure est normalisée et calquée sur la méthode de mesure appliquée par la CITES (Convention de Washington sur le commerce d'espèces sauvages) pour le commerce transfrontalier des hippocampes. L'individu se mesure déroulé de la pointe de la tête à l'extrémité de la queue comme le montre le croquis ci-dessous.



Figure 2 : Méthode conventionnelle de mesure de l'hippocampe

Autres observations

Population très mobile selon l'orientation du vent. Présence des hippocampes lors d'entrées maritimes de secteur Est, changement de site immédiat observé sous tramontane de secteur Nord Ouest.

SITE 3 (BARCARES)

Pré requis :

- Profondeur du site : 3m
- Cette zone était pratiquée lors des baptêmes, ce qui réduit les possibilités d'exploration.

Observation de syngnathidés :

- **Hippocampe museau long** *H. guttulatus*

Taille : **10–12 cm**

Nombre : **2**

Période : **Juillet–Août**

Conclusion

Comme pour l'année 2008, la population lagunaire apparaît très présente alors que la population marine demeure anecdotique.

Seul des représentants de l'espèce Hippocampe à museau long (*H. guttulatus*) ont été identifiés. Ce qui n'était pas le cas les années précédentes.

Un individu de très grande taille est recensé et mesuré (Longueur totale $L_t=45\text{cm}$). Aucune observation de cette taille n'est recensée dans la littérature actuelle, seule une estimation de la taille maximale existe, elle serait $L_\infty=197.6\text{mm}$ (Curtis *et al.*, 2006).

Sur le site 2, nous constatons une diminution de la population et une faible taille des individus rencontrés. L'herbier sur ce site a doublé, voire triplé de superficie mais la colonisation des nouveaux habitats n'est pas remarquable.

Développement du partenariat 2010 :

- **Envisager d'étudier les migrations entre le site lagunaire et le site marin.**
- **Suivi de la colonisation de l'herbier de cymodocée.**
- **Appliquer le protocole de suivi de population du GEH sur la lagune du Barcarès**

2. Corse

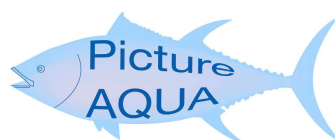
Baisse flagrante du nombre d'observations. La Corse est pourtant soumise à un arrêté préfectoral interdisant la pêche de l'hippocampe, les causes de disparition restent à déterminer.

Les hypothèses sont nombreuses : modification de l'habitat, dégradation des sites, surfréquentation, augmentation de température, changement de courant dominant, destruction des habitats ? Prélèvement illégal ?

Exemples :

- une des populations suivies a disparue. L'observation datant de 2008 relatait deux individus en couple accrochés à un caddie dans la baie de Calvi. Ce couple était observé depuis plusieurs années, la dernière observation faite par le club « JMB diving » de Calvi fait état du couple et du mâle enceint, le 20 août 2009
- 1 hippocampe solitaire observé ponctuellement n'a jamais été retrouvé au large de Cargèse, plage de Chuni. La dernière observation a été faite par le club « Anthias diving »
- 1 population nouvelle a été identifiée, avec 2 observateurs réguliers qui se sont engagés à la suivre activement. L'un dépend d'un club fédéral, le second observateur est non affilié

Le cas particulier de la Corse démontre que les mesures de protection doivent s'accompagner d'études et de suivies afin de rendre la protection efficace et pérenne. Ce cas est un exemple pour définir une stratégie de protection sur l'ensemble de la méditerranée française.

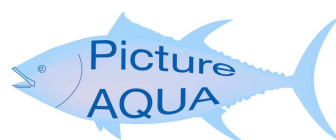


Conclusion

Les deux campagnes de communication sur le projet de recensement des hippocampes ont porté leur fruit. Le site fonctionne bien de manière autonome.

Il demeure indispensable d'avoir un coordinateur de l'enquête disponible toute l'année pour aider les personnes collaborant à l'enquête et conserver la précision de la donnée. Malgré les outils mis en place (plaquette de détermination des deux espèces d'hippocampes françaises distribuée et disponible au téléchargement sur le site), la détermination du sexe et de l'espèce de l'hippocampe se fait bien souvent accompagnée par le coordinateur.

Le rappel systématique de toutes les personnes ayant contribué à l'enquête depuis son début est un travail laborieux. Il est cependant nécessaire pour stimuler l'engagement de chacun dans l'enquête, et acquérir de nouvelles données que les observateurs ont « oublié » de communiquer.



Points significatifs de l'enquête

Différents éléments permettent d'évaluer l'évolution de l'enquête :

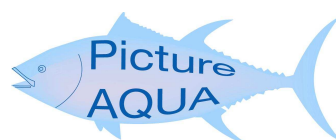
- ✓ Le nombre de personnes engagées **sur le suivi pour 2010** : 10 observateurs.
- ✓ La notion **d'observateurs "relais"**, plus que des observateurs réguliers ce sont des partenaires privilégiés qui assurent **un suivi de population** sur leurs zones de plongées.
- ✓ Un nombre croissant d'observations, et surtout de zones de présence de l'hippocampe.
- ✓ Le retour d'information sur des populations ayant disparues, notamment en corse avec 2 observations qui ne sont désormais plus valides.
- ✓ La présence de 2 observateurs réguliers suivant une même population.
- ✓ L'apparition de doublon sur des observations!

Les campagnes de communication restent le moteur de cette enquête, et doivent être assurées au moins une fois par an, en début et fin de saison. Elles permettent :

- ✓ D'engager de nouvelles personnes n'étant pas au courant de cette opération, et d'encourager les observateurs ponctuels à devenir régulier et "suivre leurs hippocampes".
- ✓ De compléter les observations par un entretien téléphonique ce qui évite la perte de données.

Le nombre **d'observateur "relais"** est grandissant, c'est autant de possibilité de répliquer l'étude du GEH pour assurer des prospections plus larges et des suivis normalisés des populations.

Le constat de populations disparues prouve qu'il existe une pression conséquente sur l'espèce provoquant son recul ou accroissant sa mortalité, et dont la cause n'est pas encore identifiée. Une notion de "potentiel habitat" émerge suite à ces disparitions. Cette information prend donc encore plus de valeur si la cause est connue et le problème traité, on peut espérer le retour des populations.



III. L'ETUDE LOCALE – PROGRAMME SCIENTIFIQUE SUR LA LAGUNE DE THAU

a. INTRODUCTION

Le GEH s'est lancé en 2008 dans une étude scientifique au niveau de la lagune de Thau où la présence d'Hippocampes est avérée. Cela permet, en complément de l'enquête, de contribuer à l'acquisition des connaissances scientifiques sur une des espèces d'hippocampes : l'hippocampe à museau long *Hippocampus guttulatus*.



Dans un premier temps il s'agissait de prospecter pour définir des zones de présences de l'hippocampe selon les différentes étapes de son cycle de vie (ponte, développement larvaire, hivernage, reproduction). Une fois les hippocampes repérés il s'agit d'étudier de manière plus précise leur biologie, leur écologie, et leur relation avec l'habitat.

L'outil utilisé pour l'étude, l'**apnée**, nous permet la prospection libre et exhaustive du terrain pour localiser un individu. Si cet individu est entouré de ses congénères la mise en place d'une parcelle de 200x100m permet de localiser l'ensemble de la communauté. Les parcelles de suivies sont géoréférencés et suivies régulièrement. Cette technique d'investigation a été élaborée suite aux connaissances acquises lors du suivi des années précédentes. Pour plus de renseignements sur la mise en place de la parcelle de suivi, se référer au protocole présent dans le rapport du GEH 2008.

1. Rappel des données acquises en 2008

- 8 parcelles de suivi dont 6 avec rencontre d'hippocampe
- l'hippocampe se déplace selon les étapes de son cycle de vie corrélée à la saison
- l'hippocampe est inféodé aux herbiers de zostères et à un substrat fin lors d'une étape clé de son cycle de vie : l'hivernation.
- les hippocampes se déplacent pour se rassembler en banc sur des aires restreintes (zone de reproduction) et alors y former des couples.
- Des variations morphologiques s'opèrent chez les individus lors de la montée du gradient de température du milieu

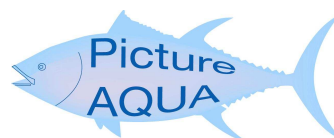
2. Pistes d'étude pour l'année 2009

1. Prospector pour trouver de nouvelles zones de regroupement de l'hippocampe selon la saisonnalité : zones de reproduction, d'hivernage et de ponte
2. Identifier le rôle de l'habitat dans les étapes du cycle de vie de l'hippocampe
3. Compléter les observations sur les variations morphologiques saisonnières
4. Quantifier les sous-populations d'hippocampes : comportement grégaire
5. Evaluer les mouvements de population

b. RESULTATS DU GROUPE D'ETUDE 2009

Le GEH a réalisé de nombreuses plongées en apnée en 2009 sur l'étang de Thau. En effet, en plus des interventions nécessaires à l'étude de l'hippocampe, le GEH s'est vu confier, par le Syndicat Mixte du Bassin de Thau, la réalisation d'une cartographie des herbiers de zostères. Ces plongées complémentaires à celles dédiées à l'étude de l'hippocampe ont permis d'acquérir des informations indispensables pour la compréhension de l'écologie des hippocampes résidant en milieu lagunaire :

- La cartographie complète de l'habitat prioritaire de l'hippocampe dans l'étang de Thau ;
- Une veille permanente du milieu lagunaire et de son évolution saisonnière, avec plusieurs plongées par semaine ;
- Les rencontres opportunes avec les hippocampes ne sont pas à négliger.



1. Prospection

Matériel –Méthodes

Pour réaliser la cartographie de la présence de l'herbier 2 phases de prospection sont nécessaires : tout d'abord la réalisation d'un repérage préalable au recouvrement de l'herbier en effectuant des radiales à l'aide de la technique dite de la planche tractée (cf. annexe 1- protocole cartographique). Ensuite une fois l'enveloppe globale de l'herbier repérée, il reste à suivre la limite la plus haute de l'herbier (c'est l'endroit **le moins profond** où l'on peut suivre l'herbier), puis lors d'un second passage sa limite basse (l'endroit **le plus profond** où l'on retrouve l'herbier de zostères). L'enveloppe globale de l'herbier est ainsi parfaitement détournée et géoréférencée à raison d'un point de relevé GPS tous les 10m, **l'herbier se trouve au centre des deux limites.**

Résultats

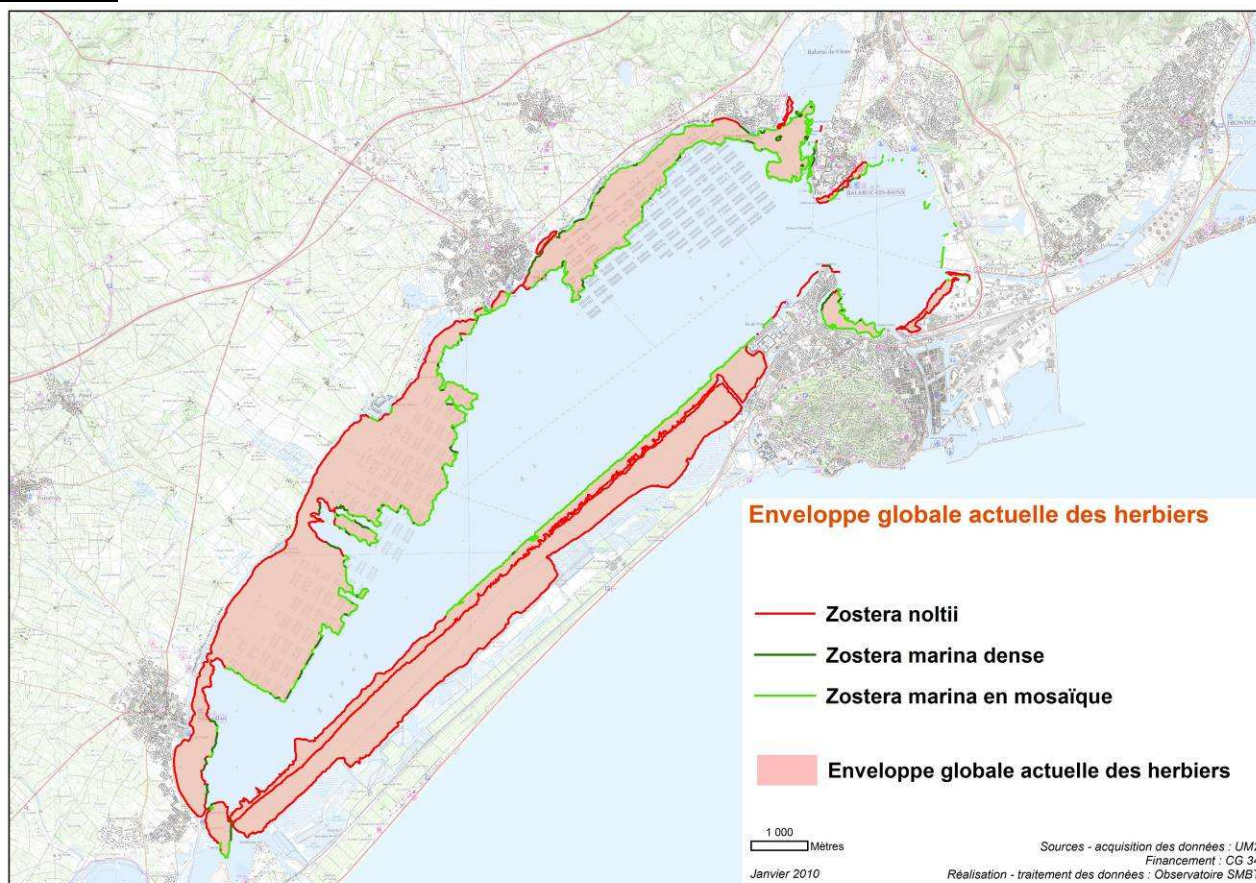


Figure 3 : Cartographie des herbiers de zostères de la lagune de Thau.

Etendue de cette prospection :

- Période : de juin à octobre
- Temps passé dans l'eau : **40 jours**
- Kilomètres parcourus en apnée et à la palme : 5 kms/ jour

A cela s'ajoutent les sorties dédiées aux hippocampes, représentant respectivement :

- 8 sites prospectés
- 28 hippocampes recensés

Deux nouveaux sites de présence d'Hippocampes à museau long ont été découverts lors de la prospection cartographique et de la prospection dédiée aux hippocampes.

L'un des sites possède une configuration d'habitat similaire à notre site de suivi le plus constant sur lequel nous retrouvons les plus grands regroupements. L'habitat est principalement constitué d'**un substrat fin, d'un herbier de zostères à proximité immédiate, et de la présence de roches.**

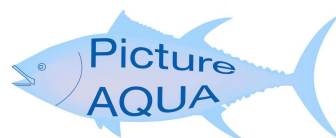
De nombreux hippocampes ont été découverts en plein été dans les couloirs situés entre les tables conchyliques. Cette découverte ne rentrant pas dans le cadre d'une sortie dédiée aux suivis des hippocampes, ceux-ci ne sont pas comptabilisés. Voici les éléments essentiels de cette observation rapide :

Présence de 7 mâles enceints couchés sur le fond, dans une zone très restreinte (approximativement 400 m²). Les mâles semblaient être en fin de gestation, vu leur posture et l'état d'hydratation de la poche d'incubation. Une femelle était aussi présente, quelque peu à l'écart, mais dans la même posture : couchée sur le fond, accrochée aux fines ramifications d'un tapis composé d'algues de type *Gracilaria sp.*.

Conclusion

Les rencontres avec des hippocampes réalisées sur ces nouveaux sites n'ont pu être approfondies faute de temps. Ces sites offrent au GEH un champ d'investigation prometteur pour l'année 2010.

Suite aux observations réalisées, les hippocampes semblent affectionner les tables conchyliques lors de leur période de gestation. Sont-elles choisies par certaines populations d'hippocampes comme lieu de ponte lorsque la gestation de l'hippocampe arrive à son terme ? Hypothèse à vérifier qui pourrait s'expliquer par un environnement



favorable non seulement à l'hippocampe adulte mais aussi à la future progéniture, conditionné par plusieurs facteurs concomitants. La présence d'une épifaune abondante sur les cordes à moules et à huîtres associée aux nombreux micro-organismes planctoniques. Des supports immédiatement disponibles pour les juvéniles dans leur phase larvaire planctonique, matérialisés par les cordes et leur colonisation végétale naturelle. Des abris et supports nombreux pour les adultes et une zone de fraîcheur à l'ombre des tables. Un suivi régulier est donc nécessaire pour déterminer ce que l'hippocampe recherche dans la typologie de ce genre de site, et si sa présence est permanente à l'échelle de l'année.

Nous avons noté dès le début du mois de juillet une mortalité très importante et surprenante des macrophytes qui mérite d'être signalée. Cela a touché les herbiers de zostère, les ulves, les sargasses et les codiums. Une forte présence d'oursin peut-être associée à cette mortalité sur certains sites, mais cette observation ne peut être généralisée à l'ensemble des zones. Ce fait nous a aussi été rapporté par des apnéistes du club Trident Sétois.

2. Importance de l'habitat dans le cycle de vie de l'hippocampe

L'hippocampe est connu pour être une espèce benthique pratiquant l'homochromie (même couleur que l'habitat) et l'homotypie (même forme que l'habitat). Cependant ni sa capacité homochromique ni sa capacité homotypique n'ont été étudiées, l'étude de la capacité homotypique fera l'objet d'un chapitre suivant (cf. annexe 2 – évolutions des ramifications dermiques).

Les observations de la relation qu'entretient l'hippocampe avec son habitat faites depuis 1985 (M. CANTOU comm. pers) et depuis 2008 par le GEH indiquent les tendances suivantes:



- Hivernation : L'hippocampe hiverne dans un herbier de zostères clairsemé associé à un substrat fin et une frange bathymétrique précise. Sa posture est très souvent couché au ras du fond ou d'éléments extérieurs (ci contre, une ascidie : le botrylle étoilé *Botryllus schlosseri*).



- Reproduction : L'hippocampe se dirige vers un site de rassemblement possédant trois caractéristiques fondamentales : roches, substrat fin et herbier. Ils semblent rechercher une bathymétrie de faible profondeur au tout début de la reproduction.



- Gestation : les mâles et les femelles se répartissent en deux groupes proches. L'hippocampe mâle semble avoir besoin d'un abri dans cette période clé de sa vie, il regagne donc les zones plus profondes, vers des herbiers (ou éventuellement sous les tables conchylicoles, à confirmer).

- Ponte : Des sites très favorables à la reproduction ont été observés. Cependant le cérémonial de rassemblement n'a pas été validé visuellement. L'enquête Hippocampe nous a révélés qu'au Barcarès Jean-Marc BADI (cf. ci-dessus II.b.1 Site 2-Le Barcarès) a observé des "essaims" de juvéniles dans des algues fines et filamenteuses. Ce type de support végétal est à prendre en considération dans nos prospections futures. Cependant lors de traits de plancton effectués par le laboratoire Ecolag sur le chenal devant la station biologique (rappel : ce chenal apporte la majorité des eaux marines présentes dans la lagune), deux Hippocampes juvéniles (environ 20 mm) ont été pêchés. L'un en 2008, l'autre en 2009. Cela laisse supposer que la larve de l'hippocampe est méroplanctonique, comme nombre de poissons téléostéens.

La période de ponte se prolonge sur plusieurs mois. Ensuite, dès le premier froid de l'hiver marquant la chute du gradient de température de l'eau de l'étang, l'ensemble de la population migre vers son habitat hivernal (herbier). Nous observons alors des hippocampes en couple faiblement marqués.

3. Variations morphologiques saisonnières

Matériel-Méthodes

Le complément d'étude de 2008 sur l'apparition des filaments dermiques à l'approche de la période estivale corrélée avec la période de reproduction a été fait par des observations in situ et suivis photographiques. Nous ne pouvons encore déterminer si ces filaments sont arborés comme une parade nuptiale ou un équipement de défense passive pour mieux se confondre avec son environnement corrélée à l'évolution saisonnière des macrophytes (homotypie). La campagne de marquage étant repoussée en 2010 faute de temps, nous attendons sa mise en œuvre prochaine pour espérer obtenir les réponses à cette problématique.

Résultats

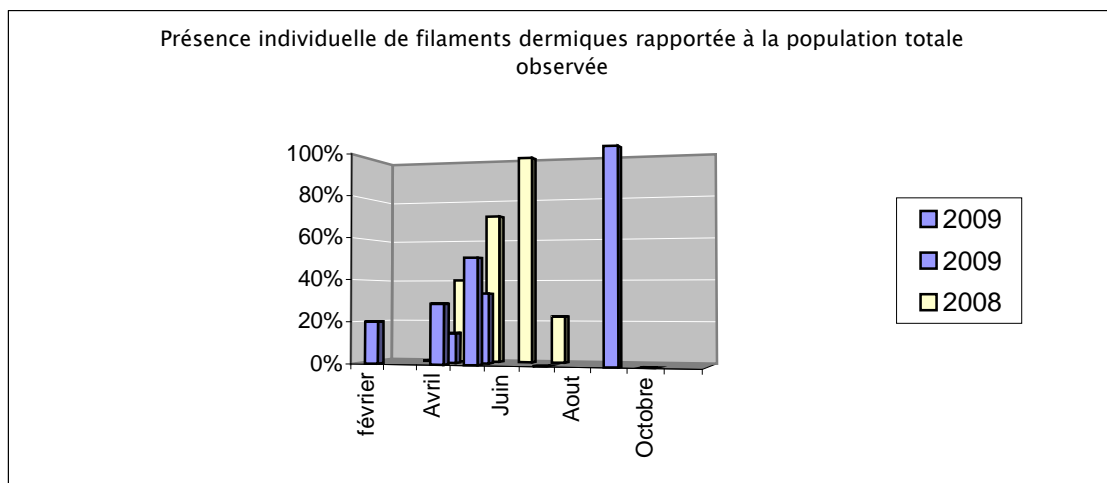


Figure 4 : évolution empirique de la proportion d'individus présentant des digitations cutanés selon la saison

Après analyse des photographies récoltées tout au long de la saison et en faisant le rapport du nombre d'individus présentant des ramifications dermiques sur le nombre d'individus total photographiés, on observe une tendance à la présence de filaments dans la période de mai à octobre. Ces observations empiriques n'ont que peu de valeurs, mais offre la lisibilité d'une tendance à la pousse de ces filaments en avril, et à leur perte en octobre. Un complément photographique est disponible en annexe 2 « évolution des ramifications dermiques » et annexe 4 « planches photographiques ».

Perspectives

La campagne de marquage ciblera des individus présentant des filaments dermiques, si nous rencontrons un individu marqué n'en présentant plus, nous pourrions alors conclure à la pousse individuelle de ces ramifications (cf. annexe 3 protocole de marquage).

4. Quantifier les sous populations d'Hippocampes

La mise en place de parcelles de suivis autour d'un ou plusieurs individus amène toujours au même constat : un hippocampe ne vit pas isolé du reste de la population.

Cela se traduit à différents niveaux :

- la formation de couples très proches (**2 individus**)
- En période de reproduction, la formation de bancs composés de couples (**n x 2 individus**)
- En période d'hivernage, la formation de bancs composés d'individus isolés (**n individus**)

Les bancs, constitués de couples ou non, représentent un effectif variable de **n = 5-15 individus environ**. Ainsi, sur une zone uniforme, nous rencontrons d'abord un individu, puis en cherchant autour nous trouvons ses congénères, jusqu'à ne plus trouver aucun hippocampe : la **capacité maximum du banc** est atteinte : **n individus**. Si nous nous avançons de quelques dizaines de mètres nous retrouvons de nouveau un individu, puis ses congénères autour.

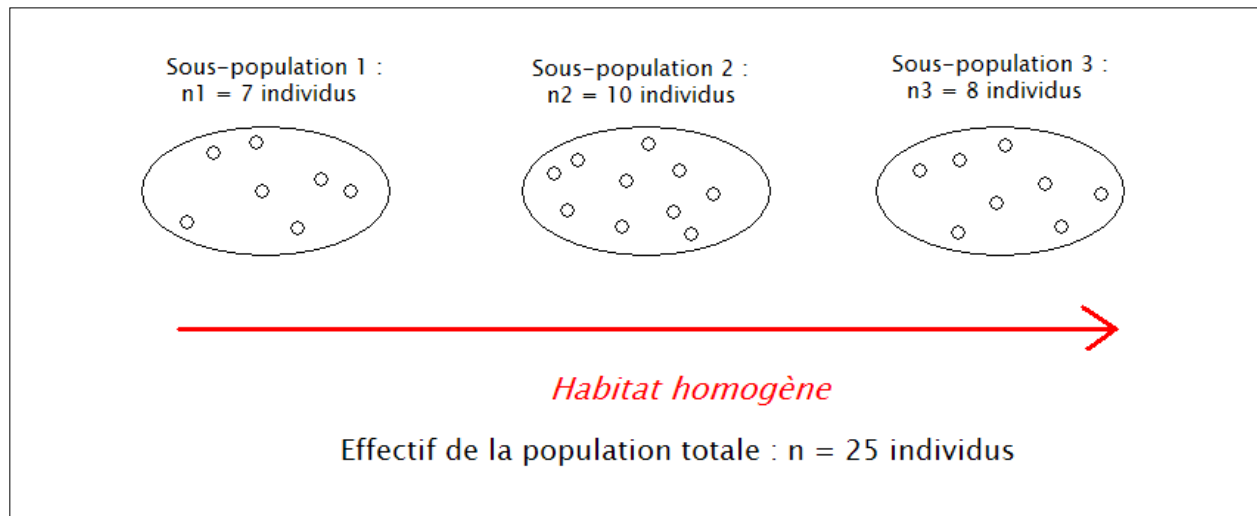


Figure 5 : Représentation schématique de l'aspect grégaire d'une population sur un habitat homogène

Cette observation est récurrente, et est particulièrement marquée lors d'une sortie d'avril 2009, en fin de période d'hivernage. Sur un site uniforme, une première parcelle de suivi a été effectuée jusqu'à trouver l'ensemble du banc, puis en s'écartant une seconde parcelle a été mise en place de la même manière. Les résultats tranchent avec **n = 7 individus** pour les deux parcelles, mais des sex-ratios différents (cf. annexe 5_fiche de travail n°5 station 1 et annexe_6 fiche de travail n°2 station 6).

Nous avons réalisé un test sur une zone homogène (conditions de substrat, de dispersion de l'herbier et frange bathymétrique constantes) en jetant l'ancre du bateau au hasard sur un premier site. Nous avons trouvé le premier hippocampe puis le reste de la sous-population, dans un rayon de 100m autour du bateau. Nous avons relevé l'ancre et avons parcouru un kilomètre environ. Nous avons répété la même opération et avons de nouveau jeté l'ancre au hasard. De nouveau, nous avons trouvé un hippocampe et le reste de la sous-population dans un rayon a peu près similaire. Ce constat est intéressant et tend à démontrer que de petites populations d'hippocampes de n individus sont ainsi réparties tout le long de la zone. Il est tout à fait envisageable de réaliser une quantification du nombre de sous-populations d'hippocampes présentes le long de certaines de ces zones homogènes et ainsi d'avoir une évaluation assez précise du nombre d'individus qui y sont inféodés. L'apnée, permet d'envisager d'une façon tout à fait réaliste cette perspective par le nombre important de déplacements d'un site à l'autre pouvant être réalisés au cours de plusieurs heures de prospections. De surcroît, la vitesse d'exécution et les distances importantes parcourues au cours d'une même journée évitent d'effectuer des doublons dans les comptages.

5. Evaluation des mouvements de population

Des sites d'hivernage sont identifiés, un site de reproduction est avéré, un site potentiel de reproduction est à confirmer, et des sites satellites sont répertoriés. Selon les saisons certains sont habités au détriment d'autres qui sont désertés. Les migrations d'hippocampes sont donc évidentes, bien qu'aucun hippocampe ne soit observé en déplacement en 2008 et 2009 par le GEH.

La reconnaissance technique de l'individu est difficile au vu des capacités homochromiques et homotypiques de l'hippocampe. Cette hypothèse des mouvements de populations nous a donc conduit à envisager l'idée du marquage des individus, afin de pouvoir les reconnaître et estimer le trajet parcouru.

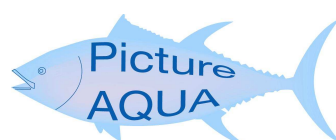
La campagne de marquage sera conduite en 2010, avec le marquage d'individus sur le site de regroupement dit "de reproduction", ce qui permettra d'évaluer par la suite **le rayon** d'attraction des individus vers le site de reproduction.

En dehors des migrations liées à la période de reproduction, il existe des migrations pour la survie de l'espèce, qui sont avérées en hiver et sont soupçonnées lors des périodes d'eutrophisation estivale du milieu. En effet, la mobilité de l'hippocampe suppose qu'il ne se laissera pas piéger dans la lagune si celle-ci devient hostile.

Ces migrations sont aussi motivées par une cause attractive (dans le cas hivernal ce sont les entrées d'eaux marines tempérées). Nous supposons aussi que cette attraction exerce son effet sur un rayon limité, donc ne concerne que **les populations** assez proches qui **profitent de l'opportunité des entrées d'eaux tempérées**. Ces migrations sont à l'origine de la capture médiatisée du grand nombre d'hippocampes pris dans les filets des pêcheurs en novembre 2008.

Ceux-ci se tiennent alors complètement à l'écart de l'herbier, qui n'est pas présent dans les chenaux, et s'accrochent à des tubes de vers tubicoles pour tenir face au courant : les sabelles (*Sabella sp.*). Quelques hippocampes ont été observés par M. CANTOU au début du mois de novembre 2009, mais comme cette sortie ne faisait pas partie d'une sortie du Groupe d'Etude de l'hippocampe ils n'ont pas été comptabilisés.

La première sortie de 2010, effectuée le 19 janvier, s'est déroulée dans ce but. Cependant, malgré une différence thermique de 3°C entre les eaux marines provenant du canal et les eaux de l'étang (5°C), aucun hippocampe n'a pu être observé.



C. BILAN DE L'ETUDE

De nouvelles zones de présence de l'hippocampe ont été recensées, il est désormais possible d'établir une cartographie d'une grande partie des sites de présence de l'hippocampe dans la lagune de Thau. Ces sites sont représentés par des sous-populations d'hippocampes qui, se déplacent dans la lagune selon les étapes de leurs cycles de vie, et les conditions climatiques. Deux grandes questions subsistent :

- De quelle ampleur est le déplacement d'un site à l'autre ?
- Les sous-populations sont-elles inféodées aux sites de regroupement découverts ?

Les réponses à ces questions seront données, entre autres, par le marquage des individus sur une zone de reproduction. Le suivi du marquage apportera alors des informations sur le nombre réel d'individus présents dans la lagune.

La campagne de marquage non réalisée en 2009 sera conduite en 2010. Le GEH est actuellement à la phase d'essai des Implants Elastomères Visibles de chez Northwest Marine Technology. Le protocole établi pour la campagne de marquage 2010 est détaillé dans l'annexe 3_ protocole de marquage.

Le nombre restreint de sortie n'a pas entravé la récolte d'informations nécessaires à la compréhension de l'écologie de l'espèce, mais oblige à reporter sur l'année 2010 une partie des objectifs du GEH, notamment l'exposition sur l'écologie des hippocampes de Thau et le marquage.

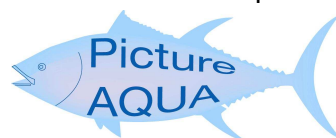
IV. CONCLUSION

Cette étude est innovante :

- dans sa démarche : participative et scientifique,
- dans l'outil utilisé pour le suivi : l'apnée,
- dans l'espèce suivie : l'hippocampe.

Lorsque nous aurons toutes les informations suffisantes, nous serons en capacité d'estimer l'état de la population d'hippocampes de la lagune de Thau, de l'ensemble de la région Languedoc Roussillon et en perspective, à l'échelle de la méditerranée française. Nous pourrons alors les conserver sur leur site d'origine, observer l'évolution de leur population et les porter à juste titre au rang d'emblème du littoral Languedocien.

La répliquabilité de cette étude sur différentes populations françaises est essentielle pour avoir du recul sur l'espèce et connaître ses adaptations aux différents milieux. Nos travaux sont, à l'heure actuelle, comparés aux études menées par le Seahorse Project, équipe



anglaise novatrice dans l'étude des hippocampes, et les résultats diffèrent sur bien des points.

En outre, pour éviter le prélèvement dans le milieu naturel tel qu'il est opéré à l'heure actuelle à destination de l'aquariophilie, **le GEH se propose de maîtriser la biologie de l'hippocampe notamment sa reproduction à la Station Méditerranéenne de l'Environnement Littoral de SETE.**

Perspectives 2010

- Campagne de marquage :

La campagne de marquage prévue en 2009 est reportée à 2010, le protocole de marquage est détaillé en annexe. Les tests ont déjà été effectués (cf. photo). Nous sommes en attente du regroupement des individus sur la zone de reproduction.



Figure 6 : prise en main des outils de marquage

- L'exposition photographique :

La banque de données photos est en cours de finalisation. L'objectif de cette exposition est de valoriser et de vulgariser le travail scientifique réalisé par le GEH. La communication à travers cette exposition a pour finalité de repenser les politiques d'aménagements en intégrant la préservation de l'écosystème lagunaire dont est dépendant l'hippocampe à différentes échelles : celles de l'herbier, celle de l'écosystème lagunaire, et celle de l'ensemble de la zone littorale.

L'exposition sera finalisée en 2010, sur le même format que l'exposition consacrée à la biodiversité dans les ports, réalisée en 2009 par Innovaqua et le Voile de Neptune (cf. annexe n°7).

Bibliographie

Curtis J. M. R., Vincent A. C. J., Life history of an unusual marine fish: survival, growth and movement patterns of *Hippocampus guttulatus*, *Journal of Fish Biology* (2006) 68, 707–733

Projet Hippocampe : *Seahorse Project* : <http://seahorse.fisheries.ubc.ca/>

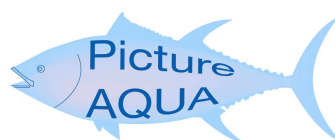
Rapport réalisé par :

Rédaction : Michel CANTOU, Hervé VIOLETTE

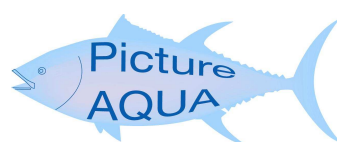
Relecture : Nicolas NOUGUIER–Camille PFLEGER

Photographies: Sophie FALLOURD

Illustrations : Sophie BOYER–Camille PFLEGER.– Sophie FALLOURD



Annexes



Annexe 1 : Protocole cartographique

Inventaire cartographique de *Zostera marina* dans l'étang de Thau

Méthodologie

Logistique :

- 1 bateau coque plastique 7,50 m avec cabine, muni d'un moteur hors bord 115 CV. Fond plat, tirant d'eau 0,50 m.
- 3 personnes embarquées (1 pilote, 1 informaticien apnéiste photographe, 1 apnéiste).
- 1 ordinateur équipé du logiciel Maxsea et de la carte marine de l'étang de Thau.
- 1 GPS filaire garmin.
- 20 flotteurs de 0,5 l, chacun munis de 8 m de fil de 2 mm de diamètre et un lest de 300 gr.
- 1 planche de 0,80 m de long x 0,40 m de large.
- 20 m de bout de 8 mm de diamètre.
- 2 mousquetons en inox.
- 1 appareil photo numérique et son boîtier étanche.

Technique utilisée :

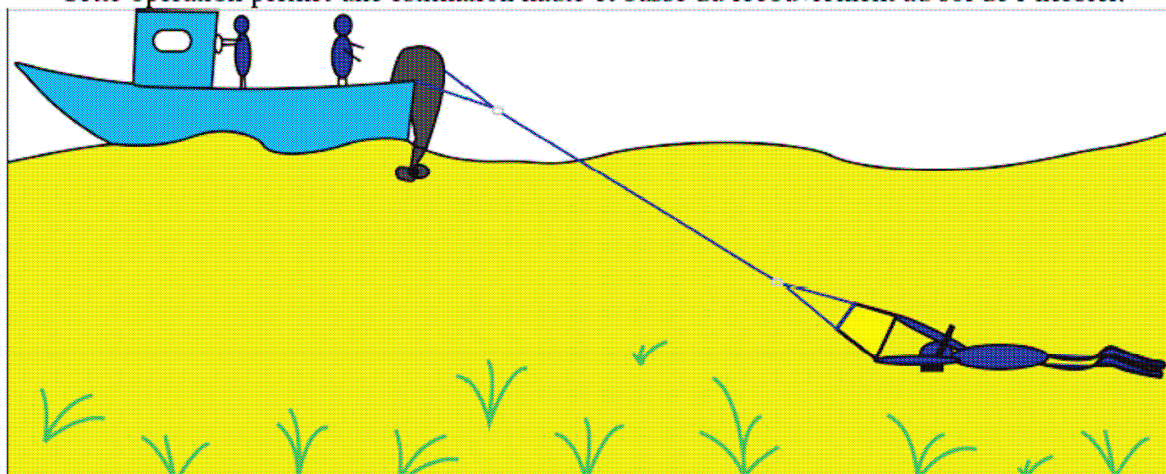
1- Repérage préalable du recouvrement de l'herbier :

La technique de la planche tractée :

Historiquement, cette technique est très utilisée par les pêcheurs sous marins pour quadriller de façon exhaustive les zones géographiques littorales afin de localiser les habitats de certaines espèces marines.

Sa mise en application est simple et utilise à la fois l'apnée comme outil d'investigation subaquatique, la propulsion du bateau et une planche tractée à l'arrière du bateau, à laquelle s'agrippe l'apnéiste. La présence de deux personnes est habituellement suffisante pour utiliser cette technique (une au poste de pilotage et l'autre dans l'eau). Pour les besoins de notre travail et de la réglementation professionnelle, une troisième personne est embarquée pour relayer l'apnéiste tracté.

Cette opération permet une estimation haute et basse du recouvrement au sol de l'herbier.



© Sophie Fallourd

2- Délimitation haute et basse du contour de l'herbier :

Une fois estimée la limites haute et basse de l'herbier, le travail de relevé cartographique débute.

Technique :

Un apnéiste évolue en se déplaçant à la palme, muni d'une bouée de signalisation. Il suit la bordure de l'herbier par apnées successives espacées de 10 mètres les unes des autres. Tous les 10 mètres, l'apnéiste se met en position stationnaire pour attendre le bateau qui vient à sa hauteur prendre le point GPS ainsi que des informations complémentaires (densité, orientation, nature du substrat et profondeur de l'herbier).

3- Restitution des données :

A l'issu de chaque sortie sur le terrain, un travail de transfert des données GPS sur un logiciel de cartographie est effectué.

Les points enregistrés sont organisés en tracé grâce aux éléments additionnels. Est mis en évidence, sur ce tracé par des couleurs légendées, la nature de cet herbier (type d'herbier, densité).

L'ensemble des points GPS collectés est communiqué au commanditaire.

Description des outils :

L'apnée

L'activité apnée est l'outil d'investigation subaquatique choisi dans le cadre de cet inventaire. Ce choix est dicté par la souplesse d'utilisation de l'activité et les atouts techniques qui la caractérisent notamment la possibilité de pouvoir travailler en prospection durant plusieurs heures lors d'une même sortie.

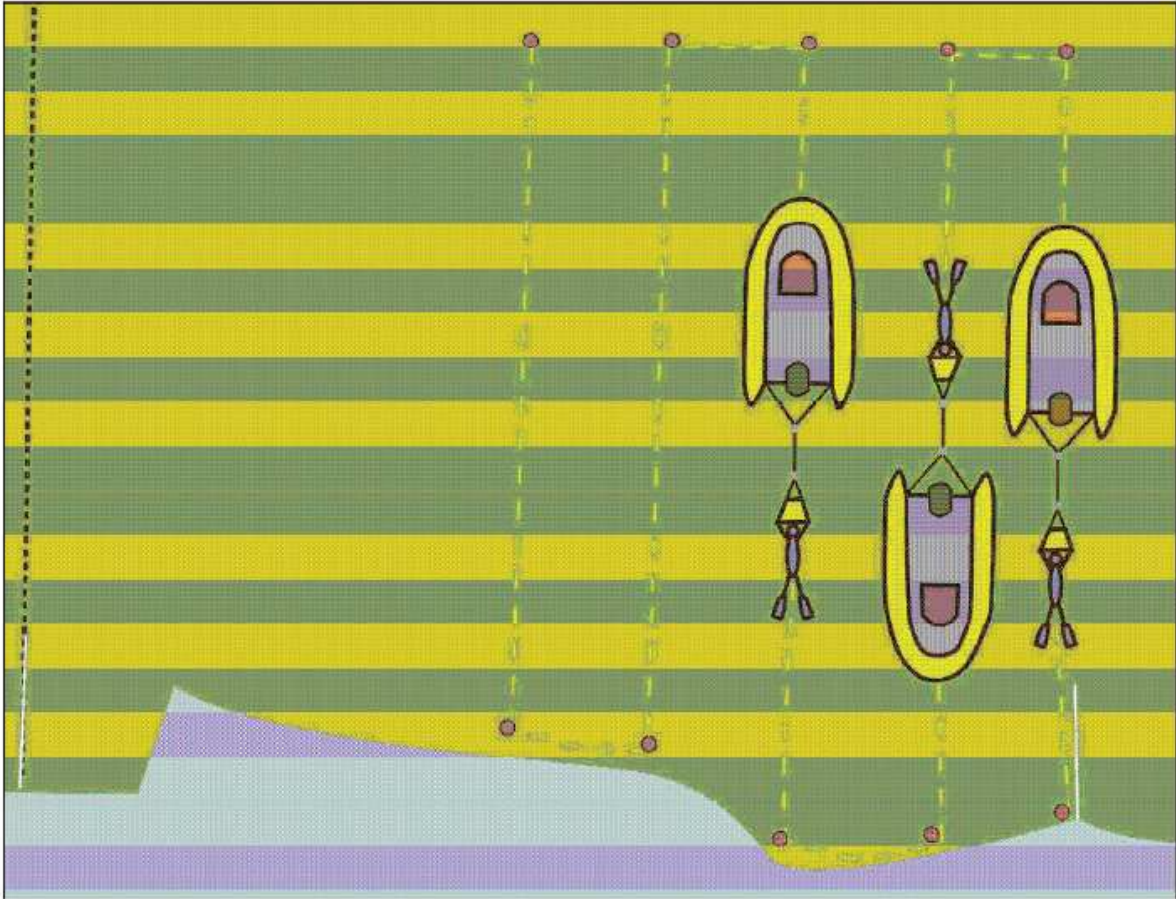
La planche, sa conception

Prendre une planche en contreplaqué marine de 80 cm de longueur x 40 cm de large et 20 mm d'épaisseur. Sur cette planche effectuer un perçage de 10 mm de diamètre situé à 10 cm du bord de la planche côté largeur, en veillant à ce que ce trou soit aussi positionné à 10 cm en dessous de la médiane qui partage en deux la planche dans le sens de sa longueur. Vous répétez la même opération de façon symétrique, sur l'autre bord de la planche.

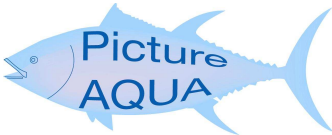
Vous obtenez une planche avec deux trous dans lesquels vous allez faire passer une corde de 8 mm de diamètre.

Cette corde passe par les deux trous sur une face de la planche et se rejoint en effectuant une patte d'oie sur l'autre face. Sur cette patte d'oie vient se fixer un mousqueton en inox lui-même relié à une corde de 20 m de longueur.

A l'autre bout de cette corde de 20 m, un autre mousqueton en inox est fixé. Il va être clipper sur une autre corde en forme de patte d'oie au préalablement fixée de chaque côté, à l'arrière du bateau. Laisser assez de longueur à cette corde pour la maintenir à l'écart de l'hélice du moteur. La planche est prête à l'utilisation.



© Sophie Fallourd



Annexe 2 : Evolution des ramifications dermiques



Figure 1 : Individus présentant des ramifications dermiques de taille et de forme différentes.
De gauche à droite : deux individus photographiés hors période de reproduction, deux en période de reproduction.

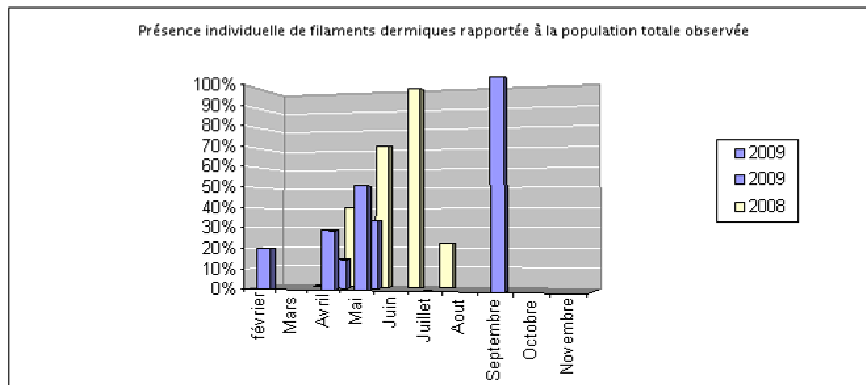


Figure 2 : évolution empirique de la proportion d'individus présentant des ramifications dermiques selon la saison

Annexe 3 : Protocole de marquage

Protocole provisoire de marquage des hippocampes à museau long de la lagune de Thau *Hippocampus guttulatus*

Hypothèses à tester :

- Rayonnement de la population suite au regroupement de reproduction
- Variation morphologique individuelle (homotypie : ramifications dermiques)
- Estimation d'une des populations d'hippocampes de la lagune de Thau

Matériel: Plusieurs techniques ont été envisagés :

Le fin-clipping :

Opération consistant à couper entièrement ou partiellement la nageoire dorsale, elle est utilisée habituellement pour des analyses ADN, analyses de contaminant, détection de maladie et travaux isotopiques.

Cette méthode peut servir à identifier des poissons, il a été démontré qu'elle n'a pas d'effets significatifs sur la croissance et la mortalité des poissons (Armstrong 1947; Coble 1967; Coombs *et al.* 1990; Conover & Sheehan 1999; Tyus *et al.* 1999).

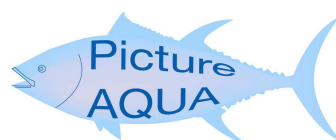
Cette méthode peut être intéressante pour un marquage à court terme, mais dans le cas d'un suivi à long terme elle n'est pas idéale. En effet la nageoire se régénère partiellement à partir de deux semaines pour certains individus.

Elle peut aussi poser des problèmes de déplacement si elle est mal effectuée, en effet contrairement aux autres poissons téléostéens l'hippocampe se déplace essentiellement à l'aide de sa nageoire dorsale et non sa nageoire caudale. C'est pourquoi il faut développer les recherches sur la coupe de nageoire anale. Cette dernière n'a pas de rôle dans la propulsion mais aurait un rôle dans la reproduction (à vérifier).

VIE : Implant Visible en Elastomère.

Disponible sur NorthWestern Marine Technology INC. (www.nmt-inc.com). Cela consiste en l'injection d'un polymère fluorescent, qui couplé à un agent durcissant se solidifie sous la peau pour donner une marque permanente, pliable, et biocompatible.

Le VIE peut-être fluorescent, l'abréviation est alors VIFE.



Pour des individus entre 60 et 160 mm, le marqueur est conservé pour 100% des individus au bout de 7 mois chez *H. guttulatus*. Les individus peuvent être marqués avec du vert, rouge ou orange ; sous la mâchoire, dans l'intérieur de la queue, sous l'opercule ou près de la nageoire dorsale.

Le choix a été porté sur cette technique suite car c'est le meilleur compromis actuel qui concilie la durée de marquage et le faible impact sur le mode de vie. Il résiste pendant une durée de 1 à 2 ans, et surtout n'engendre aucune mortalité sur les hippocampes (Curtis *et al.*, 2006). La méthode choisie est donc l'Implant Elastomer Visible (VIE tags, Northwest Marine Technologies, Inc. Shaw Island, WA, U. S. A.).

Le marquage des hippocampes avec des codes individuel est possible, mais beaucoup plus onéreux, et sera donc éventuellement envisager lors de la suite de l'étude.

Méthode

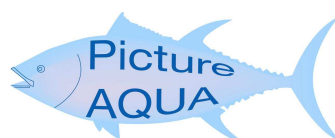
La campagne de marquage se fera sur le site de regroupement avéré, en début de saison de reproduction pour limiter la perturbation des individus. L'idéal sera le pic de regroupement avant reproduction.

Les individus devront satisfaire aux critères suivants :

Critères 1	Critères 2
Adultes	Adultes
Mâle ou femelle	Mâle ou femelle
Sur site de regroupement	Sur site de regroupement
Pas de digitations cutanées	Digitations cutanées

Le marquage sera effectué derrière la nageoire dorsale, un premier point situé en haut de la nageoire dorsale pour le suivi de rayonnement de la population.

Un second point de marquage sera placé derrière la nageoire dorsale, en bas, si l'hippocampe présente des filaments dermiques.



L'ensemble des hippocampes marqués sera photographié et mesuré, nous aurons une banque de données individus marqués.

Après le marquage s'ensuivra une longue période de suivi fréquent du site et de la population marquée. (Avec estimation du nombre d'individus non marqués donc estimation de la population totale).

La prospection poussée sans établissement de parcelles de suivi autour du site de reproduction permettra de voir après la période de reproduction où retournent les hippocampes. Cela montrera le rayonnement de la population autour du site de reproduction.

Enfin l'observation de l'évolution des filaments dermiques sur les individus marqués du second point permettra, la confirmation ou l'infirmité de l'hypothèse sur la pousse individuelle des ramifications cutanées lors de la période de reproduction.

Dans le cas où l'animal ne présenterait plus que le point du bas (correspondant aux critères filament dermiques), il a forcément été marqué aussi en haut. Nous pourrions donc estimer le temps de rétention du polymère, et l'éventuel rejet du polymère.

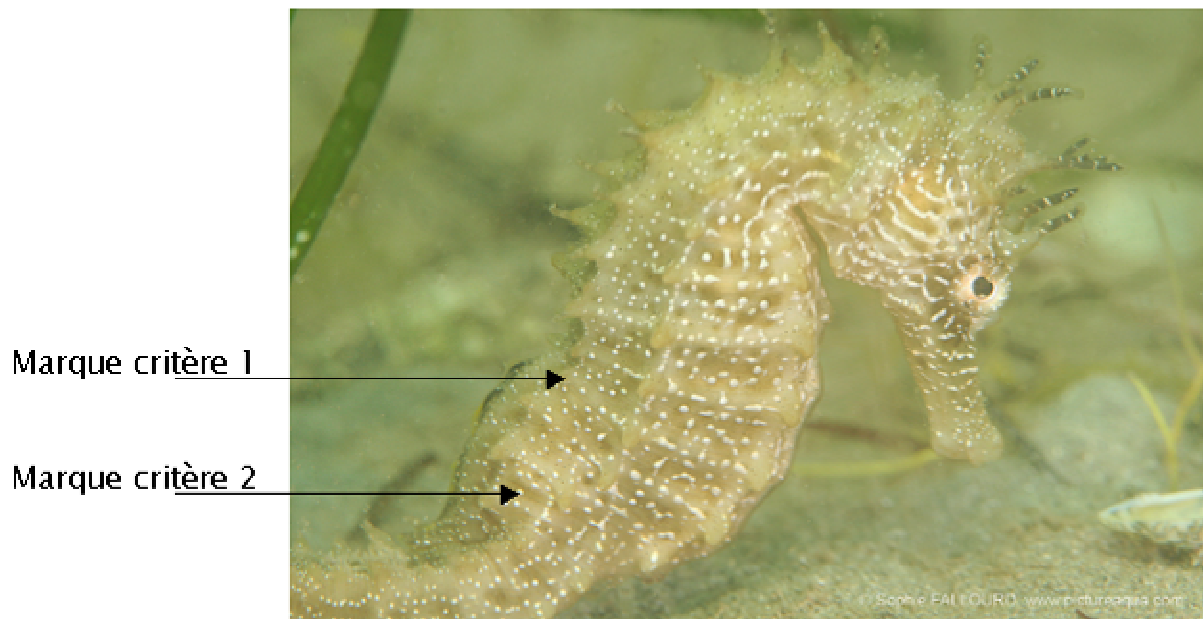


Figure n°1 : Illustrations des zones de marquage.

Annexe 4 : Reportage Photographique







Annexe 5 : Fiche de travail

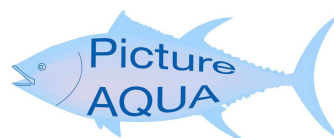
Fiche de travail n° 5_station n° 1

- ZONE : B
- Secteur : ****
- Station n° 1
- Nom de la station : *****
- Observateurs : M. CANTOU, S. FALLOURD, N. NOUGUIER, H. VIOLETTE
- Date : 18/04/2009
- Heure : 10h
- T° eau : 13°C
- Visibilité : 3 m
- Courant : nul
- Météo : ensoleillée
- Vent
 - Orientation : SO
 - Force : 1
 - Dominance du mois : SSO
- Espèce observée : *H. guttulatus* *H. hippocampus*
- Sexe : Mâle Femelle
- Photo : OUI(n°) NON
- Description individus :
 - Nombre : 7, 4 mâles et 3 femelles
 - Taille : m1 13cm, f1 13cm, m2 13cm, m3 10 cm, f2 14cm, f3 14cm, m4 13cm
 - Livrée : marron, jaune, zébrée
 - Autres :
- Description habitat :

- Profondeur :3m-4m
 - Espèces végétales : zostères peu denses
 - Type de fond : cérianthe + murex + bittium
 - Photo : OUI(n°) NON
 - Relevés GPS de la parcelle :
N : *****
E : *****
Autres observations : RAS
-

Fiche de travail n°2_station 6

- ZONE : B
- Secteur : ***
- Station n° 6
- Nom de la station : ****
- Observateurs : M. CANTOU, S. FALLOURD, N. NOUGUIER, H. VIOLETTE
- Date :18/04/2009
- Heure :11h30
- T° eau :13°C
- Visibilité :3m
- Courant : nul
- Météo : ensoleillée
- Vent
 - Orientation : SO
 - Force : 2
 - Dominance du mois : SSO
- Espèce observée : *H. guttulatus* *H. hippocampus*



- Sexe : Mâle Femelle
- Photo : OUI NON
- Description individus :
 - Nombre : 7, 4 femelles et 3 mâles
 - Taille : f1 13cm, f2 14 cm, f3 13 cm, m1 12 cm, m2 13cm, f4 13cm, m3 13cm
 - Livrée : marron, jaune
 - Autres : 1 femelle noire chevelue, 1 f juv (cf photo)
- Description habitat :
 - Profondeur : 3m-4m
 - Espèces végétales : zostères, fines feuilles
 - Type de fond : vaseux, cérianthe, murex, bittium
 - Photo : OUI(n°) NON
- Relevés GPS de la parcelle :

Autres observations

1 hippocampe déjà chevelu, observation des hippocampes sur la même frange bathymétrique que l'ensemble des stations ***** à la saison hivernale.

Annexe 6: Exposition biodiversité portuaire



Figure 1 : Exposition sur la biodiversité des larves de poissons dans les zones portuaires, Innovaqua-Voile de Neptune.

Le format de l'exposition GEH 2010 sera identique à celui présenté ci-dessus.

