



RAPPORT DE MISSION

PROGRAMME

LA VOIX DES  
CACHALOTS

WHALEWAY

Etude et préservation  
des cachalots  
de Méditerranée

2024  
2025

Longitude 181

Centre International  
d'Intelligence Artificielle  
en Acoustique Naturelle

Rapport réalisé par  
Véronique et François Sarano  
Longitude 181



## ÉTUDE ACOUSTIQUE & ÉTHOLOGIQUE DES CACHALOTS DE MÉDITERRANÉE MISSIONS WHALEWAY 5 & 6



Les missions WhaleWay s'inscrivent dans le programme de recherche global « La Voix des Cachalots », mené par Longitude 181 depuis 2013. Ce programme transversal (éthologie, acoustique et génétique) a pour objectif de mieux connaître les cachalots pour mieux les préserver : proposer des mesures de protection pertinentes, basées sur des résultats scientifiques. Avec 2 volets, l'un à l'île Maurice, l'autre en Méditerranée.

En Méditerranée, les missions WhaleWay s'attachent plus spécifiquement aux structures sociales des mâles adultes, qui restent très peu connues, sans pour autant oublier les clans de femelles et immatures, mieux étudiés à l'île Maurice. Elles tentent de suivre finement les déplacements des cachalots pour chercher une fidélité et/ou résidence dans les eaux territoriales françaises où ils sont exposés à un fort trafic maritime. Elles étayent la demande de réduction de la vitesse à 10 noeuds, pour les bateaux de plus de 10 m, proposée par Longitude 181.



### PROTOCOLE



La partie Méditerranéenne du programme « La Voix des Cachalots » a démarré en 2022 (voir biblio) et s'est poursuivie en 2024 et 2025 avec 1 mission annuelle de 15 jours. Au-delà de l'indispensable identification visuelle, l'accent a été mis sur les enregistrements acoustiques de chacun des cachalots, en partenariat avec les bio-acousticiens de l'université de Toulon / CIAN. Une attention particulière a été donnée au suivi des groupes de mâles adultes très peu étudiés.

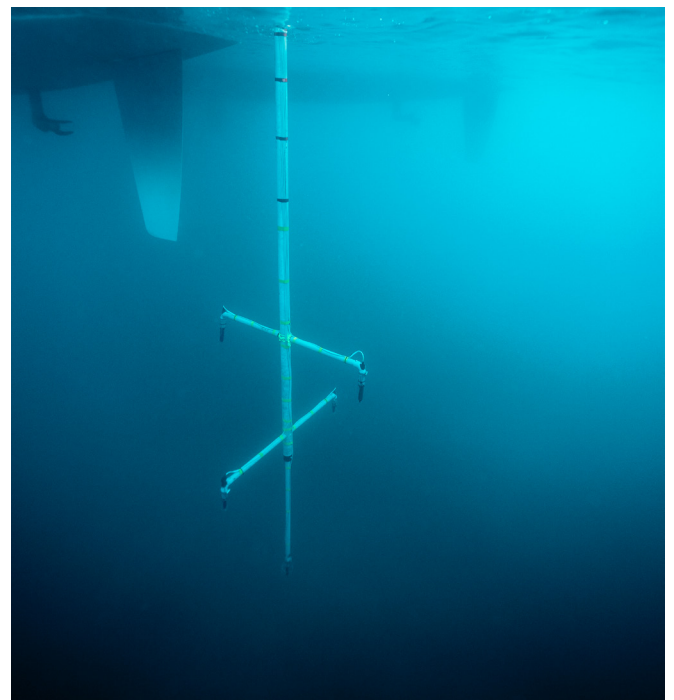
### Objectifs

- Acquérir une connaissance fine des déplacements des cachalots, à partir du suivi acoustique individuel couplé à l'identification visuelle, suivant le protocole mis en place pour les cachalots de l'île Maurice (Sarano V., et al, 2022).
  - Suivre les cycles journaliers de plongées, à partir d'enregistrements sonores en 3D, pour rechercher l'existence d'une coopération entre les cachalots lors de leurs chasses profondes (Glotin H., et al, 2020)
  - Déterminer quelles affinités réunissent certains cachalots, et quelle pérennité ont ces affinités, notamment chez les mâles adultes.
  - Obtenir une équation reliant la taille des individus à une caractéristique de leur clic (IPI), comme réalisée sur les cachalots de l'île Maurice (Ferrari M., et al, 2024)
- L'objectif est d'apporter des informations nouvelles sur les cachalots de Méditerranée par une étude au niveau individuel, afin de mieux suivre la dynamique des populations classées « En danger d'extinction », et menacées principalement par le trafic maritime.

### Les enregistreurs sonores *Bagheera* et *Manta*

L'enregistreur sous-marin *Bagheera*, spécialement conçu par l'équipe du Pr Hervé Glotin (laboratoire LIS, centre CIAN de l'université de Toulon, et SMIOT), comporte 5 hydrophones pour une meilleure discrimination en 3D des émissions sonores.

Il est relié par câbles à l'ordinateur du bord pour un suivi en direct des enregistrements des cachalots pendant leur chasse dans les profondeurs. Son originalité réside dans la célérité du processeur *Jason* qui travaille au milliardième de seconde et permet une précision inégalée. Il est utilisé en station, moteur à l'arrêt.



L'enregistreur sous-marin *Bagheera* à 5 hydrophones, qui permet de retracer les plongées des cachalots

*Manta* est la toute nouvelle version compacte à 4 hydrophones, d'une vingtaine de centimètres seulement. Reliée par câble auto-porteur, elle est tractée pendant les trajets pour apporter des informations en continu sur la position des cachalots pendant leurs plongées.

## L'écholocalisation

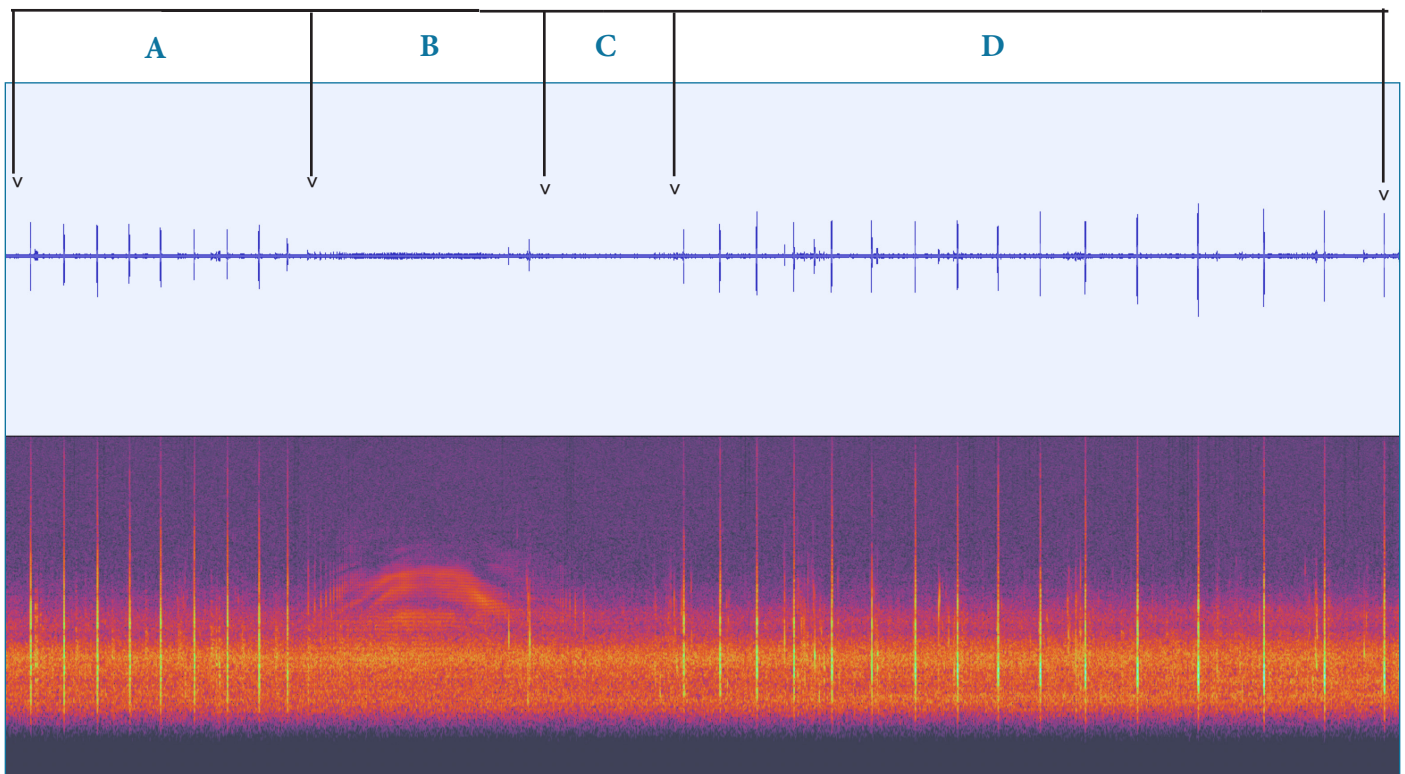
Lorsque le cachalot s'enfonce sous la surface pour chasser dans les profondeurs pendant environ 50 minutes, nous le perdons de vue. La seule façon de suivre sa chasse est de l'écouter en direct et d'enregistrer ses clics d'écholocalisation. En effet, pour « voir dans la nuit des profondeurs », pour « interroger » son environnement, le cachalot utilise l'écholocalisation, c'est-à-dire la localisation par la perception de l'écho des clics qu'il émet. Le cachalot repère sa proie lorsque son clic rebondit sur celle-ci et lui revient en écho. La chasse consiste donc en une recherche au cours de laquelle le cachalot émet des clics réguliers jusqu'à ce que l'un d'eux rebondisse sur une proie.

A partir de l'instant où il a localisé sa proie, le cétacé va préciser la nature et le mouvement de celle-ci, en accélérant le rythme de ses clics jusqu'à être suffisamment proche pour la gober, ce qui correspond donc à un moment de silence.

Voir spectrogramme ci-dessous.



Un dernier souffle avant de s'enfoncer dans les grandes profondeurs.  
 Pour chasser, le cachalot émet des clics d'écholocalisation.  
 Ce sont les seules informations qui trahissent sa chasse  
 et que l'on doit décortiquer au mieux  
 pour tenter de « voir » ce que personne n'a jamais vu



Spectrogramme d'une chasse du cachalot Efkaristo. De gauche à droite, les différentes étapes :

- A : les grands traits rouges, régulièrement espacés toutes les demi-secondes environ, correspondent aux clics de recherche émis par le cachalot.
- B : le resserrement des traits correspond à l'accélération de l'émission des clics pour affiner la détection : nature et déplacement de la proie.
- C : arrêt des clics, silence, au moment où le cachalot ingurgite sa proie.
- D : reprise des clics réguliers de recherche.

## Poursuite du catalogue de cartes d'identité

Le catalogue, commencé en 2022, est complété chaque année avec les nouveaux cachalots identifiés. Chacun d'eux est soigneusement photographié afin de déterminer ses caractéristiques morphologiques individuelles pour réaliser une carte d'identité détaillée. En Méditerranée, les caudales sont peu marquées, alors que les flancs et/ou le reste du corps sont souvent ornés de taches blanches dont la disposition est unique. On réalise donc des photos de la caudale et des flancs, droit et gauche, car ces tâches sont en général dissymétriques

Afin de vérifier plus aisément si le cachalot observé figure déjà dans le catalogue, les cartes sont rassemblées en 4 catégories suivant la forme générale de la caudale : Convexe, Droite, Bicorne et Flèche (voir ci-contre)

Les cartes sont complétées avec la valeur de l'IPI lorsqu'il a pu être déterminé, le sexe, les cachalots qui étaient présents avec cet individu, le probable lien parental (mère-petit), éventuellement la récolte d'ADN pour analyse génétique

## Recherche de recaptures

Grâce à ce catalogue, nous pouvons dire si le cachalot rencontré a déjà été observé ou non. Dans l'affirmative, il s'agit d'une « recapture », c'est-à-dire d'une nouvelle observation de cet individu. Elle est rajoutée en haut de la fiche, lors de la réactualisation. Le but final est de cumuler les « recaptures » lors des missions successives, d'année en année, pour retracer l'histoire propre de chaque cachalot et, ainsi, pouvoir répondre aux questions : Où est-il allé ? Avec qui a-t-il des affinités ? A quelle structure sociale appartient-il ?

Il en va des mâles adultes comme des femelles et juvéniles, bien que les liens qui unissent les mâles semblent plus lâches que ceux qui unissent les membres d'un clan de femelles.

Dans le cas de clan de femelles et d'immatures, lister les individus d'un même clan et suivre l'évolution du clan, comme nous l'avons fait à l'île Maurice.

L'étape suivante consiste à comparer ce catalogue aux catalogues réalisés par les autres organismes, afin de multiplier les recaptures par un travail collectif qui, seul, permettra de mieux connaître les habitudes des cachalots et de prouver que notre littoral méditerranéen est un lieu de résidence.

Le but de ces études est d'étayer les mesures de protection que nous avons présentées à l'UNOC en 2025, notamment la réduction de la vitesse des bateaux de plus de 10 m à 10 noeuds, les collisions étant la principale cause de mortalité non-naturelle des cachalots en Méditerranée.



» AIGLE NOIR

1<sup>ER</sup> OBS 2025 - 09 - 29  
LG181

	IPI	DATE - IPI	DATE	RECAPTURE
♂	3,45 ms	2025 - 09 - 30	2025 - 09 - 30	L181
ADN : non				

CARTES D'IDENTITÉ // CACHALOTS DE MÉDITERRANÉE

Caudale - Vue Ventrale 2025 - 09 - 30

Caudale vue Dorsale 2025 - 09 - 30

Flanc - Gauche Avant 2025 - 09 - 30

Flanc - Droit Avant 2025 - 09 - 30

Vue Dorsale Avant 2025 - 09 - 30

Melon 2025 - 09 - 30

© LONGITUDE 181 - 2025 - Conception : Françoise et Stéphane Sarano - Graphisme & Illustration : Marion Sarano - Photos : Stéphane Garavito, Virginique & François Sarano, Marie Lantier, Frédéric Bassemirrouse

» PISTACHE

1<sup>ER</sup> OBS 2025 - 09 - 28  
LG181

	IPI	DATE - IPI	DATE	RECAPTURE
♀	2,73 ms	2025 - 09 - 28		
ADN : non				

CARTES D'IDENTITÉ // CACHALOTS DE MÉDITERRANÉE

Caudale - Vue Ventrale 2025 - 09 - 28

Flanc - Gauche Avant 2025 - 09 - 28

Flanc - Droit Avant 2025 - 09 - 28

Caudale - Vue Dorsale 2025 - 09 - 28

© LONGITUDE 181 - 2025 - Conception : Françoise et Stéphane Sarano - Graphisme & Illustration : Marion Sarano - Photos : Stéphane Garavito, Virginique & François Sarano, Marie Lantier, Frédéric Bassemirrouse

Cartes d'identité du mâle adulte AIGLE NOIR, catégorie «flèche» (haut) et de la femelle adulte PISTACHE, catégorie «bicorne» (bas)

» COMMENT UTILISER CE CATALOGUE ?



Les cartes d'identité sont organisées selon la forme de la caudale et la présence d'échancrures, immédiatement visibles à l'œil nu, sur son bord de fuite.



BLESSURE



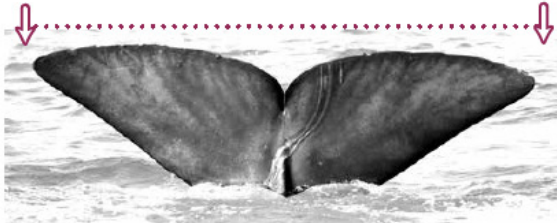
SOUS MARINE

CARTES D'IDENTITÉ // CACHALOTS DE MÉDITERRANÉE



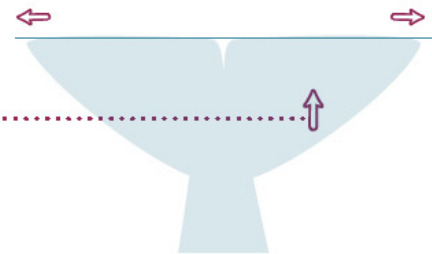
**CONVEXE**

Pointes de la caudale dirigées vers le bas sur la photo (vers l'avant de l'animal) et franchement sous la tangente à l'arrondi des lobes.



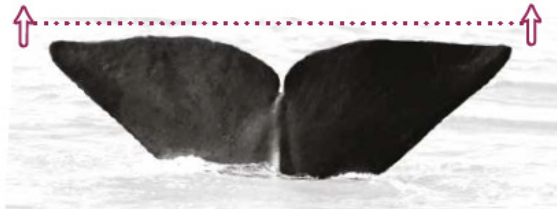
**DROITE :**

Pointes et lobes alignés horizontalement.



**BICORNE**

Pointes de la caudale dirigées vers le haut de la photo (l'arrière de l'animal) et qui remontent vers la tangente à l'arrondi des lobes.



**FLÈCHE**

Pointes de la caudale franchement dirigées vers le haut et dans l'alignement des lobes dont la forme générale est en "V".



**AVERTISSEMENT :** Chaque cachalot, comme chaque être vivant, est singulier.

La forme de sa nageoire caudale peut ne pas correspondre tout à fait à l'une des 4 catégories.

Si il y a un doute sur la forme d'une caudale peu caractérisée, ne pas hésiter à rechercher dans les autres catégories.

De même, les échancrures retenues comme critère de sélection sont celles qui apparaissent au premier coup d'œil.

Petites échancrures ou marques blanches sur la caudale ou les flancs serviront ensuite à distinguer les individus.

Classement des cachalots en fonction de la forme générale de leur caudale en 4 catégories pour une recherche plus rapide dans le catalogue



Quart d'observation aux jumelles et prise de notes.  
© Maxime Horlaville

### Protocole d'observation

Les missions d'observation se font sur la base de 2 semaines en mer, avec une équipe de 9 à 10 personnes, à bord d'un catamaran. Ce type de bateau offre à la fois la stabilité nécessaire et la place indispensable pour accueillir l'ensemble du matériel scientifique.

Le protocole est basé sur une observation continue, 24h sur 24h, par quarts roulants de 2h, à 3 observateurs. Le jour, les observateurs scrutent aux jumelles en quête d'un souffle sur les 180° à l'avant du bateau : 1 à babord, 1 sur l'avant et 1 sur tribord.

A intervalle régulier, le bateau est arrêté pour faire une écoute afin de compléter l'effort de recherche visuelle par un effort de recherche acoustique.

Une feuille de route journalière rassemble toutes les informations et observations, avec heure et coordonnées GPS de chaque évènement.

Pour chaque cachalot repéré, on y note tous les détails de l'observation (numéros des photos et films réalisés, heure de début et de fin des enregistrements sonores, comportement,...). Le photographe réalise les photos d'identification depuis le zodiac, afin de dresser sa carte d'identité, pendant que, sur le catamaran, on déploie l'enregistreur *Bagheera* à 5 hydrophones pour suivre l'animal après sa sonde.

La nuit, lorsque l'observation visuelle est impossible, les cachalots repérés sont suivis acoustiquement avec *Bagheera* pour, à la fois déterminer le cycle de leurs plongées, et suivre les trajets de leur recherche/chasse des calmars.



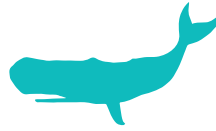
Feuille de notes sur laquelle sont relevées systématiquement toutes les opérations, les écoutes et les observations avec l'heure et le point GPS.  
© Maxime Horlaville



### Apport des missions de Sciences Participatives organisées en parallèle par Longitude 181

Depuis 2022, Longitude 181 organise des missions de Sciences Participatives qui suivent les mêmes protocoles d'observation et d'enregistrement des cachalots. Ces missions, menées en parallèle, apportent des informations qui complètent les résultats des missions WhaleWay, notamment pour la photo-identification de nouveaux cachalots, qui sont ajoutés au catalogue, mais aussi pour la recherche de nouvelles observations (recaptures) des individus déjà présents dans ce catalogue.

Ecoute à la parabole pour rechercher les cachalots.  
© Maxime Horlaville



## Les moyens à la mer



Les 2 catamarans, bases de nos recherches pour les missions WhaleWay 5 & 6 ... et celles qui vont se dérouler dans les années à venir  
(photo de We-Explore : © Martin Viezzer)

### WhaleWay-5 : une mission à 2 bateaux avec la participation de We-Explore de Roland Jourdain

Pour la mission WhaleWay-5, Longitude 181 a bénéficié du généreux et enthousiaste soutien de Explore qui a mis à sa disposition le catamaran éco-conçu *We-Explore* de Roland Jourdain. La mission a donc été réalisée à bord de 2 catamarans qui ont navigué en parallèle, avec le même protocole, pour optimiser les possibilités de rencontres. Malheureusement, une météo très difficile tout au long de la mission et l'apparente absence des cachalots n'ont pas permis des résultats à la mesure de nos espoirs.

La mission WhaleWay-6 a été effectuée, en revanche, à bord d'un seul catamaran, comme toutes les missions précédentes. Elle a rapporté une belle moisson de données, notamment de rares observations de groupes de mâles ainsi que d'un clan de femelles et immatures, dont les premières analyses apportent des résultats prometteurs.

### Les scientifiques impliqués

Ont embarqué pour les observations et/ou analysent les données recueillies en laboratoire :

- Pr Hervé Glotin : Laboratoire LIS, DYNI, CNRS 7020, CIAN, Chef du Scaled Acoustic Biodiversity SABIOD Big Data CNRS Project, Univ. de Toulon.
- Dr Pascale Giraudet : professeure Agrégée, laboratoire LIS, DYNI, CNRS 7020, Univ. de Toulon.
- Dr Véronique Sarano et Dr François Sarano : Longitude 181.
- Justine Girardet, Nicolas Deloustal, Tristan Villepreux, Lilou Dantin, étudiants en thèse, et Philémon Prévot Ingénieur, Univ de Toulon.

Et tous ceux dont les observations ont été essentielles : Alain Barcelo, Baptiste Morizot, Denis Ody, Stéphane Durand, Eric Cockx, Jean-Christophe Milliat, Rémy Dubern.

*Toutes les photos du rapport sont de Véronique et François Sarano, sauf mention contraire.*

*Couverture : Clapping du cachalot mâle, BAPTISTE.*



## L'équipe La Voix des Cachalots



L'équipe WhaleWay-6, à bord du catamaran White Pearl



Une partie de l'équipe de WhaleWay-5 autour du navigateur Roland Jourdain, à bord du catamaran We-Explore

© Maxime Horlaville

— CENTRE  
INTERNATIONAL  
d'ACOUSTIQUE  
— NATURELLE —



UNIVERSITÉ DE  
TOULON

Maison  
Francis Kurkdjian  
Paris

We,EXPLORE.

Food4Good  
Produits de la mer - dur-responsables

bird  
FONDS DE DOTA-TION

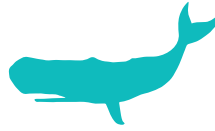




Ecoute nocturne du même cachalot INATTENDU, réalisée conjointement par We-Explore et White Pearl.

Le cachalot vient de plonger....

© Maxime Horlaville.



## Premiers résultats des missions WhaleWay 5 et 6



### PHOTO-IDENTIFICATION & RECAPTURES



La photo-identification est la façon universelle de reconnaître chaque individu. Elle se fait en extérieur, depuis le bateau, et, lorsque les circonstances le permettent, sous l'eau pendant l'observation sous-marine. Les cartes d'identité obtenues permettent de reconnaître les cachalots déjà identifiés, et donc leur suivi au fil du temps. Elles pourront aussi être comparées à d'autres catalogues existants.

Au total, 29 nouvelles cartes d'identité ont été réalisées pendant les missions WhaleWay et SP. Toutes comportent au moins la photo de la caudale et, dans la plupart des cas, celles des flancs.

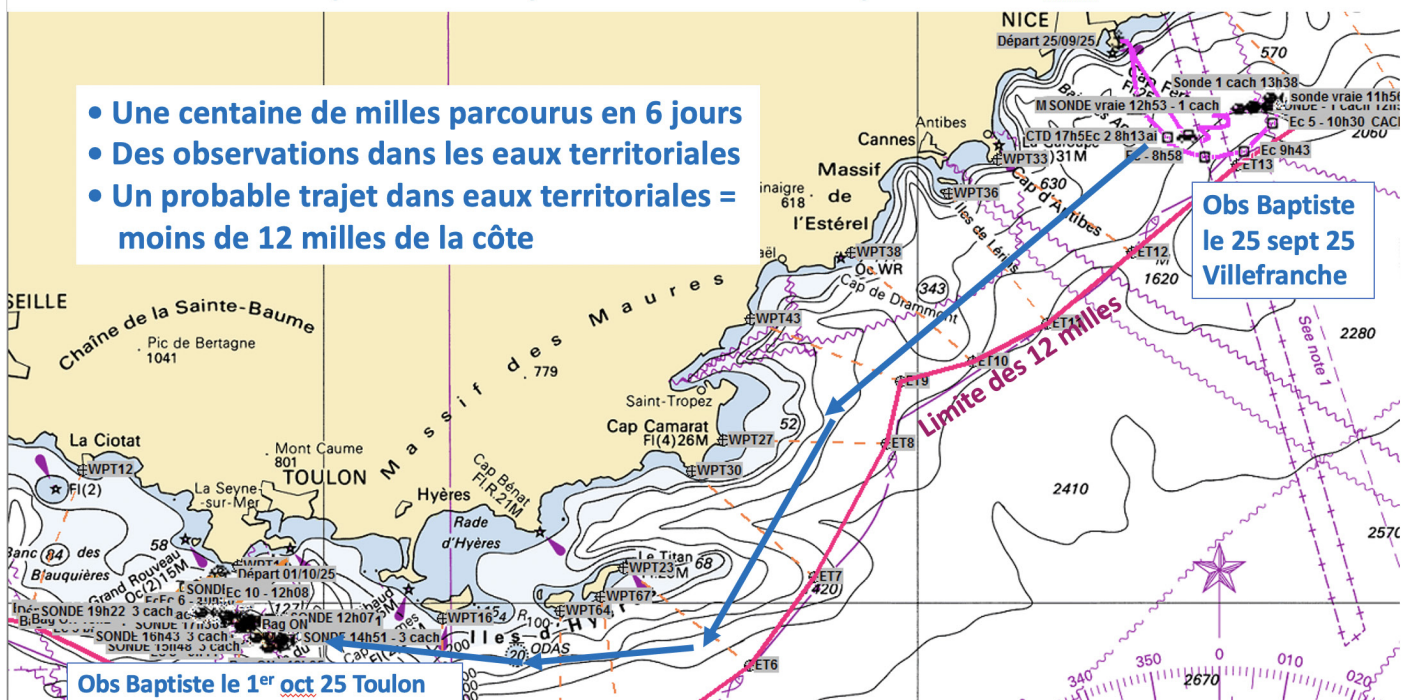
Le catalogue rassemble aujourd'hui les observations des missions WhaleWay 1 à 6 ainsi que celles des missions de Sciences Participatives 1 à 11. Il compte 75 cartes.



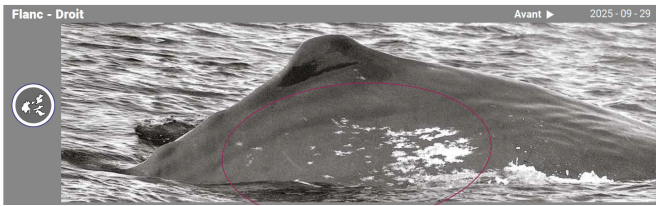
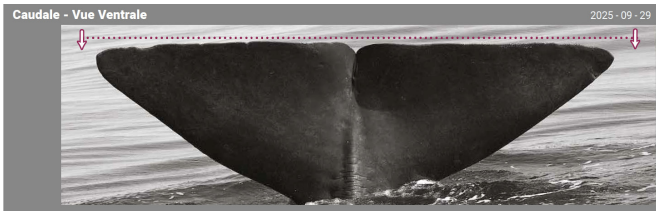
Jean-Christophe réalise la photo-identification

### Recapture de Baptiste entre le 25 sept et le 1<sup>er</sup> oct 2025

- Une centaine de milles parcourus en 6 jours
- Des observations dans les eaux territoriales
- Un probable trajet dans eaux territoriales = moins de 12 milles de la côte

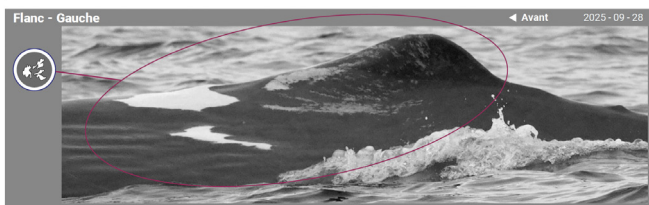
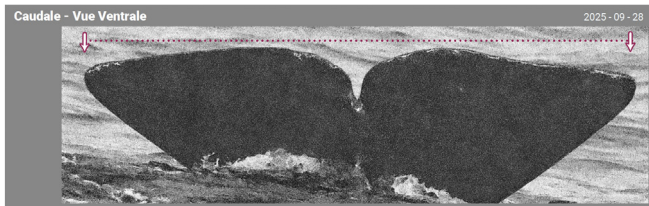


Trajet probable suivi par BAPTISTE dans les eaux territoriales françaises, entre les observations faites le 25 septembre 2025, au large de Villefranche sur mer, et le 1er octobre, au large de Toulon



Ci-dessus : caudale et dorsale droite et gauche de THE ONE  
catégorie « Droite »

Ci-dessous : caudale et dorsale gauche de POTACHE  
catégorie « Convexe »



## Recherche des recaptures

L'objectif des cartes d'identité est de suivre chaque cachalot au cours du temps pour décrire son histoire individuelle, chaque nouvelle observation étant qualifiée de « recapture »

Ainsi, nous avons revu BAPTISTE à 6 jours d'intervalle au cours de la même mission en 2025. A droite, les photos de sa caudale, de haut en bas : 1<sup>ère</sup> observation (= identification) et les photos suivantes qui autentifient la recapture.

A gauche, le trajet supposé de BAPTISTE le long de nos côtes entre le 25 septembre, jour de la première observation au large de Villefranche-sur-mer, et le 1<sup>er</sup> octobre, jour de sa recapture au sud de Toulon. Soit une centaine de milles parcourus dans les eaux territoriales françaises (moins de 12 milles des côtes) où, pour le moment, il ne bénéficie d'aucune mesure de protection contre les risques de collisions liés à l'important trafic maritime.



BAPTISTE : 1<sup>ère</sup> observation et identification, le 25 septembre 2025.



BAPTISTE : nouvelle observation = « recapture » le 1<sup>er</sup> octobre 2025, à 15h49



BAPTISTE : « recapture » le 1<sup>er</sup> octobre 2025, à 16h43



BAPTISTE : « recapture » le 1<sup>er</sup> octobre 2025, à 17h36

Observations successives de BAPTISTE :  
identifié pour la première fois le 25 septembre 2025,  
il a été revu (recapturé) 3 fois le 1<sup>er</sup> octobre 2025  
NN : Noter la double indentation caractéristique  
au milieu du bord de fuite du lobe gauche de la caudale



2023

D'autres cachalots mâles, INCOGNITO, SALADIN, AIGLE NOIR, PAT'LOVE, SMOOTH, THE ONE ont aussi été recapturés sur au moins 2 journées en 2025.

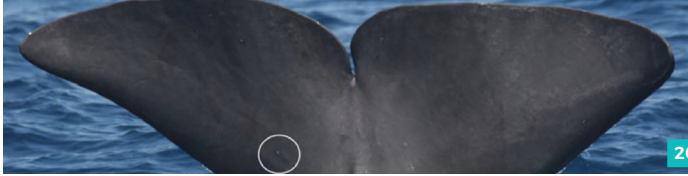
### Les recaptures montrent une résidence

Plus remarquable : au fil des missions WhaleWay, nous avons retrouvé les mêmes individus d'une année à l'autre, tel INATTENDU revu 3 années de suite (2023-2024-2025). Les missions de Sciences participatives ont revu SYNGNATHE et POINTE BLANCHE 2 années de suite (2024-2025) ou PAPILLON (2023 et 2025).



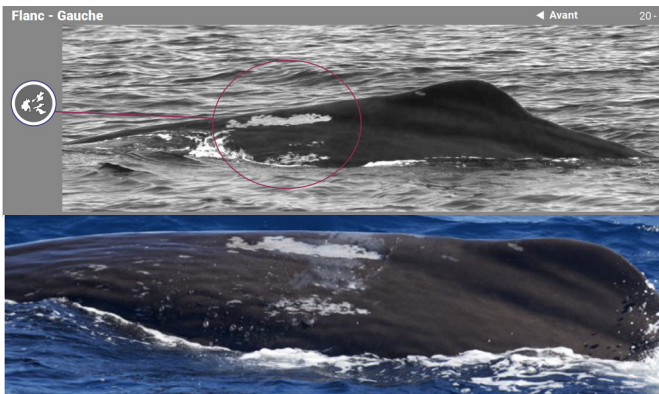
2024

Ces recaptures appuient celles qui avaient déjà été faites en 2023 pour FAROUCHE, JUPITER, MARS, NADA, PATTE d'OURS, PLUNE, SURVIVOR, et bien d'autres... Elles montrent que les cachalots ne sont pas « de passage » le long de notre littoral : non seulement, ils y séjournent pendant de longues périodes, mais ils y reviennent d'une année à l'autre, faisant ainsi preuve d'une certaine fidélité.



2025

Recapture d'INATTENDU sur 3 années consécutives : 2023, 2024, 2025

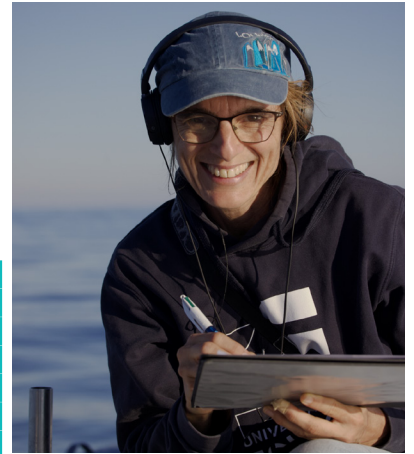


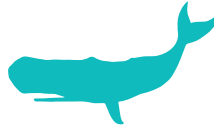
Recapture de SYNGNATHE :

En haut : 1<sup>ère</sup> observation sept 2024 (photo catalogue) © Marie Larivière

En bas : recapture sept 2025 (même marque blanche) © Marie Larivière

Pascale suit au casque  
l'enregistrement  
des clics de THE-ONE  
dont la caudale  
va disparaître  
sous la surface  
ci-dessous.



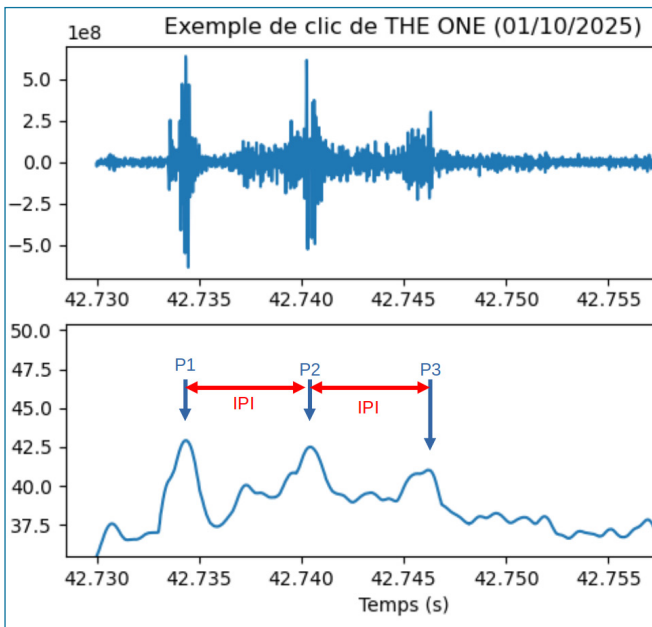


## RECHERCHE DE L'IPI DES CACHALOTS



**Pour caractériser chaque cachalot, et déterminer sa taille, son âge et son sexe, on utilise une caractéristique des clics d'écholocation qu'il émet pendant sa plongée : l'IPI (ou Inter Pulse Interval).**

Dès que le cachalot plonge, il émet des claquements sec, des « clics », pour repérer, dans l'obscurité des profondeurs, ses proies, les calmars.

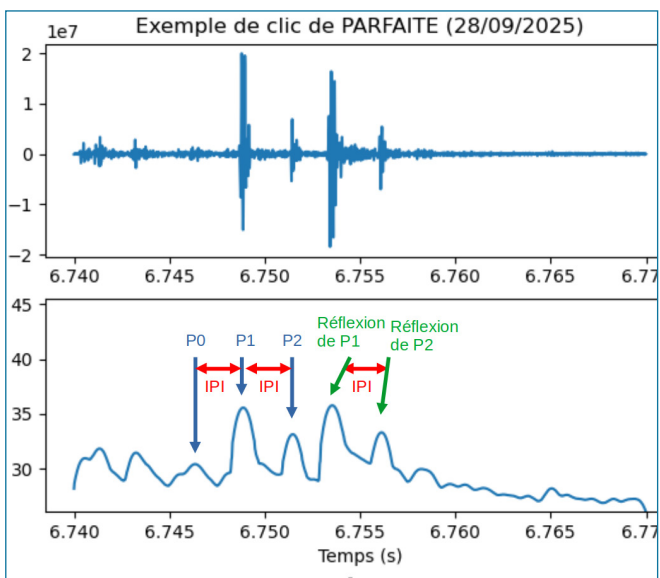


Détermination manuelle de l'IPI (Interval Inter Pulse) d'un clic.

L'IPI est le temps qui sépare 2 impulsions successives : P1-P2 ou P2-P3.

En haut : IPI du mâle THE ONE = 5,73 ms.

En bas : IPI de la femelle PARFAITE = 2,52 ms



L'analyse fine d'un clic montre qu'il se compose de plusieurs impulsions (pulses) successives (voir figure à gauche). Le temps en milli-secondes qui sépare ces impulsions, appelé IPI (inter Pulse Interval), est lié au trajet du clic dans la tête du cachalot.

En effet, à partir de l'impulsion initiale P0, le clic va faire plusieurs aller-retour dans la tête du cachalot pour donner les impulsions suivantes (P1, P2, P3...). Le temps entre 2 impulsions est donc proportionnel à la tête du cachalot, et par conséquent à sa taille et son âge (voir Ferrari M. et al, 2024 ).

Pour extraire l'IPI on utilise 2 méthodes :

### Recherche manuelle de l'IPI d'un clic

Sur les figures ci-contre, l'IPI est le temps qui sépare 2 impulsions successives (2 pics) : P1 et P2 ou P2 et P3. On le mesure manuellement, clic par clic. Ici :

- En haut, l'IPI de THE ONE = 5,75 ms.

C'est un grand mâle âgé, l'un des plus grands que nous ayons rencontrés.

- En bas, l'IPI de la femelle PARFAITE = 2,52 ms.

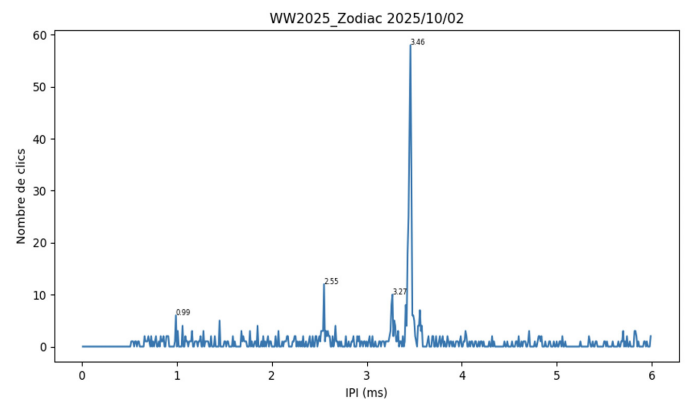
Nous avons vu PARFAITE dans le clan de PISTACHE, le 28 septembre 2025, avec le juvénile WW-POUX (IPI = 1,81 ms).

(les 2 derniers pics sont les réflexions des pulses P1 et P2 sur la surface de la mer)

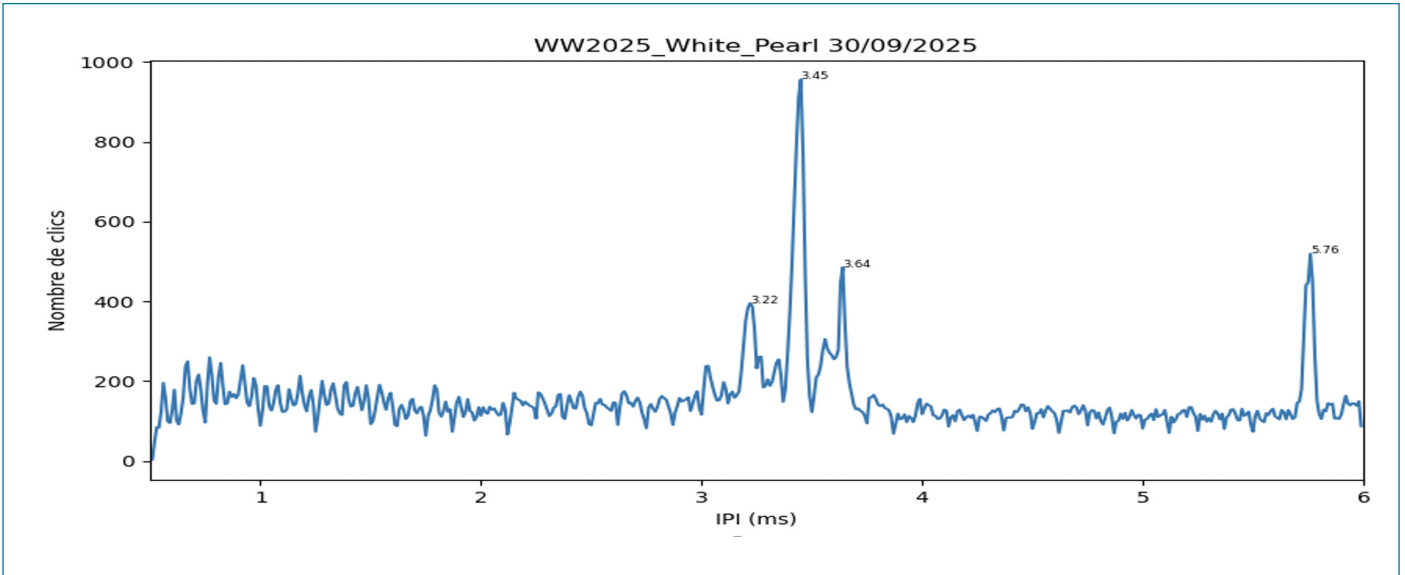
### Recherche automatique des IPI

Pour analyser les milliers de clics présents dans les dizaines d'heures d'enregistrement collectées chaque mission, Pascale Giraudet de l'université de Toulon a mis au point une méthode automatique qui traite l'ensemble d'un fichier audio, voire tous les fichiers d'une journée.

Ci-dessous, dans les enregistrements audio des plongées du 2 octobre 2025, le pic met en évidence l'IPI de SALADIN : IPI = 3,45 ms



Détermination automatique de l'IPI de SALADIN : 3,45 ms



Détermination automatique de l'IPI, Inter Pulse Interval, du groupe de cachalots mâles suivi le 30 septembre 2025.

Grâce à cet IPI, qui est caractéristique d'un individu, on peut séparer les clics provenant de chaque cachalot lorsque plusieurs individus chassent ensemble dans les profondeurs. Et donc suivre chacun individuellement.

Le diagramme (ci-dessus) est tiré de l'enregistrement réalisé le 30 septembre 2025, alors que nous suivions un groupe de cachalots mâles identifiés visuellement qui ont sondé ensemble (ci-dessous). Il fait ressortir 4 pics, donc 4 IPI :

5,76 ms - 3,64 ms - 3,22 ms - 3,45 ms

### Attribution des IPI

Une fois les IPI déterminés, il faut les attribuer aux cachalots, en croisant la photo de la sonde, qui atteste de l'identité du cachalot, et l'enregistrement sonore correspondant. C'est une étape simple lorsque le cachalot est isolé, mais plus délicate lorsque plusieurs cachalots sondent en même temps, comme ci-dessous. Car la seule chose qui relie photos et enregistrements sonores est l'heure, d'où la nécessité de prises de notes très précises pendant la mission, parfois à la seconde près !



5 cachalots mâles sondent simultanément le 30 septembre 2025



## SUIVIS DE GROUPES DE MÂLES ADULTES



Sonde simultanée des 3 mâles, de gauche à droite : FESTON, THE ONE et BAPTISTE

### Le trio : THE ONE - BAPTISTE - FESTON

Les observations de groupes de mâles sont rares. On sait peu de choses sur ces regroupements, encore moins sur les affinités qui les unissent. Nous avons rencontré 2 groupes, notamment le trio : THE ONE, BAPTISTE et FESTON.

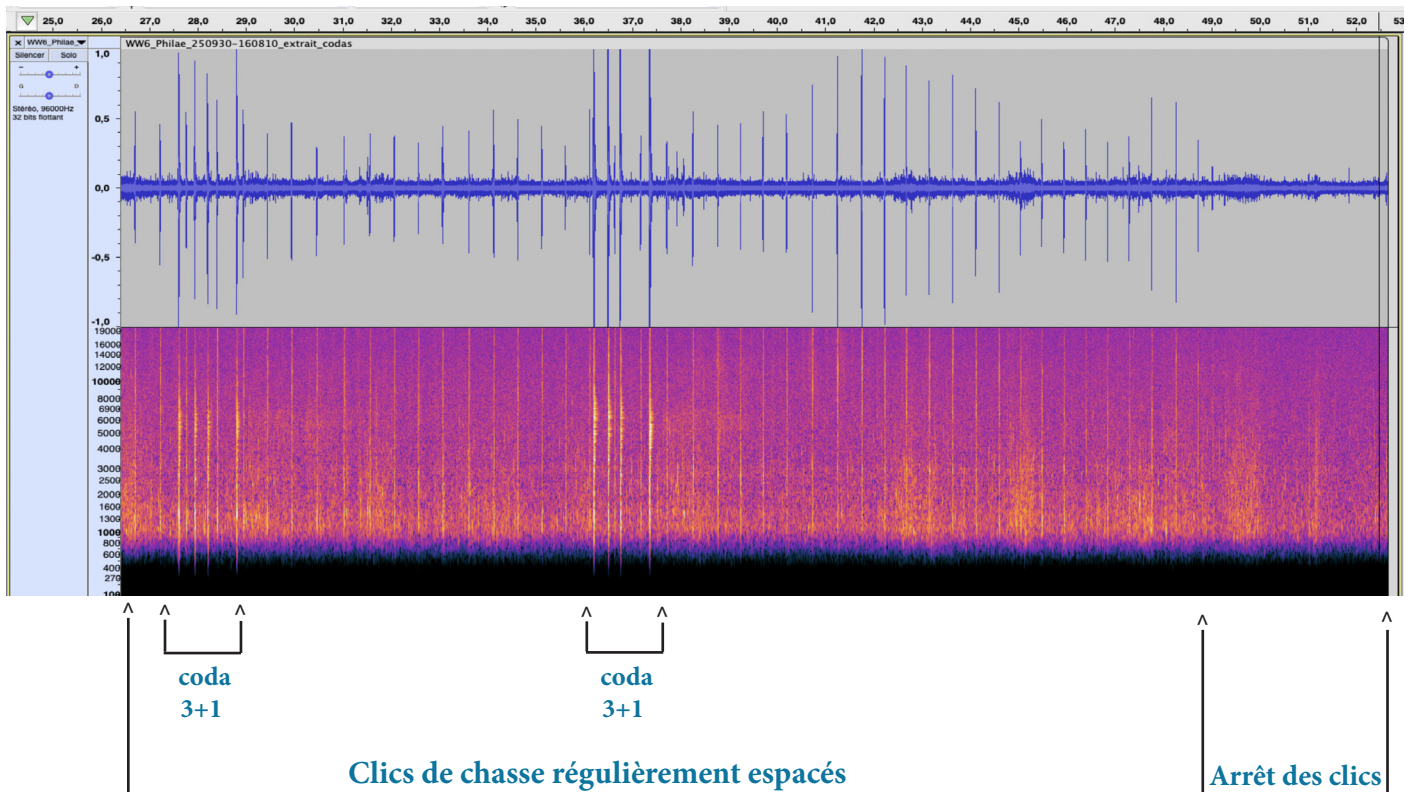
Les 3 cachalots se sont regroupés au fil de la journée. THE ONE et FESTON d'abord, rejoints ensuite par BAPTISTE. A 4 reprises, le trio a sondé rigoureusement ensemble (photo-ci-dessus). Sur les enregistrements, on suit leurs clics réguliers d'écholocation pendant la plongée (voir spectrogramme ci-dessous)

### Des codas qui marquent la fin de la plongée

Fait remarquable, l'enregistrement révèle aussi des codas à 4 clics (3 + 1), typiques de Méditerranée. Grâce à leur IPI, nous savons qu'elles sont émises par THE ONE, le plus grand des 3 cachalots. Chaque fois qu'il émet ces codas, les clics d'écholocation cessent et les cachalots émergent ensemble peu après (voir spectrogramme ci-dessous).

Ces codas semblent ici être le signal de fin de chasse.

Ces codas sont bien connues comme mode de communication dans les clans de femelles, tels que le clan de Irène Gueule Tordue que nous étudions



Spectrogramme des clics de la fin d'une plongée : Les clics de chasse réguliers cessent après l'émission de 2 codas.

à l'île Maurice (Adam O. et al, 2020, Berkenbaum L. et al, 2024). Elles sont bien moins connues chez les mâles qui semblent les utiliser lorsqu'ils sont en groupe, comme l'ont montré Frantzis A. et Alexiadou P, (2008) qui les étudient en Grèce.

Le trio est resté ensemble pendant 4 plongées consécutives avant de se disperser (voir carte de leur trajet ci-dessous)

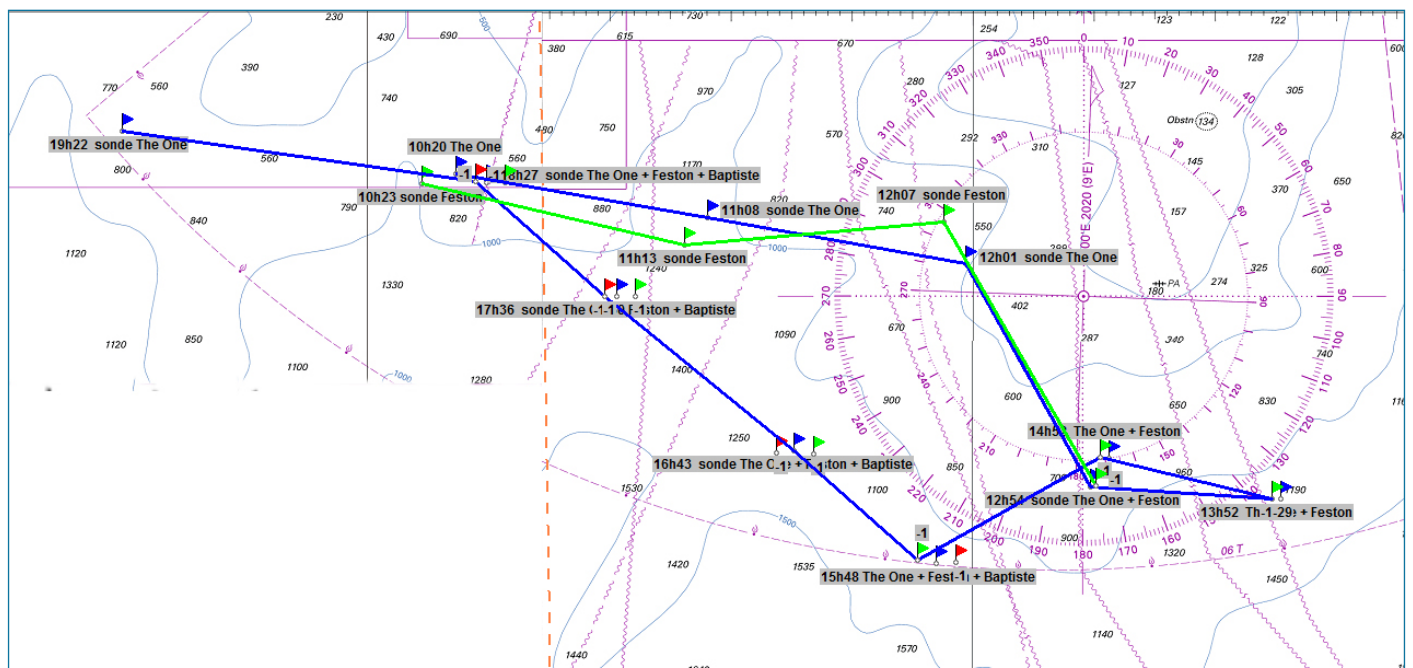
La veille, les 3 mêmes cachalots faisaient partie d'un regroupement de 6 mâles qui a, lui aussi, duré quelques heures. Nos observations sont donc en accord avec les autres travaux qui soulignent le caractère « lâche » de ces associations de mâles, par opposition au regroupement permanent et « serré » des clans de femelles et immatures

### Baptiste, le cachalot silencieux ?

Autre résultat remarquable : 3 cachalots sondent ensemble devant nous, mais les premières analyses montrent que nous n'enregistrons que 2 trains de clics ! Ce qui voudrait dire que seuls 2 cachalots émettent des clics d'écholocation... On les identifie à leur IPI : il s'agit de THE ONE et FESTON.

Pendant toute la durée des 4 plongées, le troisième, BAPTISTE, semble n'émettre aucun clic. Notre hypothèse est que BAPTISTE serait capable de se diriger, et de chasser les calmars, dans l'obscurité des abysses, en profitant des clics émis par les autres cachalots.

Ce comportement n'a encore jamais été décrit, nous allons concentrer nos efforts pour l'analyser. Il dévoilerait un aspect totalement nouveau de la chasse en groupe des mâles et pourrait confirmer une collaboration étroite entre eux.



Trajet suivi par le groupe de 3 cachalots.  
Il montre leur regroupement à partir de 15h48 et leurs 4 plongées simultanées successives.  
THE ONE : drapeau bleu,  
FESTON : drapeau vert,  
BAPTISTE : drapeau rouge

### Une frise chronologique synthétique

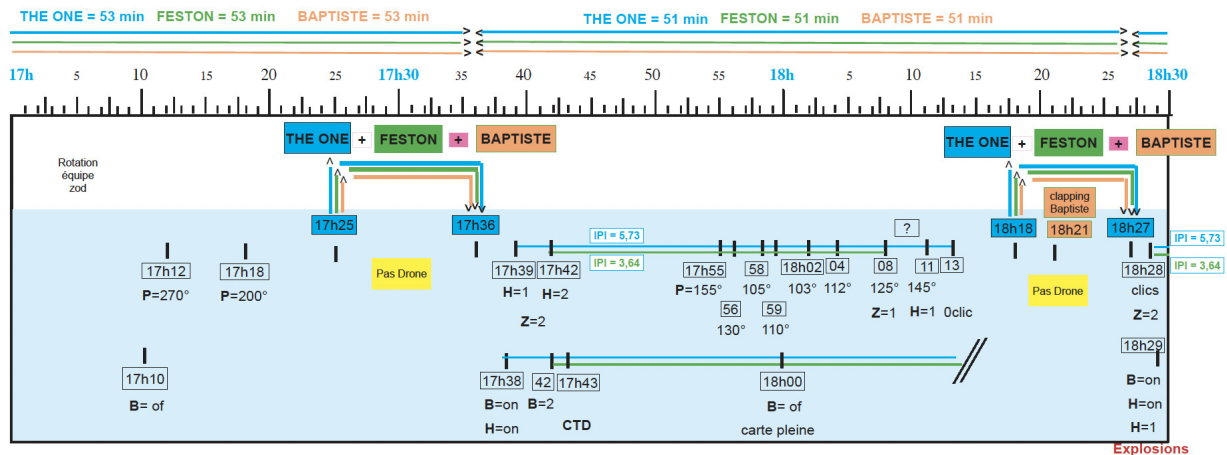
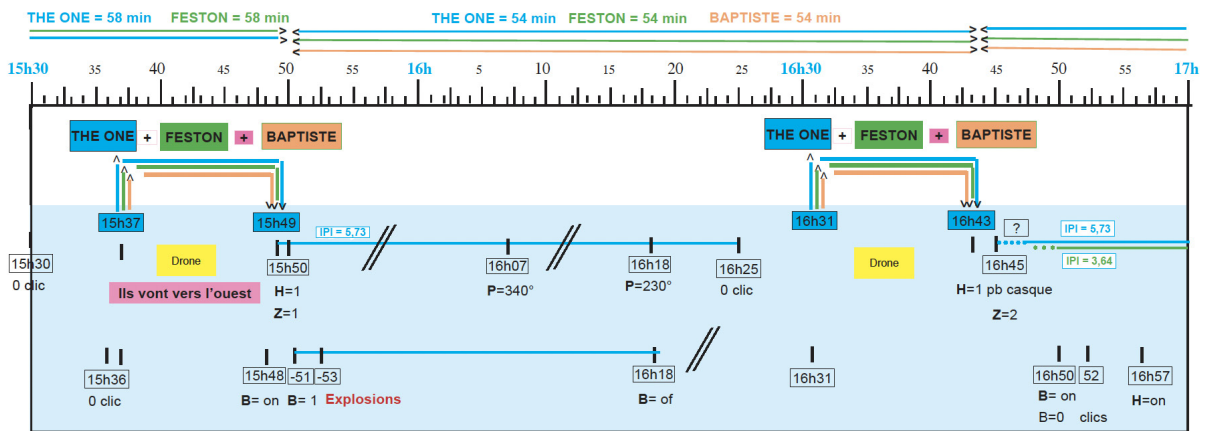
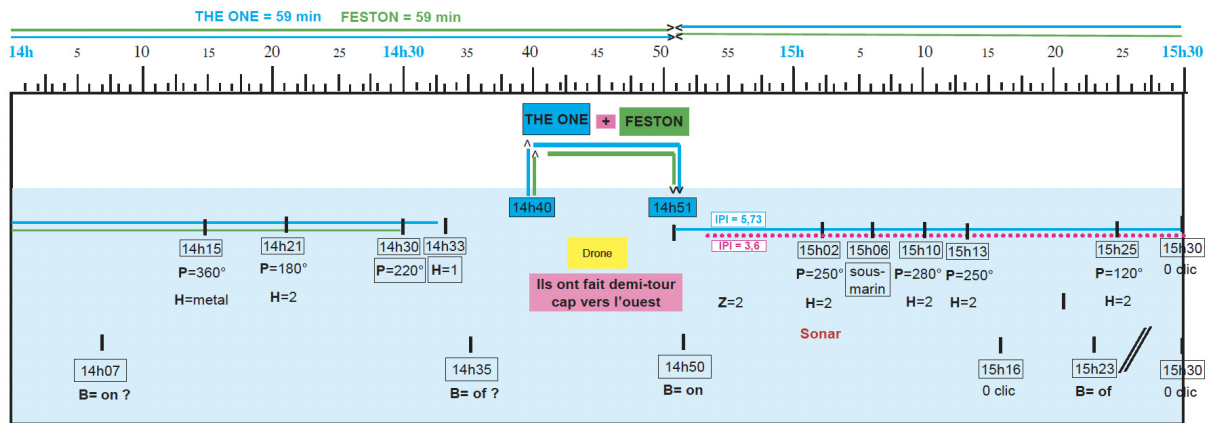
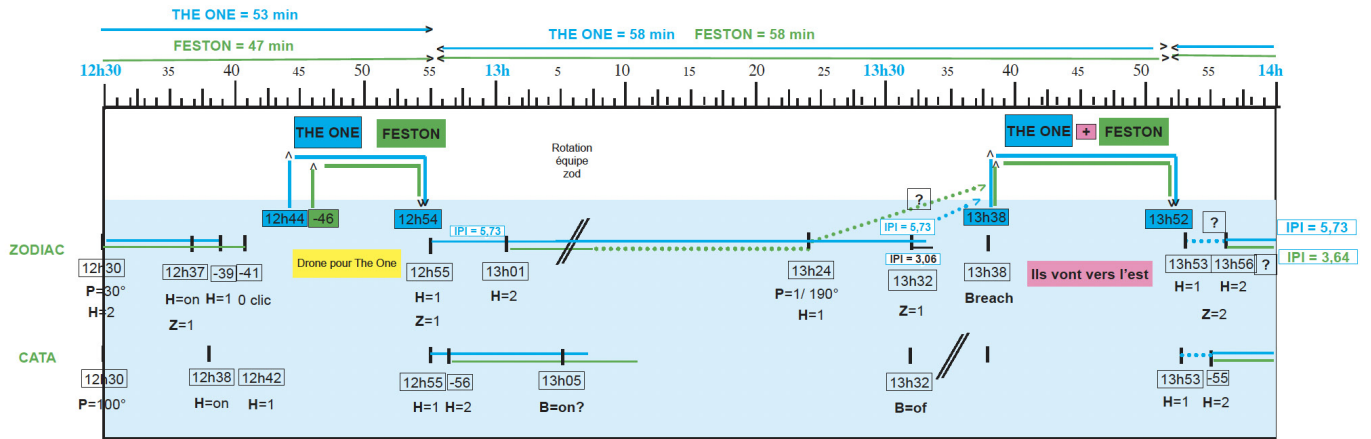
Notre étude sur les cachalots fait appel à de nombreux moyens d'observation et d'enregistrement : appareil photo, observation visuelle, enregistrement sonore depuis le zodiac, enregistrement depuis le catamaran, et tracé de la route suivie sur la carte marine.

Or tous ces outils sont indépendants. La seule chose qui permet d'associer leurs données est l'heure, l'heure précise à la seconde près : celle de l'observation, de la photo, de l'enregistrement sonore ou du point GPS.

Pour comprendre la succession des événements sur une même journée, il faut ensuite rassembler toutes ces informations dans une frise chronologique.

La frise met en évidence les séquences de plongée et de respiration des cachalots que l'on a identifiés. On superpose les enregistrements sonores, les survols en drone ainsi que toutes les informations pertinentes notées sur les feuilles d'observation.

Page suivante, un exemple de frise en cours d'étude.



Frise chronologique du suivi des 3 cachalots mâles, à partir du moment où ils se regroupent le 1<sup>er</sup> octobre 2025



## MESURE DE LA TAILLE DES CACHALOTS

### Un drone pour mesurer les cachalots

Nouveauté des missions WhaleWay 5 et 6 : l'utilisation d'un drone pour photographier les cachalots et en déduire leur taille réelle.

Très peu de mesures directes de cachalots de Méditerranée existent actuellement. La quasi totalité des mesures sont indirectes et utilisent des équations de proportionnalité pour déduire la taille totale de l'animal à partir de la mesure de sa caudale photographiée depuis un bateau.

L'exercice est délicat, car il faut que le drone soit rigoureusement à la verticale du cachalot et qu'il capture l'image lorsque le cachalot est totalement horizontal à la surface de l'eau.

### Les cachalots de Méditerranée sont petits

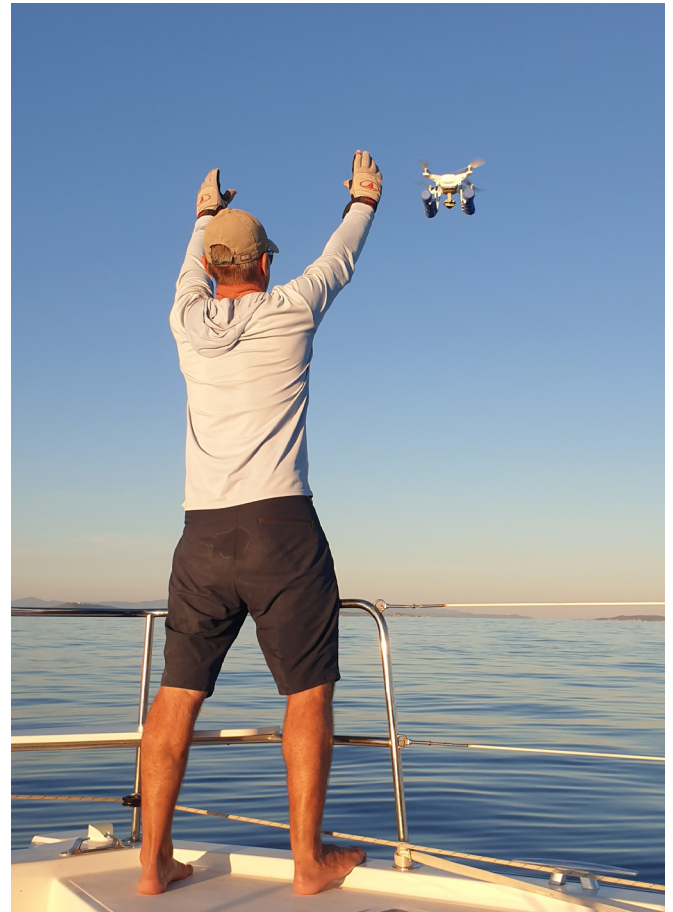
Grâce à notre pilote expert, Denis Ody, nous avons pu mesurer d'une part, les 7 membres du clan de femelles vus le 28 septembre 2025, dont 2 juvéniles. D'autre part, nous avons mesuré les 10 mâles adultes identifiés pendant WhaleWay 6 (voir photos page de gauche)

Les femelles n'excédaient pas 9 m et THE ONE, le plus grand des mâles, mesurait 13,68 m.

Ces mesures confirment que les cachalots de Méditerranée sont plus petits que leurs homologues des grands océans. De fait, aucun cachalot échoué en Méditerranée n'excède 14 m de long, alors que les individus échoués ailleurs peuvent atteindre les 20 m. Dans cette mer quasi fermée, ils forment ainsi une population isolée, aux caractéristiques morphologiques distinctes.

Ces mesures soulignent aussi le dimorphisme sexuel (différence entre mâle et femelle) qui est énorme chez les cachalots : le mâle est 1/3 plus grand que la femelle !

Connaissant l'IPI et la taille des individus, nous cherchons maintenant à établir une relation IPI - Taille, dans le même esprit que la relation IPI - Âge que nous avons établie pour les cachalots de l'île Maurice (Ferrari M. et al, 2024). Car la relation IPI - Taille qui existe déjà pour les cachalots de Méditerranée n'est pas basée sur des mesures directes réalisées par drone (Pierandino N., et al, 2016).



Eric lance le drone



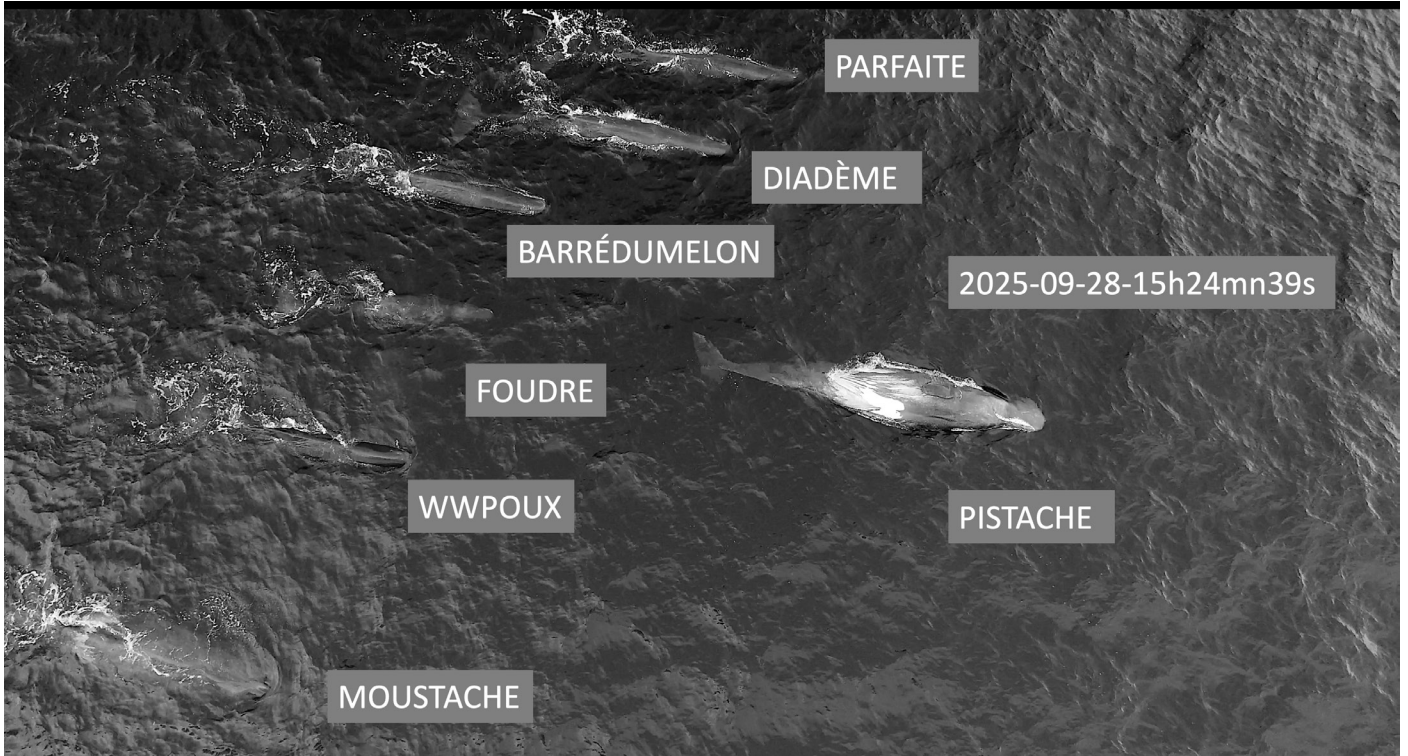
Denis pilote le drone et effectue les photos qui permettront de mesurer la taille réelle des cachalots



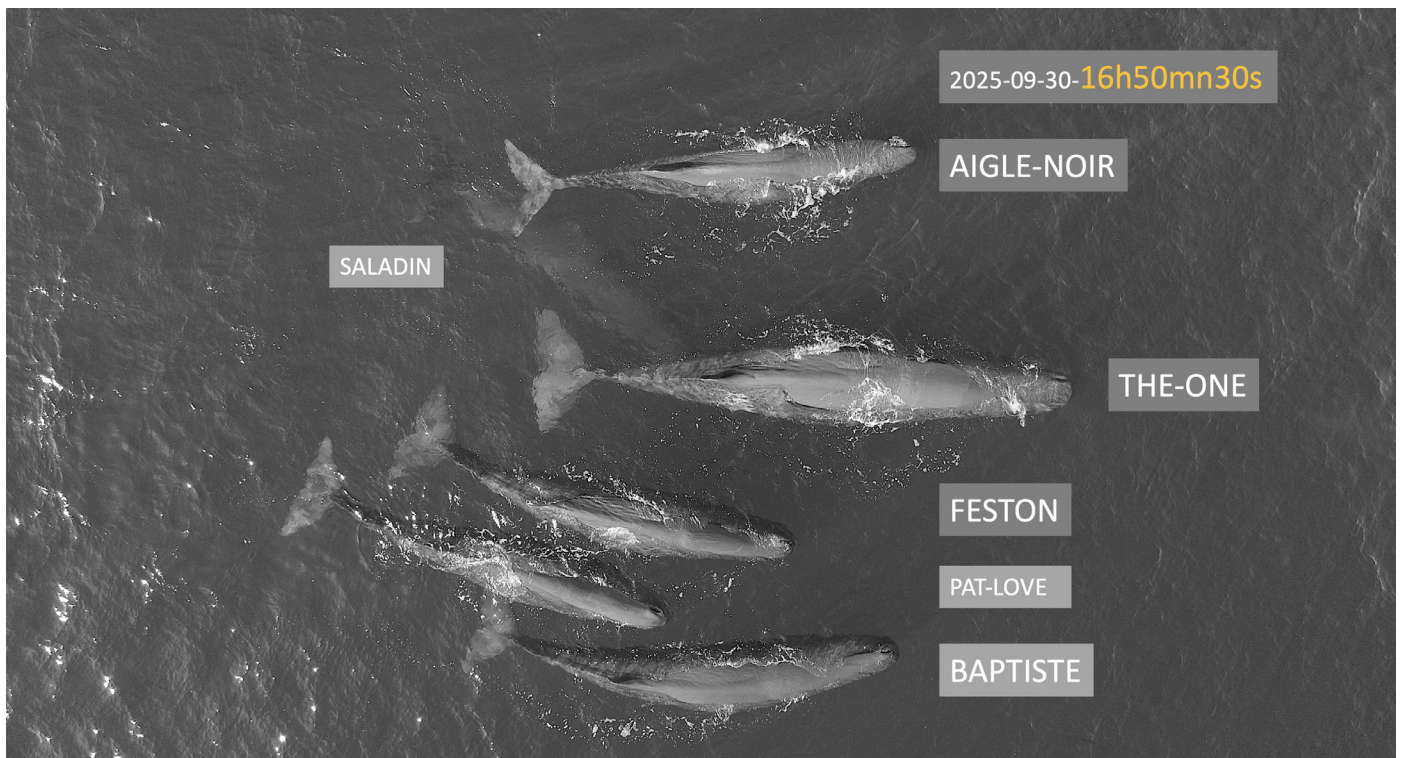
## VERS UNE NOUVELLE RELATION QUI DONNE LA TAILLE À PARTIR DE L'IPI

L'objectif de cette nouvelle relation IPI - Taille est donc de pouvoir déterminer la taille du cachalot à partir du simple enregistrement de ses clics.. C'est l'objet des travaux en cours.

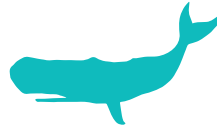
Les prochaines missions WhaleWay apporteront les données complémentaires qui permettront d'affiner cette relation et de mieux comprendre l'organisation de la population de Méditerranée.



Vue d'ensemble du clan de Pistache qui compte 5 femelles et 2 jeunes : FOUFRE et WWPOUX



Groupe de 6 mâles adultes observés le 30 septembre 2025



## CACHALOTS ET COLLISIONS



**Les collisions sont la principale cause de mortalité non-naturelle chez les cachalots. Car leurs zones d'alimentation se trouvent dans les régions à fort trafic maritime. De fait près de 15% des cachalots que nous avons identifiés portent des cicatrices de collisions ou de coups d'hélice.**

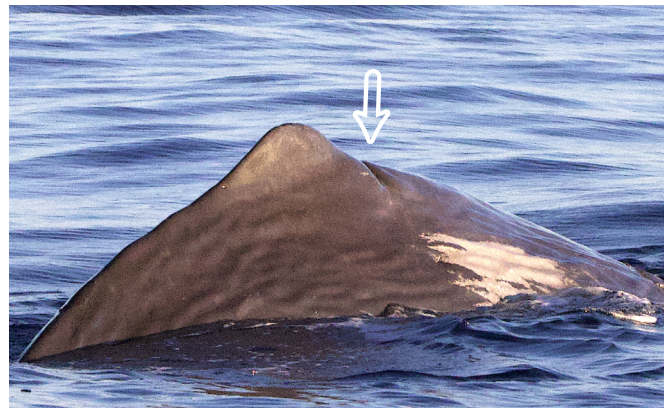
Cette année encore, nous avons observé de nouveaux individus blessés par des hélices de bateaux.

Certains, comme RESCAPÉ, portent les stigmates profonds de l'hélice d'un gros navire (photos en bas, à droite) qui a failli lui sectionner la colonne vertébrale ! D'autres, bien plus nombreux, portent les cicatrices d'une hélice de bateau plus petit, probablement d'un yacht de plaisance (ci-dessous).

Les cargos ne sont pas les seuls responsables de ces accidents, la grande plaisance est aussi largement responsable.



La femelle PARFAITE sonde à l'approche d'un porte-conteneur  
28 septembre 2025



De nombreux cachalots portent des cicatrices probablement laissées par l'hélice d'un bateau de plaisance  
En haut : la dorsale de SILLON © Frédéric Bassemayousse (13 juillet 2025)

En bas : le melon de THE ONE (30 septembre 2025)

RESCAPÉ porte 2 profondes entailles l'une en avant de l'aile dorsal (en haut) l'autre sur le pédoncule caudal (en bas) qui a causé un énorme bourrelet et failli briser la colonne vertébrale  
(29 septembre 2025)



## MESURES DE PROTECTION PROPOSÉES À L'UNOC-3, 2025



Les travaux de recherche réalisés à partir des missions WhaleWay ont pour objectif de formuler et d'étayer les mesures de protection des cachalots de Méditerranée que Longitude 181 a porté à l'ONOC-3 en juin 2025.

### Aucune protection, même dans le sanctuaire Pelagos

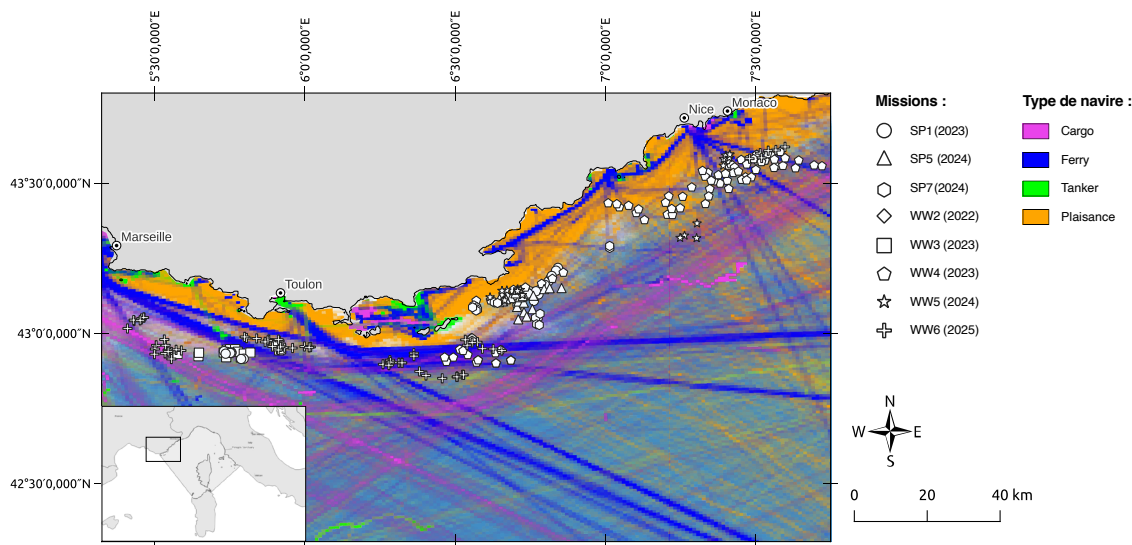
Les résultats des missions WhaleWay 1 à 6 confirment la présence des cachalots le long du littoral PACA, dans des zones à fort trafic maritime, commercial et plaisance (voir carte, Chavin et al 2025). Malgré les risques de collision et le dérangement causé par le bruit des moteurs, les cachalots y séjournent car ces zones sont leur principales aires d'alimentation.

Or, aucune mesure ne protège les cachalots, pas même dans le sanctuaire Pelagos, pourtant dédié à la protection des cétacés.

A partir des résultats de ses missions, Longitude 181 a donc formulé 3 mesures de protection et les a portées à la conférence UNOC-3, en juin 2025. Ces mesures ont notamment été reprises dans les conclusions de la session acoustique de la conférence One Ocean Scientific Conference (OOCs) en marge de l'UNOC-3 :

- Réduction de la vitesse des bateaux de plus de 10 m, à 10 noeuds, dans la zone littorale qui s'étend jusqu'à 12 milles des côtes.
- Interdiction préventive de la pêche des proies des grands cétacés (calmars, krill, poissons myctophidés)
- Signalisation du sanctuaire Pelagos dans tous les ports de PACA et sur les cartes marines.

Ces mesures ont été reprises par le président des Alpes maritimes qui les a affichées dans le port de Villefranche-sur-mer.



Carte rassemblant les observations de cachalots des missions WhaleWay et SP de Longitude 181 (pastilles blanches) et le trafic maritime (Chavin et al 2025)

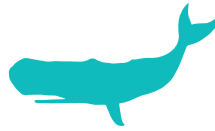
Les cachalots se trouvent dans les zones à fort trafic

**VITESSE :**  
Bateaux > 10 m,  
Vitesse < 10 noeuds,  
Jusqu'à 12 milles  
des côtes.

**INTERDICTION  
PRÉVENTIVE**  
de la pêche  
industrielle des proies  
des grands cétacés.

**SIGNALISATION**  
du Sanctuaire  
Pelagos  
dans tous les ports  
de PACA.

Les 3 mesures de protection des cachalots, qui ont été portées à L'UNOC-3 en juin 2025 par Longitude 181 et We-Explore




## BILAN DES MISSIONS WHALEWAY MÉDITERRANÉE 2024-2025


Les expéditions WhaleWay 5 et 6 en Méditerranée confirment une résidence des cachalots le long du littoral méditerranéen français ainsi que leur fidélité d'une année à l'autre. Individus solitaires, groupes de mâles ou clans de femelles et immatures, tous séjournent dans les eaux territoriales qui s'étendent jusqu'à 12 milles des côtes. Or, cette zone, qui est l'une de leurs principales aires d'alimentation, est soumise à un fort trafic maritime qui met en danger la survie de la population, classée « en danger d'extinction ». Il est donc urgent de réduire à 10 noeuds la vitesse des navires de plus 10 m.

### Quelques chiffres

 28 jours de missions, en septembre et octobre 2024 et 2025. Environ 1500 milles parcourus dans les eaux territoriales françaises de Méditerranée,

 19 nouveaux cachalots identifiés agrandissant le catalogue Longitude 181 de cartes d'identité de Méditerranée à 75 individus,

 Des Téra-octets de données acoustiques qui sont analysés au laboratoire LIS / CIAN de l'université de Toulon, sous la direction de Hervé Glotin et Pascale Giraudet.

 7 scientifiques impliqués dans ces études, dont 2 membres de Longitude 181 et 3 étudiants qui soutiendront, en septembre 2026, une thèse de doctorat en partie consacrée aux cachalots de Méditerranée, en traitant les données acoustiques des missions WhaleWay, sous la co-direction de François et Véronique Sarano.



Sonde du mâle adulte AIGLE NOIR, dont la caudale très particulière évoque un rapace

## BIBLIOGRAPHIE

Liste des articles scientifiques, basés sur les résultats des missions en mer des années précédentes, et référence des articles cités dans ce rapport.



### Photo-identification

Sarano V., Sarano F., Girardet J., Preud'homme A., Vitry H., Heuzey R., Sarano M., Delfour F., Glotin H., Adam O., Madon B. & Jung J-L (2022): *Underwater photo-identification of sperm whales (Physeter macrocephalus) off Mauritius*. Marine Biology Research. <https://doi.org/10.1080/17451000.2022.2040737>



### Comportement

O. Adam, A. Yernaux, M. Seauvêtre, J. Ngosso, G. Nuel, M. Haffner-Trinh, R. Troussier, Z.L Guillerme, L. Picon, L. Barluet de Beauchesne, V. Kuhn, F. Delfour, V. Sarano, H. Vitry, A. Preud'homme, R. Heuzey, J-L Jung, J Girardet, H. Glotin, F. Sarano (2020): *Study of behaviours and emitted codas during sperm whale social interactions*. Forum Acusticum 2020, Dec 2020, Lyon, France. pp.3225-3227, 10.48465/fa.2020.1088. <https://hal.science/hal-03230838>



### Grands mâles

Glotin H. et al. (2020) : *Sphyrna-Odyssey 2019-2020*, Rapport I: *Découvertes de Chasses Abyssales de Cachalots en Alliance et des Effets du Confinement Covid19*. CNRS LIS, Univers Toulon. <https://sabiody.lis-lab.fr/pub/SO1.pdf>

Frantzis A. et Alexiadou P. (2008) : *Male sperm whale (Physeter macrocephalus) coda production and coda-type usage depend on the presence of conspecifics and the behavioural context*; Can; J. Zool, 86 62-75.

J. Girardet, F. Sarano, G. Richard, P. Tixier, C. Guinet, A. Alexander, V. Sarano, H. Vitry, A. Preud'homme, R. Heuzey, A. M. Garcia-Cegarra, O. Adam, B. Madon & J-L Jung (2022): *Long distance runners in the marine realm: new insights into genetic diversity, kin relationships and social fidelity of Indian Ocean male sperm whales*. Front. Mar. Sci. 9:815684. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.815684>



### Acoustique

Berkenbaum L et al (2024) : *Exploring coda repertoires in two recently separated sperm whale social units off Mauritius*. Poster. Conference DLDCE 2024. Passive acoustic monitoring of marine mammals.

Chavin S, Sarano F., Ourmières Y., Glotin H. (2025) *Physeter macrocephalus and oceanography conditions in high maritime traffic areas*. Poster. One Ocean Science Congress (OOSC), Nice juin 2025.

Glotin H et al (2024) : *Bilan d'une décennie d'observations des grands cétacés en milieu anthropisé Nord Pelagos : BOMBYX, KM3Env, et antennes mobiles JASON*. Rapport Programme de recherche triennal Pelagos 2021-2024. CIAN - DYNI LIS CNRS - Université de Toulon & Parc national de Port-Cros. 165 pages.

M. Ferrari, M. Trinh, F. Sarano, V. Sarano, P. Giraudet, and H. Glotin (2024): *Age and interpulse interval relation from newborn to adult sperm whale (Physeter macrocephalus) off Mauritius*, Scientific Reports, (2024) 14:18474 | <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51194-5>

Ferrari M. (2020): *Study of a Biosonar Based on the Modeling of a Complete Chain of Emission-Propagation-Reception with Validation on Sperm Whales*. Phd Thesis, Université Picardie Jules Verne, 242 p. <https://theses.hal.science/tel-03626254>

M. Ferrari, H. Glotin, M. Oger, R. Marxer, M. Asch, V. Gies, F. Sarano (2020): *3D diarization of a sperm whale click cocktail party by an ultra-high sampling rate portable hydrophone array for assessing individual cetacean growth curves*. European Forum Acusticum, Lyon, France, hal-03078655. <https://hal.science/hal-03230843>

Pierandino N., Soldano G. et Airoidi S. (2016) : *A new equation to calculate the allometric inter-pulse interval to body length relationship in Mediterranean male sperm whales*. 3<sup>rd</sup> conference of the European cetacean society, Madeira.

Poupard M., Ferrari M., Best P., Glotin H. (2022) : *Passive acoustic monitoring of sperm whales and anthropogenic noise using stereophonic recordings in the Mediterranean Sea, North West Pelagos Sanctuary*. In Scientific reports, Nature Ed <https://www.nature.com/articles/s41598-022-05917-1>