

19<sup>e</sup> FESTIVAL INTERNATIONAL

# PARISCIENCE

LE FESTIVAL QUI RAMÈNE SA SCIENCE



**SCOLAIRE**

**FICHE  
D'ACCOMPAGNEMENT**

**La Méditerranée révélée  
- Le Jour des baleines**

de Thierry Ragobert

Présentation	2
Ressources diverses	3
Notions et informations clés	4
Proposition d'activité préparatoire	5
Le film dans les grandes lignes	6

## La Méditerranée révélée - Le Jour des baleines

### Présentation



La Méditerranée, mer presque fermée, est bordée de zones densément peuplées. Les espèces marines qu'elle abrite sont fortement impactées par les activités humaines. Afin de protéger les grands mammifères marins, le sanctuaire Pelagos a été créé. Des systèmes de courant enrichissent cette zone et en font un environnement très riche et donc favorable aux cétacés. De nombreuses espèces se nourrissent et se reproduisent dans cet espace maritime qui s'étend de la presqu'île de Giens jusqu'à la Corse et l'Italie : dauphins, baleines, rorquals, cachalots... Les scientifiques y mènent des campagnes pour récolter des informations sur les populations d'animaux et tentent de mieux comprendre leurs comportements. Entre conception de balises anticollision et décodage du répertoire sonore des cétacés, les scientifiques se mobilisent pour protéger ces espèces marines et préserver la biodiversité méditerranéenne.

La Méditerranée révélée - Le Jour des baleines  
Réalisé par Thierry Ragobert  
Écrit par Thierry Ragobert, Emmanuel Roblin  
43 min - France - 2023  
© Eclectic - ARTE G.E.I.E  
Diffusion française : ARTE

# La Méditerranée révélée - Le Jour des baleines

## Ressources diverses

### Courts articles sur les cétacés de Méditerranée

<https://www.cetaces.org/cetaces/mediterranee/>

<https://www.posidonie.org/les-cetaces-de-la-mediterranee/>

### Article WWF sur les cétacés et les menaces qu'ils subissent

<https://www.wwf.fr/especes-prioritaires/cetaces>

### Fiche d'identité du cachalot sur le site du MNHN

<https://www.mnhn.fr/fr/cachalot>

### Concernant les associations et organisations apparaissant dans le film :

#### Description des projets en cours du GIS3M (duquel fait partie Denis Ody)

<https://www.gis3m.org/projets-etudes-cours>

#### Description du programme « la voix des cachalots » de l'association Longitude 181...

<https://www.longitude181.org/programme-cetaces-cachalots/>

#### ... ainsi que le récapitulatif de la mission WhaleWay, que l'on suit en partie dans le film

<https://www.longitude181.org/2022/12/21/missions-cachalots-mediterranee-objectifs-remplis/>

### Articles académiques :

Etude de 2021 des effets de la pollution sonore anthropique sur le rorqual et le globicéphale dans le sanctuaire Pelagos ( avec la contribution de Hervé Glotin et Maxence Ferrari, bioacousticiens apparaissant dans le film)

[http://sabiody.lis-lab.fr/pub/BOMBYX/RAPPORT\\_ENGIE\\_LOT2\\_rorqual\\_CNRS\\_BOMBYX.pdf](http://sabiody.lis-lab.fr/pub/BOMBYX/RAPPORT_ENGIE_LOT2_rorqual_CNRS_BOMBYX.pdf)

### Le journal du CNRS / Récit d'une expédition dans le sanctuaire Pelagos en 2016

<https://lejournald.cnrs.fr/articles/a-pris-la-mer-avec-les-vigies-de-la-mediterranee>

Radio France / Série d'entretiens avec François Sarano, détaillant son parcours professionnel et le projet de son association Longitude 181 (particulièrement dans l'épisode 5)

<https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/serie-francois-sarano-une-voix-pour-l-ocean>

Épisode du podcast Sapienza / Les cétacés en Méditerranée (mais traite plus des dauphins que des baleines)

<https://www.radiofrance.fr/francebleu/podcasts/sapienza/sapienza-les-cetaces-en-mediterranee-3755173>

Canal U / Conférence sur la bioacoustique et l'écoacoustique au MNHM, dont un des intervenants est Hervé Glotin, qui apparaît dans ce film

<https://www.canal-u.tv/chaines/mnhn/l-ecoacoustique-ou-la-nature-sur-ecoute-cycle-la-nature-nous-parle-45>

# La Méditerranée révélée - Le Jour des baleines

## Notions et informations clés

### Intervenant.e.s

- **Denis Ody**, océanologue, co-fondateur du GIS3M (Groupement d'Intérêt Scientifique pour les Mammifères Marins de Méditerranée)
- **François Sarano**, océanographe, co-fondateur de l'association Longitude 181
- **Véronique Sarano**, océanographe, co-fondateur de l'association Longitude 181

### Zones géographiques

- Sanctuaire Pélagos, en **haute Méditerranée** au large de la **France, de Monaco et de l'Italie**

### Espèces mentionnées

- Le dauphin bleu et blanc
- La raie mobula
- Le rorqual commun
- Le globicéphale noir
- Le dauphin de Risso
- Le cachalot
- Le calmar

### Vocabulaire spécifique

*Il peut être utile d'aborder ces termes avec vos élèves avant la venue au festival afin de les familiariser au contenu du film.*

- Cétacé
- Plancton
- Krill
- Sonder (entreprendre une plongée)
- Océanographie
- Bioacoustique
- Hydrophone
- Écholocalisation
- Nageoire caudale

# La Méditerranée révélée - Le Jour des baleines

## Proposition d'activité préparatoire

### Ressources

Des extraits sonores et des captures d'images issues des films sont disponibles [en téléchargement via ce lien](#) pour vous permettre de réaliser l'activité

*Attention : l'accès ne sera accordé qu'aux enseignant.e.s inscrit.e.s.*

### Objectif

Introduire le film que les élèves vont découvrir en développant leurs capacités d'imagination, d'observation et d'analyse. Les indices et éléments découverts grâce à ce premier travail de découverte favoriseront la concentration et la curiosité des élèves.

Proposer aux élèves, par étape, d'émettre des hypothèses sur le contenu du documentaire qu'ils vont être amenés à voir :

1. Commencer par faire écouter des extraits sonores du film, recueillir les hypothèses des élèves, créer un corpus d'idées.
2. Présenter aux élèves quatre captures d'images, les observer, émettre des hypothèses et nourrir le corpus d'idées.
3. Enfin, soumettre le titre du documentaire aux élèves.

# La Méditerranée révélée - Le Jour des baleines

## Le film dans les grandes lignes

### Le sanctuaire du Pélagos

La mer Méditerranée, parfois appelée la « Grande Bleue », est une mer profonde et quasiment fermée sur elle-même, à l'exception du détroit de Gibraltar, du détroit des Dardanelles et du canal de Suez. Elle ne représente qu'une infime partie de la surface océanique planétaire (<1%), mais elle abrite 10% des espèces marines connues à ce jour. Cependant, les 150 millions d'habitants du littoral, ainsi que les flots de touristes, exercent une formidable pression anthropique sur ces organismes marins. La pollution chimique de l'eau, la présence de déchets plastiques et le trafic maritime (ainsi que la pollution sonore qu'il génère) ne sont que quelques effets des activités humaines qui menacent la biodiversité de la mer Méditerranée.

Pour tenter de résoudre ce problème écologique, la France, l'Italie et Monaco ont conclu en 1999 un accord visant à « concilier la vie sauvage et les activités économiques » dans une zone maritime allant de la presqu'île de Giens au centre de l'Italie, en passant par le nord de la Sardaigne. En effet, cette zone, appelée « sanctuaire Pelagos », constitue un habitat favorable pour de nombreuses espèces, grâce à un système de courants océaniques froids qui remontent à la surface en y apportant des nutriments. Ainsi, c'est un milieu privilégié pour la production primaire, c'est-à-dire le « début de la chaîne alimentaire », et il attire par conséquent du plancton, du krill, et de plus gros organismes se nourrissant de krill, dont des cétacés. Dans ce film, on met l'accent sur le besoin urgent de mieux comprendre le mode de vie des cétacés, pour pouvoir mieux les protéger des menaces de la société contemporaine.

### Le quotidien du rorqual commun

Environ 650 rorquals communs peuplent le sanctuaire Pelagos en se nourrissant exclusivement de krill. Pouvant mesurer jusqu'à 20 mètres et peser jusqu'à 70 tonnes, le rorqual est le second plus grand animal de la planète, après la baleine bleue. C'est possiblement la baleine la plus rapide du monde ; elle peut parcourir 300 km par jour à la recherche de nourriture et nager à une vitesse de 35 km/h sur de petites distances. Mais les activités humaines rendent les rorquals méditerranéens vulnérables : ils souffrent de la pollution, de l'accumulation du plastique et des collisions avec les navires. Ainsi, entre 17 et 35 rorquals par an sont tués par collision en Méditerranée, ce qui peut présenter une menace pour la survie de la population, puisque les nouvelles naissances n'ont lieu que tous les 2 à 4 ans. « Réduire le nombre de ces accidents tragiques est un enjeu majeur pour les équipes du WWF. »

Denis Ody, océanologue pour le WWF Cap Cétacés, mène à cet effet des campagnes en mer depuis 2003 pour étudier les baleines du sanctuaire. Il s'agit de mieux comprendre le comportement quotidien des rorquals dans l'espoir de mieux les préserver des collisions et des autres dangers anthropiques qui les menacent. Pour cela, il faut d'abord repérer le rorqual par le biais du « souffle [qui] trahit sa présence », soit le jet formé quand il remonte à la surface et expulse l'air chaud de ses poumons pour inspirer à nouveau. Rapidement, Denis et son équipage aperçoivent six rorquals à proximité de leur navire et s'approchent en bateau pneumatique pour les étudier de plus près, tout en gardant une vision d'ensemble avec un drone.

Les rorquals peuvent plonger d'environ 500 mètres pour se nourrir. Pour les suivre dans les profondeurs, les chercheurs les équipent d'une caméra munie d'une sonde, en s'aidant d'une longue perche. La caméra s'attache au dos de l'animal grâce à des ventouses, mais celles-ci se détachent au bout d'un moment à cause de la pression de l'eau. Ainsi, la caméra remonte à la surface et émet un signal radio qui permet à l'équipe de la retrouver. Après 4 ans d'études, les chercheurs disposent désormais d'environ 20 heures d'enregistrement vidéo leur permettant de se plonger avec émerveillement dans l'intimité des rorquals en eau profonde. Ces vidéos montrent que les rorquals passent 3 à 4 heures par jour à se nourrir en ouvrant tout simplement grand leur mâchoire pour avaler jusqu'à 70 m<sup>3</sup> d'eau, soit 2 tonnes de nourriture.

À l'issue d'un incroyable spectacle de baleines sautant hors de l'eau, les bruits sourds qu'elles produisent pendant la nuit se font entendre. Denis Ody, co-fondateur du GIS3M (Groupement d'Intérêt Scientifique pour les Mammifères Marins de Méditerranée), exprime son enthousiasme et son admiration pour ces animaux : « les baleines c'est une autre dimension... et y a une telle grâce, une telle élégance, tranquillité... tu te sens jamais en danger avec une baleine ».

## **Sur la piste du cachalot : « l'extraordinaire répertoire sonore des cétacés »**

François et Véronique Sarano, océanographes, ont fondé ensemble l'association Longitude 181 pour promouvoir un rapport humain plus responsable et respectueux avec la mer et les organismes qu'elle abrite. En 2015 a débuté le programme de recherche et de préservation « la voix des cachalots », dont les deux chercheurs ouvrent le volet méditerranéen en 2022 dans le sanctuaire du Pelagos. Ils « pistent » les cachalots en compagnie des bioacousticiens Hervé Glotin et Maxence Ferrari. En effet, le cachalot passe plus de 15 heures par jour sous la surface, et peut atteindre des profondeurs beaucoup plus grandes que le rorqual (soit plus de 2000 mètres). Or à cette profondeur l'obscurité est totale, il vaut mieux chercher le cachalot au moyen de la bioacoustique, c'est-à-dire en détectant des signaux sonores qui lui sont propres, plutôt que de le chercher visuellement. À cet effet, l'équipe navigue le long d'une vallée sous-marine très profonde où les cachalots sont susceptibles de chasser leur proie de prédilection, le calmar, en maintenant sous leur bateau un hydrophone directionnel. Cet appareil est capable de détecter les sons émis par un cachalot à 5 km à la ronde.

Malheureusement, les signaux sonores perçus par l'hydrophone sont principalement ceux de la pollution sonore produite par les gros bateaux environnants. En s'éloignant du trafic maritime, l'équipe commence à entendre des bruits caractéristiques de certains cétacés. Tout d'abord, une troupe de globicéphales fait la course à l'étrave du bateau. Ce sont des dauphins très sociaux, cousins des cachalots, et qui se nourrissent des mêmes proies qu'eux. Les chercheurs enregistrent les « vocalises » qu'ils émettent pour communiquer entre eux. Les dauphins bleus et blancs, très nombreux dans le sanctuaire Pelagos, communiquent également par « sifflements métalliques suraigus, dont certains ne sont pas perceptibles par l'oreille humaine » pendant leurs séances de chasse collective. Les dauphins de Risso, en revanche, émettent des sons beaucoup plus graves, comme des « grognements ». Ils sont « reconnaissables à leur corps couverts de cicatrices », traces indélébiles de morsures, de jeux et de joutes amoureuses.

Les cachalots, quant à eux, sont assez silencieux quand ils sont en surface, mais produisent des sons semblables à des « clics » quand ils chassent le calmar en profondeur. Comme ils doivent chercher leurs proies dans une obscurité totale, ils utilisent l'écholocalisation, comme les chauves-souris. Ainsi, les clics qu'ils émettent se réfléchissent sur les obstacles qui leur font face et leur reviennent, ce qui leur permet de détecter des proies. Ce sont ces clics que les chercheurs espèrent entendre avec leur hydrophone. Ils immergent ce dernier toutes les heures et, en

l'absence du clic caractéristique, ils avancent de cinq milles marins avant de recommencer le protocole.

## **Plongée dans l'intimité du cachalot**

Après plusieurs jours remplis de détections sonores infructueuses, l'équipe entend enfin le son d'un cachalot. Elle se dépêche alors de rejoindre l'endroit d'où il provient, pour assister à la remontée du mammifère à la surface. Un cachalot peut mesurer jusqu'à 15 mètres, peser 30 tonnes, et rester sous la surface pendant plus d'une heure, en chassant à une profondeur de 2000 mètres : bref, c'est un vrai « champion de l'apnée ». Ce qui intéresse l'association Longitude 181, c'est le mode de vie du cachalot à l'échelle individuelle. Les chercheurs veulent véritablement « rentrer dans l'intimité » d'un ou plusieurs individus, pour « vivre avec les cachalots, et non pas vivre à côté ». Cela implique nécessairement de pouvoir reconnaître les mêmes cachalots d'une plongée à l'autre, voire même d'une expédition à l'autre. Pour cela, il est essentiel de pouvoir identifier à la fois visuellement et acoustiquement chacun des cachalots qu'ils souhaitent étudier. Dans ce film, ils se concentrent sur deux cachalots inséparables, qu'ils baptisent Méric et Vespucci.

Véronique s'occupe de la photo-identification : lorsque les cachalots sondent (ce qui signifie plonger sous la surface, en direction des profondeurs), elle prend des photos détaillées de leur nageoire caudale, soit la dernière partie de leur corps à rester émergée. Les échancrures et encoches de cette nageoire sont spécifiques à chaque individu et permettent de constituer une « carte d'identité » pour chaque spécimen, à consulter chaque fois qu'un doute sur l'identité d'un cachalot survient. En parallèle, il faut attribuer une signature sonore à chaque individu, puisqu'on ne peut évidemment pas les suivre avec une caméra quand ils nagent dans l'obscurité totale. Pour cela, Hervé et Maxence utilisent une antenne avec cinq hydrophones pour capter toutes les émissions sonores des cachalots, même très profondes, pendant leurs longues heures de chasse en plongée. Toute l'équipe se réunit pour écouter leur dynamique de chasse. Des clics réguliers sont signes que les cachalots cherchent partout autour d'eux. Quand les clics s'accroissent, cela signifie qu'ils ont repéré une proie. François s'enthousiasme : « ces hydrophones, ce sont nos yeux ! »

Après l'enregistrement de milliers de clics, les chercheurs ont accumulé de nombreuses informations sur les paramètres de la chasse des cachalots : la profondeur de plongée, le nombre de calmars mangés, l'heure des périodes de chasse et des temps de repos... Un mystère reste à éclaircir : les chercheurs remarquent un phénomène de « sondes conjointes », comme s'il y avait une dynamique de « meneur » et « suiveur ». Y a-t-il un cachalot qui sonde toujours à la suite de l'autre ? Pour résoudre cette question, il faut photographier les mammifères au moment où ils sondent et associer l'identité de celui qui plonge en premier à la signature sonore détectée en premier. Cette expérience ainsi réalisée montre que Méric, qui a quelques années de plus que Vespucci, plonge toujours avant ce dernier. « L'identification est complète. L'équipe peut définitivement attribuer sa signature vocale à chacun des deux cachalots. » Idéalement, cette identification visuelle et sonore permettront à l'équipe de retrouver Méric et Vespucci lors de leur prochaine expédition en mer.

## **Que nous révèle ce film sur l'avenir des baleines de Méditerranée ?**

Les deux équipes de scientifiques du film prétendent aspirer à un même but : améliorer notre connaissance intime des besoins et des dangers quotidiens des espèces marines du sanctuaire Pelagos, afin de mieux les préserver sur le long-terme. Pour cela, il s'agit de les suivre

© Festival Pariscience 2023      Association Science & Télévision      8



dans un milieu qui nous est encore très étranger, soit des centaines de mètres sous la surface de la mer, et d'enregistrer leurs activités pendant une durée significativement longue. François Sarano prononce le mot de la fin : « Pour laisser de la place à chacun, et en particulier aux cachalots, il faut au moins tenter de les connaître individuellement. Alors nous pourrions nous attacher à eux et vivre plus en harmonie avec eux. »

Les dernières images du film nous offrent une très belle lueur d'espoir. Elles montrent un regroupement solidaire de cachalots de différents clans pour aider un nouveau-né à prendre sa première respiration à la surface de la mer. Un vrai symbole pour le futur des cétacés en mer Méditerranée.