



# POUR LES ENSEIGNANTS

-A chaque fiche enfants, une fiche d'accompagnement pour les enseignants !-

## PRÉAMBULE

Chaque fiche de jeu est illustrée avec des sons et des photographies disponibles sur le site [www.ifaw.org](http://www.ifaw.org). Ces fiches, élaborées à l'attention des enseignants, apportent des compléments d'informations et des activités à faire en classe.

## SOMMAIRE

**Fiche 1/ L'océan a des oreilles.** A travers l'écoute de sons en classe, cette fiche permet de prendre conscience que les animaux marins réalisent des sons très divers, et explore les raisons pour lesquelles ils les produisent (maintenir un lien social, s'accoupler, s'informer, se défendre...).

**Fiche 2/ L'océan a des oreilles, suite.** Cette fiche montre que les sons sont des signaux particulièrement efficaces dans l'eau (vitesse, distance, direction), et explique pourquoi de nombreux animaux marins privilégient l'ouïe, plutôt que la vue par exemple (eaux troubles, eaux profondes, mode de vie nocturne).

**Fiche 3/ Les sons des poissons.** Cette fiche permet de découvrir comment certaines espèces de poissons produisent des sons, et de comprendre comment ces sons, en apparence d'une grande simplicité, s'avèrent en réalité très efficaces pour communiquer.

**Fiche 4/ Les vocalises des cétacés.** Cette fiche permet de découvrir la diversité des sons produits par les cétacés. Elle se concentre en particulier sur les clics d'écholocation, montrant ainsi que la production de sons est utile à la communication, mais aussi à l'orientation et à la chasse ; et est absolument essentielle à la vie et à la survie de ces animaux.

**Fiche 5/ Les bruits des navires.** Cette fiche met en évidence le nombre spectaculaire et croissant de bateaux naviguant chaque jour dans l'océan (type, dimensions, fonction...), et révèle l'impact de leurs bruits (moteur, hélice, sonar) sur les animaux marins.

**Fiche 6/ Encore du bruit...** Cette fiche explique les bruits générés par la prospection sismique et les constructions offshore dans les océans, et permet de comprendre leurs impacts sur les animaux marins.

**Fiche 7/ Silence !!!** Cette fiche reprend les conséquences d'un excès de bruits sur les animaux marins et explore les solutions qui peuvent être mises en place pour lutter contre la pollution sonore dans les océans.

## CONTACTS

— **Julie Matondo**, Fonds international pour la protection des animaux (IFAW), 14 rue Edouard Mignot, 51100 REIMS - tél : 03 26 48 64 79 • [www.ifaw.org](http://www.ifaw.org) • e-mail : [jmatondo@ifaw.org](mailto:jmatondo@ifaw.org)

## CRÉDITS, REMERCIEMENTS

— Conception réalisation : [Emilie Guldner](mailto:Emilie.Guldner@contrepied.com) - fb pro : [www.facebook.com/acontrepied.com](https://www.facebook.com/acontrepied.com)

— Tous nos remerciements à Eric Parmentier et Isabelle Charrier pour les fichiers sons et images (voir mentions de crédits ci-après).

## FICHE 1 L'Océan a des oreilles

## DEVINETTE SONORE

- ❶ **Faire écouter le son 1 (+ image 1 du diaporama).**  
Son d'un térapon (*Pelates quadrilineatus*). © Eric Parmentier
- ❷ **Faire écouter le son 2 (+ image 2 du diaporama).**  
Appels d'une femelle otarie à l'attention de son petit (*Neophoca cinerea*). © Isabelle Charrier\*\*\*
- ❸ **Faire écouter le son 3 (+ image 3 du diaporama).**  
Chant d'une baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*). © IFAW

## MOTS PERDUS

- ❹ **Faire écouter le son 4 (+ image 4 du diaporama).**  
Chant sous-marin d'un phoque barbu (*Erignathus barbatus*). © Isabelle Charrier\*\*\*
  - ❺ **Faire écouter le son 5 (+ image 5 du diaporama).**  
Sifflements d'un dauphin (*Tursiops truncatus*). © Parc Marin Iroise
  - ❻ **Faire écouter le son 6 (+ image 6 du diaporama).**  
Grognements d'un gobie (*Gobius paganellus*) © Eric Parmentier
  - ❼ **Faire écouter le son 7 (+ image 7 du diaporama).**  
Stridulations d'une langouste © Institut CHORUS  
La langouste stridule face à un danger, pour intimider son agresseur, prévenir ses congénères ou leur sommer un rassemblement de défense. Les femelles strident également au moment de la reproduction pour attirer les mâles.
- + Son ❸ **Faire écouter le son 8 (+ image 8 du diaporama).**  
Appels sous-marins entre une femelle morse (*Odobenus rosmarus*) et son petit . © Isabelle Charrier\*\*\*

## RÉFLEXIONS EN CLASSE

- Le comportement du gobie peut être comparé à celui d'un chien qui aboie lorsqu'on approche d'un portail (aboielements à l'écoute dans le dossier « Sons divers » ; source : [www.sound-fishing.net](http://www.sound-fishing.net)).
- 🌀 Pendant que les enfants sont en train de travailler sur la fiche, se placer à l'arrière de la salle de classe et produire un son très fort (trompette, cymbales, bruit 1 ou 2 dans le dossier « Sons divers »...). Analyser ensemble leur réaction : surprise, peur, analyse de l'origine et de la nature du bruit pour savoir si/comment il faut réagir. Faire l'analogie avec le comportement de fuite ou de contre-attaque d'un animal en milieu naturel.
- Réfléchir ensemble sur les questions suivantes : (1) Comment sait-on qu'il y a un moustique dans la chambre alors que la lumière est éteinte ? (A cause du bruit qu'il fait quand il vole). (2) Comment sait-on qu'un feu s'est déclenché dans un immeuble ? (Grâce à une alarme incendie). (3) Pourquoi/quand utilise-t-on un klaxon quand on conduit (une voiture, un vélo) ? (Pour avertir/éviter un danger). /// Ces sons (moustique, klaxon, alarme...) sont disponibles dans le dossier « Sons divers » (sources : [www.sound-fishing.net](http://www.sound-fishing.net) et [www.universal-soundbank.com](http://www.universal-soundbank.com)).

➔ **Entendre est essentiel pour être prévenu de certains dangers.**

\*\*\*Isabelle Charrier, DR-CNRS, Institut des Neurosciences Paris Saclay, UMR 9197 CNRS, Université Paris Saclay, Orsay, France [[www.cb.u-psud.fr](http://www.cb.u-psud.fr)] / Avec les financements : IPEV, programme Arctique 450 [[www.institut-polaire.fr](http://www.institut-polaire.fr)] - CNRS [[www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)] - National Geographic Society [[www.nationalgeographic.org/find-explorers/CD3B30E9/isabelle-charrier](http://www.nationalgeographic.org/find-explorers/CD3B30E9/isabelle-charrier)] - Macquarie University [[www.mq.edu.au](http://www.mq.edu.au)] - Région Ile de France [[www.iledefrance.fr](http://www.iledefrance.fr)].

## FICHE 2 L'Océan a des oreilles

## MOTS TORDUS

## ❶ Faire écouter le son 1 (+ image 1 du diaporama).

Son produit par un Aurin de Bora Bora (*Carapus boraborensis*). © Eric Parmentier

## QUIZ

## ❷ Faire écouter le son 2 (+ image 2 du diaporama).

Son produit par un Corb (*Sciaena umbra*). © Eric Parmentier

Le Corb est un poisson nocturne qui produit des sons de rassemblement au moment de la reproduction. Ils se concentrent alors en très grands groupes.

## + Complément d'informations :

## 3. Le son se propage quatre à cinq fois plus vite dans l'eau que dans l'air et peut parcourir des dizaines de kilomètres en quelques secondes.

Plus le milieu est dense, plus l'onde sonore se propage vite : à 340 m/s dans l'air, autour de 1400 m/s dans l'eau, à 5300 m/s dans le verre. Dans le vide (absence totale de matière), il n'y a pas de son (voir aussi rubrique "Pour aller plus loin" fiche 4).

4. Les odeurs sont des signaux moins précis que les sons sur de longues distances car ils ont tendance à se diffuser dans l'eau et ils sont déviés par les courants.

## RÉFLEXIONS EN CLASSE

— Un enfant a les yeux bandés. Autour, les autres enfants sont disposés en cercle. Désigner par un geste (en silence) un enfant du cercle qui dira alors un mot/une phrase. Celui qui a les yeux bandés doit deviner qui parle (prénom) et, peut-être, sa localisation (direction).

—> **Grâce aux sons, on peut se reconnaître et se trouver sans se voir.** Faire l'analogie avec le maintien d'un lien social chez les animaux d'une même famille/population/espèce.

— 3 ou 4 enfants "musiciens" ; chacun est responsable d'un objet et choisi un son qui lui sera associé. Les autres enfants mémorisent quel objet est associé à quel son. Puis l'un d'entre eux se bande les yeux pendant que les 4 "musiciens" se dispersent au hasard avec leur objet pour "jouer" leur son. Demander à l'enfant qui a les yeux bandés de retrouver un des objets (on lui dit lequel) à l'oreille (il s'agira alors pour lui distinguer le bruit correspondant, définir l'origine du bruit et se diriger vers lui).

—> **Grâce aux sons, on peut localiser un objet.** Faire l'analogie avec la chasse : identification et localisation des proies.

## BRUITS NATURELS

— Il peut être remarqué qu'il existe de nombreux bruits "naturels" dans l'océan : sons émis par l'ensemble des animaux marins (par exemple lorsqu'ils chassent, comme la crevette pistolet qui produit une détonation avec l'une de ses pinces\*\*), par le vent, la pluie, les vagues, le ressac, le tonnerre, les tremblements de terre, les mouvements et les craquements de la banquise... (des bruits de pluie et du tonnerre sont disponibles à l'écoute dans le dossier « Sons divers » ; source : [www.sound-fishing.net](http://www.sound-fishing.net))

\*\*\*Voir plus d'informations ici : <https://www.franceculture.fr/emissions/pas-si-betes-la-chronique-du-monde-sonore-animal/la-crevette-pistolet-cowboy-des-oceans>

## FICHE 3 LES SONS DES POISSONS

## RÉFLEXIONS EN CLASSE

— Demander à chaque enfant de trouver un moyen de produire un son avec son corps (sans sa voix) : siffler, frapper des mains, taper des pieds, claquer de la langue, claquer des doigts, (roter, péter)...

—> **On peut produire des sons avec le corps** (sans utiliser ses cordes vocales).

— Les enfants se regroupent par deux ou trois. Ils trouvent un signal qui est propre à leur groupe (claquer trois fois dans les doigts, répéter deux fois le mot « boum », souffler longuement dans un sifflet...). Puis les élèves se dispersent et se bandent les yeux. Quand le signal de départ est donné, les enfants d'un même groupe doivent se retrouver. D'abord un seul groupe dans le silence. Puis deux groupes simultanément. Puis 3 et ainsi de suite...

—> **Les sons peuvent permettre de se reconnaître et se retrouver.** On peut remarquer que certains sons plus efficaces que d'autres (par ex. quand le son est plus fort et/ou très différent des autres).

## DEVINETTE 1

❶ **Faire écouter le son 1 (+ image 1 du diaporama).**

Claquement de dents d'un poisson clown (*Amphiprion akallopisos*). © Eric Parmentier

Le poisson-clown produit ces sons en faisant un mouvement de tête vers l'arrière, ce qui entraîne l'ouverture de sa bouche, un recul de sa langue puis la fermeture très rapide de sa bouche. Le choc des dents de la mâchoire inférieure contre celles de la mâchoire supérieure produit alors un son, dont la fréquence et la durée sont généralement liées à la taille de l'individu.

## DEVINETTE 2

❷ **Faire écouter le son 2 (+ image 2 du diaporama).**

Sons produits par la vessie natatoire d'un mérrou (*Epinephelus marginatus*) pendant la période de reproduction. © Eric Parmentier

## ACTIVITÉS ENSEMBLE

— Gonfler un ballon de baudruche puis laisser s'échapper l'air en pinçant l'extrémité. Le son qui s'en échappe est semblable à celui produit par certains poissons.

— Comprendre le principe d'une cornemuse, d'un tambour.

— Que se passe-t-il quand on pète ?

—> **De l'air comprimé produit des sons** (voir aussi rubrique "Pour aller plus loin" fiche suivante).

## DÉCHIFFRAGE

Vidéo sur le code Morse : <https://www.youtube.com/watch?v=fGA2jR1JbXw>

## FICHE 4 LES VOCALISES DES CÉTACÉS

Les mammifères marins en général, et les cétacés en particulier, réalisent des sons très sophistiqués qui permettent aux différents membres d'une famille/colonie de s'identifier, rester groupés, se coordonner pour la chasse, ou encore de s'alerter d'un danger.

## MOTS IMAGINAIRES

## ① Faire écouter le son 1.1 (+ image 1.1 du diaporama).

Clips d'écholocalisation d'un dauphin (*Tursiops truncatus*). © Parc Marin Iroise

## ⊕ Faire écouter le son 1.2 (+ image 1.2 du diaporama).

Clips d'écholocalisation d'un globicéphale (*Globicephala melas*). © IFAW

## SCÉNARIO

## ② Faire écouter les sons 2.1 et 2.2 (+ image 2 du diaporama).

Clips d'écholocalisation d'un cachalot. © IFAW

## VRAI OU FAUX ?

## ③ Faire écouter le son 3 (+ image 3 du diaporama).

Chant d'une baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*). © IFAW

## ALLER PLUS LOIN

## → Qu'est-ce qu'un son ?

Un son est une onde mécanique. Il correspond à une pression perturbant le milieu de proche en proche. Il s'agit d'un transfert d'énergie de particule en particule lorsque celles-ci s'entrechoquent (mais sans qu'elles ne se déplacent, au même titre qu'une *hola* qui fait le tour d'un stade sans que les spectateurs n'aient bougé de leur siège). A chaque choc, une partie de l'énergie se perd, ce qui explique pourquoi un son devient moins fort au fur et à mesure qu'il s'éloigne de sa source, jusqu'à ne plus être audible.

Petite expérience facile à faire : *C'est pas sorcier* <https://youtu.be/mDUpdvFWG8Y?t=155>

## → Caractéristiques d'un son.

**Fréquence** : nombre de vibration par seconde. Plus un son est aigu, plus sa fréquence est élevée et, inversement, plus un son est grave, plus sa fréquence est basse. Elle est mesurée en hertz (Hz). Trois vibrations par seconde correspondent à 3 Hz. Nos oreilles sont sensibles à des sons compris entre 20 et 20 000 Hz. Les ultrasons ont une fréquence supérieure à 20 000 Hz, et les infrasons ont une fréquence inférieure à 15 Hz.

**Intensité** : énergie d'une onde sonore. Plus un son est produit avec énergie, plus il va compresser les molécules du milieu environnant, et plus il sera fort. Elle est mesurée en décibels (dB).

## → Des sons dans nos oreilles.

Nos oreilles collectent les ondes sonores environnantes jusqu'à nos tympans, petites membranes qui vibrent comme la peau d'un tambour. Les vibrations sont alors transformées en signaux nerveux que notre cerveau est capable d'interpréter ! **(Si le son est très/trop fort, il génère une pression très/trop importante sur les tympans qui peuvent alors se déchirer, ce qui rend sourd - alors attention avec le volume de la musique dans les écouteurs, de la télévision ou des jeux vidéos !)**

## EXEMPLES

Les réponses sont illustrées par un diaporama.

Les bruits d'un bateau à moteur, d'une série d'explosion (permettant de s'imaginer le bruit de cavitation d'une hélice, source : [www.sound-fishing.net](http://www.sound-fishing.net)) et de la corne de brume d'un paquebot (source : [www.universal-soundbank.com](http://www.universal-soundbank.com)) sont disponibles à l'écoute dans le dossier "Fiche 5".

- ⊕ **Complément d'informations :** — Les porte-conteneurs les plus modernes mesurent jusqu'à 400 m (plus grands que la tour Eiffel) et peuvent transporter jusqu'à 10 000 conteneurs.
- Les plus grands bateaux de croisières peuvent accueillir 8 500 personnes, et possèdent plus de 2 500 cabines, des dizaines de restaurants et bars, jusqu'à 20 piscines, un parc, un mur d'escalade, une tyrolienne, un mini-golf, un casino, des manèges, des boutiques... !

## ROUTES MARITIMES

Au niveau mondial, le transport maritime se concentre sur quelques axes majeurs appelés "routes maritimes". Elles permettent de rallier l'Asie, l'Europe et l'Amérique par les itinéraires les plus courts/sécurisés. Les passages par le canal de Suez (entre l'Atlantique et l'océan Indien sans avoir à contourner l'Afrique par le Sud) et le canal du Panama (entre l'Atlantique et le Pacifique sans avoir à contourner l'Amérique par le Sud) permettent de raccourcir considérablement les trajets.

État du trafic maritime en temps réel : [www.marinetraffic.com](http://www.marinetraffic.com)

Suivi du trafic maritime par satellites : [www.youtube.com/watch?time\\_continue=37&v=KDZiC-XlwvE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=37&v=KDZiC-XlwvE)

## RÉFLEXIONS EN CLASSE

— Deux enfants sont séparés de quelques mètres de distance. Demander à l'un d'eux de poser une question à l'autre dans le silence, puis avec un bruit de fond (son disponible dans le dossier "Fiche 5" - cela peut aussi être de la musique) à volume moyen, puis à volume fort. Puis l'arrêter, et lui demander ce qu'il a dû faire pour être entendu ? Élever la voix est-il facile, difficile, fatiguant ? Pour être compris, a-t-il dû simplement élever la voix ou trouver d'autres astuces (comme articuler par ex.) ? L'enfant qui écoutait a-t-il eu le sentiment d'avoir fait plus d'effort pour entendre la question dans le bruit que dans le silence (effort de concentration, de déduction...).

→ **Comprendre les impacts d'un bruit de fond quasi permanent sur la qualité de vie et l'état de santé** (stress, fatigue). Faire l'analogie avec les animaux marins qui doivent s'adapter à la présence quasi-permanente d'un bruit de fond, engendrant fatigue et confusion).

— Diffuser à nouveau le bruit de fond à volume fort, au point que l'on ne s'entende plus. Puis l'arrêter, et interroger les enfants : si les animaux marins n'entendent plus ce qui se passe dans leur environnement, en quoi cela peut-il affecter leur survie en tant qu'individu (ils n'entendent plus l'arrivée d'un prédateur, ils se font croquer !), et en tant qu'espèce (ils ne trouvent plus de partenaire pour la reproduction, s'isolent...).

→ **Vivre avec un bruit de fond fort diminue les chances de survie.**

— 3 enfants se positionnent en triangle. Au signal, deux des enfants posent chacun une question différente au même moment au troisième enfant qui essaie de comprendre l'une et/ou l'autre question. Est-ce facile de comprendre ?

→ **Comprendre le phénomène d'interférence de deux signaux sonores.** Faire l'analogie avec la plupart des navires qui émettent des sons de même fréquence que ceux de nombreuses espèces de baleines ; ou des sonars dont les signaux engendrent confusion et désorientation chez les cétacés à dents qui utilisent l'écholocation.

## FICHE 6 ENCORE DU BRUIT...

## MOTS FLÉCHÉS

⊕ **Complément d'informations** : — Le pétrole fournit la quasi-totalité des carburants liquides (fioul, gazole, kérosène, essence, GPL) et est la première source d'énergie dans le monde pour les transports (voitures, camions, avions, motos, bateaux...).

— Le pétrole est une matière première largement utilisée par l'industrie de la pétrochimie pour la fabrication de matières plastiques, mais aussi de caoutchoucs, peintures, colorants, cosmétiques, détergents, adhésifs, engrais...

## MOTS PERDUS

**Les réponses sont illustrées par un diaporama.**

Des bruits d'explosions et de tirs (source : [www.sound-fishing.net](http://www.sound-fishing.net)) sont disponibles à l'écoute dans le dossier "Fiche 6".

## RÉFLEXIONS EN CLASSE

— Revenir sur la petite expérience notée 🌀 réalisée au cours de la fiche 1 (ou la renouveler avec l'un des sons de cette fiche, voir plus haut). Interroger les enfants sur ce qu'ils ont ressentis (surprise, stress, angoisse...).

→ **Comprendre les impacts de bruits forts, soudains, inconnus.** Faire l'analogie avec l'impact des détonations des prospections sismiques et des explosions liées aux forages sur les animaux marins : stress, panique, comportement de fuite provoquant l'interruption de l'activité en cours (repas, repos, reproduction...) et engendrant de la fatigue.

— Si l'origine du bruit est à la fois très puissant et très proche, dans le cas d'une explosion pour un forage ou l'installation d'une plateforme, que peut-il arriver ? - Voir "des sons dans nos oreilles" fiche 4. Les appareils auditifs des animaux marins peuvent être endommagés.

→ **Les animaux marins aussi peuvent devenir sourds !**

— Quelle solution y-a-t-il quand l'endroit où on habite devient très/trop bruyant pour y habiter ? Donner l'exemple d'une population de baleines grises qui vient se nourrir chaque année dans une baie au nord de l'océan Pacifique, région qui est, depuis quelques années, la cible des grands exploitants pétroliers et gaziers, avec des campagnes de prospection sismique et la construction de pipelines sous-marins et de plateformes offshore.

→ Pour échapper aux dérangements liés aux prospections sismiques et aux constructions *offshore*, **les animaux marins qui le peuvent fuient, déménagent, errent à la recherche de territoires plus calmes.** Mais ceux-ci seront-ils aussi riches en nourriture ? À la bonne température ?...

## FICHE 7 SILENCE !!!

Un diaporama montre des photos d'échouages..

## PUZZLES

Comment des bateaux peuvent-ils être silencieux ? Chercher des solutions possibles, comme par exemple, en utilisant des matériaux isolants phoniques (qui "étouffent" les bruits des moteurs), ou fonctionnant avec de l'électricité... (Des cargos électriques, c'est possible ? Voir articles sur [le premier cargo électrique mis à l'eau par la Chine](#) ; autre article [ici](#) + sur le [port-liner](#)).

## MOTS CACHÉS

STRESS, FATIGUE, ISOLEMENT, DÉSORIENTATION, MORT : voir fiche enseignants 5

STRESS, SURDITÉ, ERRANCE, MORT : voir fiche enseignants 6

## RÉFLEXIONS EN CLASSE

- Peut-on vivre sans pétrole en tant que source d'énergie ? Il est possible d'utiliser des énergies renouvelables (solaire, vent...) ; ou de modifier nos habitudes, par exemple, en prenant le vélo ou le bus plutôt que la voiture, le train plutôt que l'avion, etc.
- Peut-on vivre sans pétrole en tant que matière première ? Il est possible de limiter notre consommation de plastiques, ou de privilégier des plastiques recyclés, biosourcés...
- Existe-t-il d'autres formes de transport que les bateaux ? Oui, le train, les avions... Mais celles-ci apparaissent moins efficaces pour transporter une si grande quantité de marchandises à travers le monde. C'est pourquoi il faut envisager de diminuer le nombre de marchandises à transporter en consommant moins/mieux et donc : recycler, acheter recyclé, privilégier des produits locaux....
- + Plus d'informations sur les mesures légales (en cours de) mises en oeuvre dans le rapport d'IFAW inclus dans cette leçon : préservation de zones sensibles (aires de nourrissage et/ou de reproduction) en déviant les passages des bateaux et/ou interdisant les activités militaires et les prospections sismiques.