

Le Monde du Silence, un monde très bruyant

Palme d'Or au Festival de Cannes en 1956, le film de Jacques-Yves Cousteau et du jeune réalisateur Louis Malle, *Le Monde du Silence* est le tout premier film en couleurs montrant le monde sous-marin. Tourné en mer Méditerranée, en mer Rouge, dans le golfe Persique et dans l'océan Indien, ce film a popularisé auprès du grand public un monde sous-marin silencieux, juste troublé par les « chants » de certaines baleines ou des bruits émis par certains poissons.

Il apparaît aujourd'hui que les océans constituent en fait un monde sonore très complexe où tous ses membres peuvent émettre des sons... que l'homme utilise pour étudier l'état de santé des milieux marins. Le premier accroc au monde du silence a été la démonstration à la fin des années 2000 par un scientifique belge, le professeur Eric Parmentier, de la production de sons par les poissons-clowns. Ces sons, produits par claquement de leurs mâchoires, constituent un mode de communication, à l'instar des chants des oiseaux : attraction des femelles, défense du territoire... Il n'y a donc pas que dans le film d'animation de Walt Disney que Nemo parle ! Avec l'aide du plongeur biologiste Laurent Ballesta, le Pr Eric Parmentier a pu installer un microphone pendant 125 jours à l'entrée d'une grotte sous-marine par 120 mètres de fond en Afrique du Sud. Plus de 3 000 sons ont pu être enregistrés, permettant d'identifier 37 sons différents. L'étude, publiée dans les

Actes de l'Académie des Sciences des Etats-Unis en 2015, a ainsi démontré que les différentes communautés de poissons émettaient des sons bien distincts. Afin d'éviter la cacophonie, les différentes espèces utilisent des fréquences sonores différentes.

En collaboration avec David Lecchini du CRILOBE à Moorea en Polynésie française, le Pr Eric Parmentier a montré que l'origine des sons était très diverse parmi les poissons : vessie nataoire utilisée comme un tambour, frottement des dents, expulsion d'air par la bouche... ou par l'anus... Ce mode de communication est utilisé non seulement par les adultes, mais aussi par les juvéniles pour retrouver « leur » maison après leur longue pérégrination dans les eaux océaniques du large et ainsi sélectionner leur habitat de vie.

Mais les poissons et les mammifères ne sont pas les seuls à produire des sons. Une étude récente, publiée dans la revue *PLOS One* l'an dernier, montre que la synthèse d'oxygène (O₂)

par les algues lors du processus de photosynthèse, produit également des sons distincts, assimilés à un « pop ». Les phanérogames (*posidonies*) produisent également des sons. L'acoustique sous-marine commence aujourd'hui à être utilisée comme un outil pour estimer la biodiversité (diversité et nombre d'individus) et l'état de santé des milieux marins, dont les récifs coralliens, afin d'améliorer la gestion lors de la mise en place de plans de conservation. On est ainsi loin du monde du silence du Commandant Cousteau, d'autant qu'à tous ces bruits biologiques naturels s'ajoutent aujourd'hui des bruits parasites produits par les activités humaines qui menacent la communication des organismes marins.

● Professeur Denis ALLEMAND

Directeur scientifique du Centre Scientifique de Monaco
Scientific Director of the Centre Scientifique de Monaco

Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur
www.centrescientifique.mc

The Silent World, a very noisy one

Winner of the Palme d'Or at the 1956 Cannes festival, *The Silent World* by Jacques-Yves Cousteau and the young director Louis Malle was the very first colour film to show us the underwater world. Filmed in the Mediterranean, the Red Sea, the Persian Gulf and the Indian Ocean, it popularized a silent underwater world that was only disturbed by the "songs" of certain types of whale and the noises made by some species of fish.

It now seems that our oceans are in fact an extremely complex world of sound in which each inhabitant can make sounds, which humans are using to study the state of health of marine environments.

The first break in the silent world was the demonstration of the sounds made by clown-fish provided by a Belgian scientist, Professor Eric Parmentier, at the end of the 2000s. These sounds, which clown-fish make by clicking their jaws, are a way of communicating, like birdsong, to attract females, to defend a territory, etc. Nemo is not only able to talk in the Walt Disney cartoon! With the help of the biologist diver Laurent Ballesta, Professor Parmentier was able to install a microphone at the entrance to an underwater grotto in South Africa at a depth of 120 metres for a period of 125 days. Over 3,000 sounds were recorded, and 37 different ones were identified. The study, which was published in the Proceedings of the Academy of Sciences in the United States, demonstrated that different fish communities emit quite different sounds. The various species use different sound frequencies in order to avoid a cacophony. In collaboration with David Lecchini of the CRILOBE in Moorea in French Polynesia, Professor Parmentier showed that the origin of these sounds among fish is very diverse, including using the swim bladder as a drum,

rubbing their teeth together and expelling air through their mouth or anus. This means of communication is not only used by adults, however; young fish also use it to find "their" home after their long peregrinations in the ocean waters and select their habitat.

Fish and mammals are not the only ones that produce sounds, however. A recent study published in the *PL+OS One* journal last year showed that the synthesis of oxygen (O₂) by algae during the photosynthesis process also produces distinctive sounds that resemble a "pop". Phanerogams (*posidonia*) also produce sounds. Underwater acoustics are now starting to be used as a tool for estimating the biodiversity (the diversity and number of individuals) and the state of health of marine environments, including coral reefs, to improve management when conservation plans are put into place. We are a long way from Commander Cousteau's silence, even more so because parasite sounds produced by human activity, which threaten communication among marine organisms, must now be added to all these natural biological sounds. ●

You can find the CSM Chronicle and other information
at www.centrescientifique.mc