

Alexandre GANNIER¹, Guillaume MARTY², 2015. **Sperm whales ability to avoid approaching vessels is affected by sound reception in stratified waters.** *Marine Pollution bulletin*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.03.029>

¹Groupe de Recherche sur les Cétacés, BP 715, 06633 Antibes cedex, France.

²Thales Underwater Systems, 525 route des Dolines, Sophia-Antipolis, 06560 Valbonne, France.

*Corresponding author: a.o.gannier@club-internet.fr

Abstract. Collision with vessels is a major cause of whale mortality in the Mediterranean Sea. The effect of non-spherical sound propagation effects on received levels (RL) was investigated for the sperm whale (*Physeter macrocephalus*). Relevant dive patterns were considered in each case and the RL were compared for two periods using a ray tracing software, the winter conditions and the summer stratified situation. RL were plotted as a function of time in a simulated collision case for two vessel speeds representative of a conventional merchant ship (15 knots) and a fast-ferry (37 knots). In almost all simulated cases, RL featured a brutal 23-31 dB re 1 μ Pa rise from below 100 dB while the vessel approached the whale at close range. Summer situations were worse because this transition occurred at closer ranges, resulting in acoustic warning times of less than 30 s in the fast ferry case. These results suggested that sperm whales could not be able to achieve an escape manoeuvre in a critical situation such as a fast vessel approaching under stratified waters conditions.

Keywords: acoustics, Mediterranean, received levels, ship-strikes, Sperm whale.

Résumé ⁽¹⁾. La capacité des cachalots à éviter une collision est affectée par leur réception du bruit du navire approchant, en eaux stratifiées. Une population importante de cachalot (*Physeter macrocephalus*) est présente dans le Sanctuaire Pelagos, Aire Marine Protégée (AMP) située entre la Sardaigne, la Toscane et la Provence, incluant le cœur et l'Aire Marine Adjacente du Parc national de Port-Cros. Cette AMP est destinée à la protection des mammifères marins. Les collisions avec les navires sont une cause majeure de mortalité pour les baleines de Méditerranée. Le cas du Cachalot a été relativement peu étudié. Nous abordons cette problématique sous l'angle de la réception du bruit d'un navire en rapprochement par le cétacé. On sait que la propagation des sons est fortement affectée par la variation de densité dans la colonne d'eau, qui engendre des variations de la célérité du son : en conditions stratifiées (du milieu du printemps à la fin de l'automne), les eaux de Méditerranée sont sujettes à de fortes irrégularités de propagation, en raison de leur réchauffement superficiel. Nous avons modélisé la réception du bruit d'un navire par un cachalot dans différentes conditions : été/hiver, repos en surface/remontée de sonde, ferry rapide (70 km/h - 37 noeuds)/navire conventionnel (28 km/h - 15 noeuds). Il résulte que de fortes irrégularités affectent le niveau reçu par le cachalot en conditions estivales : à l'approche du navire, le niveau reçu par le cétacé demeure faible jusqu'à subir une hausse brutale de 23-31 décibels lorsque le navire est à très courte distance de l'animal. Pour un ferry rapide en route de collision, la hausse du niveau sonore reçu a lieu moins de 30 secondes avant l'impact possible, ce qui laisse très ou trop peu de temps au cachalot pour effectuer une manoeuvre d'évasion. La vitesse est un paramètre critique du phénomène, qui affecte également les autres espèces de baleines, en particulier le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) en Méditerranée.

Mots-clés : acoustique, Méditerranée, niveaux reçus, collisions, cachalot.

¹ Cette traduction en français du résumé anglais ne figure pas dans l'article original. Elle est destinée aux lecteurs qui n'ont pas accès au texte original de l'article et a donc été détaillée.