

- Résumé -

La Mer Ligure est une zone propice à la présence de plusieurs espèces de cétacés et elle a bénéficié de nombreuses études en période estivale. Cependant la saison froide n'a jusque-là fait l'objet d'aucun suivi régulier. Cette étude a donc été mise en place, afin de déterminer les variations d'abondance et de distribution du peuplement de cétacés au cours de l'année. Entre février 2001 et 2004, trente radiales fixes, localisées entre le Cap d'Antibes et la Revellata (Corse) ont été réalisées. L'effort d'échantillonnage de 7 700 km réparti de façon homogène sur l'année, nous a permis de définir plus précisément les rythmes saisonniers du peuplement de cétacés, grâce à 495 observations de 6 espèces différentes. Des estimations de densités, corrigées en fonction des conditions de vent, ont été réalisées pour les deux espèces principales. Pour le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), un minimum est observé en novembre-décembre et la première augmentation de l'abondance a lieu dès mars-avril avec une densité estimée sur notre couloir à 1 ind./100km², suivi d'un pic à 2,5 ind. /100km² en juillet-août. Pour le dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*), l'abondance minimale est observée en mars-avril, suivie d'un palier de mai à juillet ($\approx 0,75$ ind.km⁻²). La densité maximale est observée en septembre-octobre avec 1 ind.km⁻². Pour les espèces moins communes, les taux d'individus observés ont été déterminés. Le cachalot (*Physeter macrocephalus*) a été détecté toute l'année, avec une présence faible de janvier à juillet (0,5 ind./100km) et un maximum de 3,9 ind./100km en septembre-octobre. La présence de juvéniles au sein de groupes sociaux a pu être observée. Le dauphin de Risso (*Grampus griseus*) est présent dans la zone essentiellement entre novembre et février, alors que le globicéphale noir (*Globicephala melas*) n'a été observé qu'entre juillet et septembre. Ainsi deux périodes se distinguent : juillet-août où les rorquals représenteraient plus de 90% de la biomasse de cétacés présente dans la zone et septembre-octobre, où nous notons une forte présence des teuthophages partiels ou exclusifs.

L'analyse en parallèle des facteurs environnementaux (bathymétrie, température de l'eau de surface, chlorophylle, production primaire), notamment grâce à l'utilisation de données satellites, a permis une caractérisation des distributions de chacune de ces espèces. Puis pour les trois espèces principales (le dauphin bleu et blanc, le rorqual commun et le cachalot), la paramétrisation de leur présence/absence en fonction des conditions environnementales a été entreprise.

Les résultats obtenus pour le rorqual commun et le cachalot commun sont prometteurs permettant pour le rorqual d'obtenir une prédiction correcte de 78% sur un jeu de données indépendant. Pour le dauphin bleu et blanc, la paramétrisation n'a pas permis d'établir de prédiction fiable, du fait de la distribution hétérogène de l'espèce et de son régime alimentaire opportuniste.

Le développement des connaissances écologiques du milieu marin permet une meilleure efficacité des mesures de protection. La poursuite de ces analyses, nous permettra d'affiner les prédictions et de délimiter les zones de distribution préférentielle, en fonction des variations des conditions environnementales.

- *Abstract* -

Spatio-temporal variations of cetaceans in the Ligurian Sea (N-W Mediterranean Sea), related to environmental conditions.

The Ligurian Sea is well known to be an attractive area in summer for a large number of cetaceans. Hydrodynamic features and seasonal variations have been studied for a long time in that region, with field studies and satellite imagery underlining a frontal area parallel to the coast. Eight species are considered to be common in this area and several studies have contributed to describe their distribution and abundance in summer. Nevertheless, winter season still requires more investigations. With the aim of better understanding spatio-temporal variations of cetaceans abundance and distribution, thirty dedicated surveys were carried out between the "Cap d'Antibes" (France) and the "Pointe de la Revellata" (Corsica) from February 2001 to February 2004. Visual surveys were conducted on a monthly basis (using the same platform and the same protocol) on two parallel transect lines and consisted of a continuous naked-eye observation by 3 observers. Acoustic sampling was performed by listening through a towed hydrophone at regular spaced stations along the track line.

A sampling effort of 7 700 km, distributed relatively homogeneously throughout and between years, was achieved, resulting in 495 sightings of 6 different species. Density estimates, corrected for sighting conditions, were performed for striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) and fin whale (*Balaenoptera physalus*) over two-months periods.

For fin whale, a first increase occurs in March-April with an estimated density of 1 ind./100km² in the study area. The abundance reaches a maximum in July-August with 1 ind./100km² and decrease to values close to zero in November-December. The density of striped dolphin is stable from May to July (~ 0.75 ind.km⁻²) and peaks in September-October with 1 ind/km². A minimum abundance is observed in March-April.

For less abundant species, relative abundance, expressed in ind/100km, were computed. Sperm whales (*Physeter macrocephalus*) were observed throughout the year with a lower presence from January to July (0.5 ind./100km) and a maximum in September-October (4 ind./100km). Social groups with young and juveniles were observed during the cold season. Risso dolphins (*Grampus griseus*) were present throughout the year, with a maximum between November and February and pilot whales (*Globicephala melas*) were only detected between July and September. According to these results, two periods can be discriminated: July-August corresponding to a maximum occurrence of filter-feeding species, with 90% of the cetacean biomass represented by fin whales, and September-October corresponding to a peak of teuthophageous species.

Bathymetry and remote sensing data (ocean colour, SST, Primary production) were analysed to characterise cetacean distribution. In addition, for the three main species (striped dolphin, fin - and sperm whales), prediction models were generated using a multiple logistic regression.

Reliable prediction were obtained for fin and sperm-whales, providing promising results for the development of future applications aiming to predict monthly distribution of cetacean in relation to environmental parameters. This applications would represent a very useful conservation tool to prevent ship collisions in the Mediterranean Marine Protected Area. The models failed, however, to predict the distribution of striped dolphins, which could be due to the heterogeneous distribution and the wide-ranging diet of this species.