

PRE

SIONS

ET

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

IM

PACTS

PRESSIONS ET IMPACTS

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

JUIN 2012

PRESSIONS BIOLOGIQUES ET IMPACTS ASSOCIÉS

Éléments de synthèse

Impacts cumulatifs et synergiques : l'exemple des mammifères marins

Ludivine Martinez,
Willy Dabin,
Florence Caurant,
Jeremy Kiszka,
Hélène Peltier,
Jérôme Spitz,
Cécile Vincent,
Olivier Van Canneyt,
Ghislain Doremus,
Vincent Ridoux
(CNRS/Université de La Rochelle).



On appellera « pression » un mécanisme par lequel une activité humaine déjà déployée dans la sous-région marine a un impact avéré, mais pas nécessairement quantifié, sur les individus ou les populations de mammifères marins.

En revanche, le terme « menace » sera réservé aux mécanismes attendus d'activités dont les effets ne sont pas encore démontrés. Les pressions et menaces qui concernent les mammifères marins sont multiples, ainsi que la nature et l'intensité de leurs effets avérés ou attendus.

Nous proposons de les classer en trois catégories déterminées selon les effets attendus. Les pressions et menaces primaires sont définies ici comme les mécanismes qui entraînent des mortalités additionnelles directes. Les pressions et menaces secondaires nuisent à l'état général des individus et génèrent ainsi des mortalités additionnelles indirectes par des pathologies opportunistes ou limitent les capacités reproductives.

Enfin, les pressions et menaces tertiaires agissent sur la qualité des habitats et peuvent entraîner des perturbations des activités vitales ou des remaniements de la distribution des animaux vers des habitats ou vers d'autres régions moins favorables.

Dans la première catégorie peuvent être classées les mortalités par captures accidentelles dans les pêcheries, par emmêlement dans des engins de pêche perdus ou autres macro-déchets, par collision avec les navires, par piégeage dans des infrastructures immergées, par exposition à des sources sonores de fortes puissances ou par destruction volontaire.

La deuxième catégorie de pressions inclut principalement les contaminants transmis par voie alimentaire, qui peuvent perturber le système immunitaire ou agir sur la fertilité, et les modifications quantitatives et qualitatives des ressources alimentaires, sous l'influence de la surexploitation ou des changements climatiques, ainsi que le dérangement en général, dont la pollution sonore qui, par effet de masquage acoustique,

nuit au succès alimentaire ou reproducteur, et les activités touristiques d'observation des mammifères marins.

Ces listes ne sont pas limitatives. Des pressions multiples s'exercent simultanément et avec des intensités diverses et cumulatives, voire synergiques, sur les populations : les conséquences de l'action conjointe de plusieurs pressions peuvent être supérieures à la somme des conséquences de chaque pression prise isolément.

L'évaluation de l'impact des pressions et menaces primaires est assez directe et dépend largement de la capacité à estimer les mortalités additionnelles induites. Dans le cas des pressions et menaces secondaires, des analyses corrélatives démontrent leur existence, mais les capacités à évaluer leurs conséquences démographiques sont encore limitées. Toutefois, des modélisations individus-centrées permettent d'envisager l'estimation du coût démographique des charges en contaminants chez les petits cétacés [1]. Enfin, l'existence de pressions et menaces tertiaires est également suggérée par l'observation, mais les relations causales et effets démographiques sont difficiles à quantifier.

1. ESPÈCES PRÉSENTES EN MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

La distribution des différentes espèces de mammifères marins en Méditerranée occidentale est décrite dans la contribution thématique « Mammifères marins » de l'analyse des caractéristiques de l'état écologique.

Les données d'échouages expriment des différences de distribution générale des espèces dans la sous-région marine. Ainsi, le grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et le dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) sont présents sur l'ensemble de la sous-région marine. Les échouages de globicéphales noirs (*Globicephala melas*) ont également lieu sur l'ensemble de la sous-région marine, mais les plus fortes densités sont enregistrées dans la partie est de la côte méditerranéenne française. Les dauphins de Risso (*Grampus griseus*) et les cachalots (*Physeter macrocephalus*) présentent le même schéma, les échouages sont localisés principalement dans l'est de la zone d'étude. Les échouages de rorquals communs (*Balaenoptera physalus* et de baleines à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) sont distribués sur l'ensemble de la sous-région marine mais en effectifs faibles.

Ces informations basées sur les échouages sont corroborées par des observations en mer qui montrent également une large distribution à l'échelle de la Méditerranée pour le dauphin bleu et blanc. Le grand dauphin serait essentiellement côtier en été, sa distribution étant souvent associée à des profondeurs de moins de 200 m, l'espèce pourrait occuper des habitats plus océaniques en hiver. Les globicéphales, les cachalots, les baleines à bec de Cuvier et les dauphins de Risso sont essentiellement observés sur le talus et au-delà de l'isobathe des 2 000 m. Les espèces côtières sont ainsi plus exposées aux pressions et menaces anthropiques que les espèces vivant en domaine océanique.

Le suivi des échouages produit une série temporelle permettant de visualiser les tendances concernant les espèces principales. Globalement, les échouages présentent une remarquable stabilité pour la plupart des espèces, en particulier pour les grands plongeurs comme le dauphin de Risso, le cachalot ou encore la baleine à bec de Cuvier. Des pics sont toutefois observables, notamment pour le dauphin bleu et blanc et le grand dauphin, probablement en raison des épidémies à *Morbillivirus* pour le premier cité et des captures accidentelles pour ces deux espèces (figure 1).

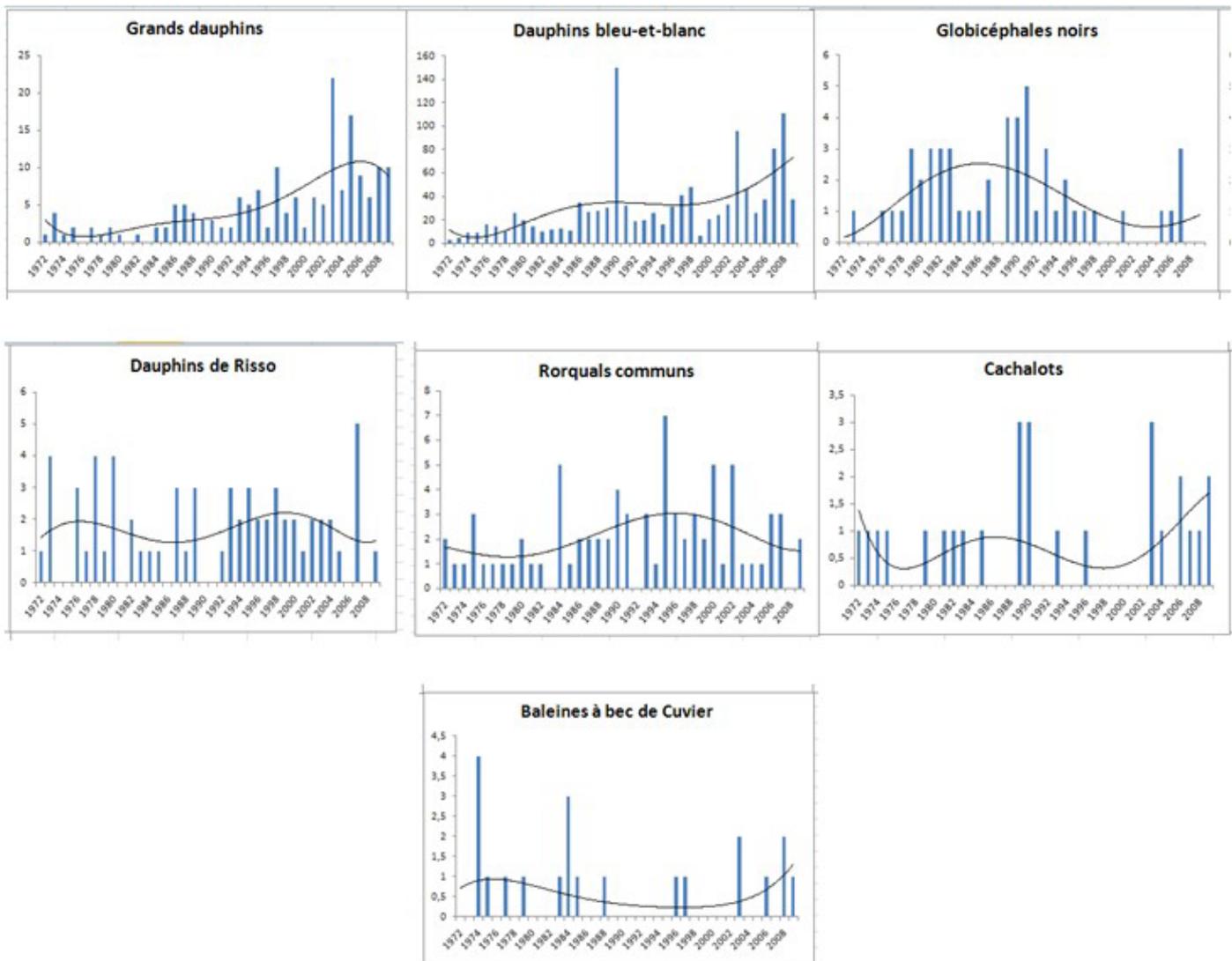


Figure 1 : Évolution temporelle des échouages de grands dauphins, globicéphales noirs, dauphins bleu et blanc, rorquals communs, dauphins de Risso, cachalots et baleine à bec de Cuvier (Sources : données du Réseau National d'Échouages (RNE) animé par le Centre de Recherche sur les Mammifères Marins, Observatoire PELAGIS, 2010).

2. ACTIVITÉS ANTHROPIQUES EN MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

La sous-région marine est une zone largement anthropisée, avec une économie maritime très développée (figure 2).

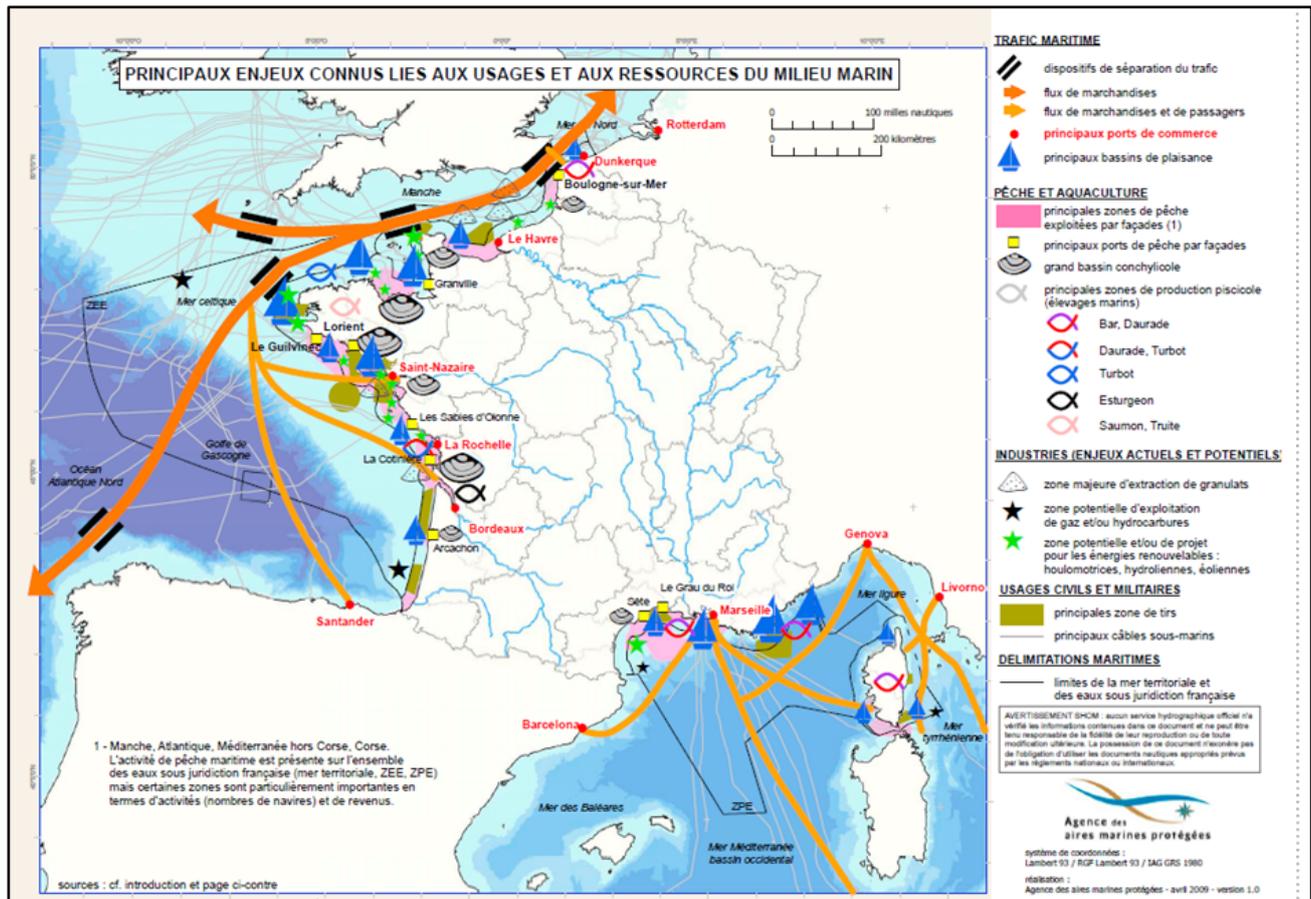


Figure 2 : Les activités anthropiques sur les côtes françaises (Sources : AAMP, 2009).

Le trafic maritime y est très abondant, avec les ports de commerce de la façade méditerranéenne et leurs activités. Les ferries entre le continent et la Corse, ou les traversées vers l'Afrique du Nord sont une part importante du trafic maritime de la sous-région marine. Les activités nautiques et de plaisance sont également importantes, intensifiant encore un trafic maritime déjà très fort. Des zones militaires d'essais et de tirs sont également à noter au large de Toulon et dans l'est de la Corse. Enfin, la pêche y est très développée, en particulier sur certains secteurs côtiers du golfe du Lion et du sud de la Corse.

Au-delà des perturbations engendrées par la circulation des bateaux et l'importance du trafic maritime, ces activités de navigation entraînent également l'utilisation de sonars et de sondeurs, augmentant encore le bruit ambiant généré par les activités maritimes et par les industries implantées en zone côtière.

Les activités industrielles sont présentes, avec notamment la prospection pétrolière ou gazière au large du golfe du Lion. La sous-région marine est également concernée par le développement des énergies marines, avec des projets d'éoliennes offshore et flottantes près des côtes.

La forte anthropisation de la sous-région marine entraîne un certain nombre de conséquences, comme d'importantes concentrations de déchets ou macro-déchets sur l'ensemble de la sous-région marine (voir la contribution thématique « Déchets marins »), l'augmentation du bruit ambiant (voir la contribution thématique « Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique »), les risques de collision, les risques de pollutions accidentelles (voir la contribution thématique « Pollutions accidentelles et rejets illicites ») ou chroniques d'origine maritime ou terrestre, les captures accidentelles (voir la contribution thématique « Captures accidentelles ») ou la surpêche des ressources marines.

3. PRESSIONS ET MENACES

3.1. PRESSIONS ET MENACES PRIMAIRES

Les pressions primaires signalées dans la sous-région marine incluent principalement les captures accidentelles de dauphins bleu et blanc et de grands dauphins et les collisions de grands cétacés. Les estimations des captures accidentelles se font à partir d'observations à bord des bateaux de pêche dans le cadre du programme Obsmer-Obsmam (voir la contribution thématique « Captures accidentelles ») et par les échouages. Le protocole sur les campagnes Obsmer-Obsmam consiste à observer les captures accidentelles de mammifères marins dans les engins de pêche, et à collecter les données : date et heure, fiche de mesure, lieu de capture, espèce ciblée... ainsi qu'à réaliser quelques prélèvements biologiques. Les biais tiennent principalement au caractère volontaire du programme, puisqu'il n'y a pas d'obligation pour les pêcheurs d'embarquer des observateurs.

Concernant les échouages, il est possible de déterminer les traces de capture accidentelle sur les carcasses peu décomposées (caudale tranchée, traces caractéristiques d'engins ou de pratiques de pêche...). Cette détermination n'est pas toujours possible, et fait donc l'objet de mention concernant l'indice de confiance de la détermination sur les fiches échouages.

Les proportions de captures accidentelles parmi les animaux retrouvés échoués sont déterminées sur des carcasses dont le code de décomposition (DCC) est inférieur à « très putréfié ». En effet, à partir de cet état de décomposition, le diagnostic de capture ne peut plus être établi selon les critères décrits par Kuiken (1994) [2].

On observe dans les échouages de grands dauphins une proportion moyenne interannuelle de capture accidentelle de 31 % ($\pm 23,8$). La proportion d'animaux échoués portant des traces de capture augmente en 2002 pour atteindre un maximum de 75 %, suivi de fluctuations (figure 3). Ces proportions très importantes sont à mettre en relation avec le nombre d'échouages considéré, relativement faible (moins de 10 individus certaines années), et des variations interannuelles très importantes.

Pour le dauphin bleu et blanc, la proportion d'individus portant des traces de captures accidentelles dans les échouages est de 20 % ($\pm 7,5$). Les variations interannuelles sont également importantes. Les taux de mortalité additionnelle par capture sont toutefois relativement stables, contrairement aux effectifs globaux d'échouages qui présentent des pics importants en 2003 et 2008 (figure 3), en lien avec des épisodes d'épidémie virale.

Les captures accidentelles restent une pression majeure pour les populations de mammifères marins en France. La mortalité additionnelle par capture chez le grand dauphin et le dauphin bleu et blanc correspond au minimum à 20 à 30 % de l'effectif d'échouage observé, ce qui confère un caractère préoccupant au regard du maintien des populations dans ce contexte.

Dans cette zone de fort trafic maritime, on observe des mortalités accidentelles par collision impliquant des cétacés (figure 3). Les grands cétacés échoués font l'objet d'examens *post-mortem*, et dans le cas de collision révèlent des hémorragies avec des fractures multiples des côtes et de l'axe vertébral. Dans les cas de grands cétacés à la dérive, c'est l'examen des photographies aériennes qui permet de suspecter la collision par visualisation externe de l'axe du corps. Toutefois, seul l'examen de l'animal permet de certifier que la collision est l'origine de la mort. Panigada *et al.* estiment à 19 % la mortalité additionnelle de grands cétacés par collision, sur les côtes méditerranéennes françaises et italiennes [3].

Le rorqual commun est le plus impliqué dans les collisions (figure 3). Les cachalots arrivent ensuite, avec 15 % (2 animaux). Une collision est à mentionner avec une baleine à bec de Cuvier, ainsi qu'avec un grand dauphin et un dauphin bleu et blanc.

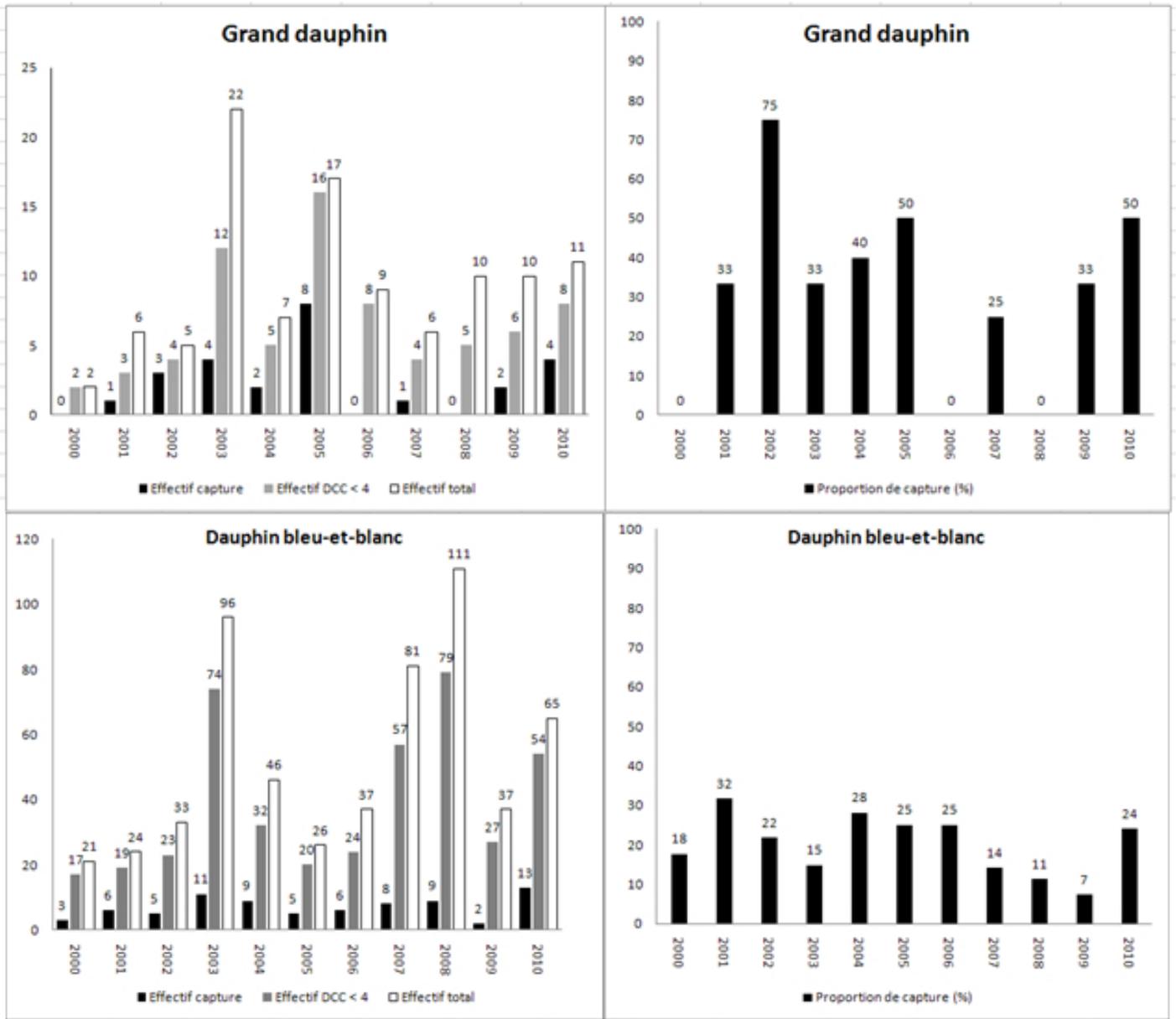


Figure 3 : Proportion des mortalités par capture accidentelle ou collision pour le grand dauphin, le dauphin bleu et blanc et les grands cétacés (DCC<4 signifie que la décomposition de l'animal est inférieur à « très putréfié » selon le système de code mis en place par Kuiken (1994)) (Sources : Observatoire Pelagis, 2012).

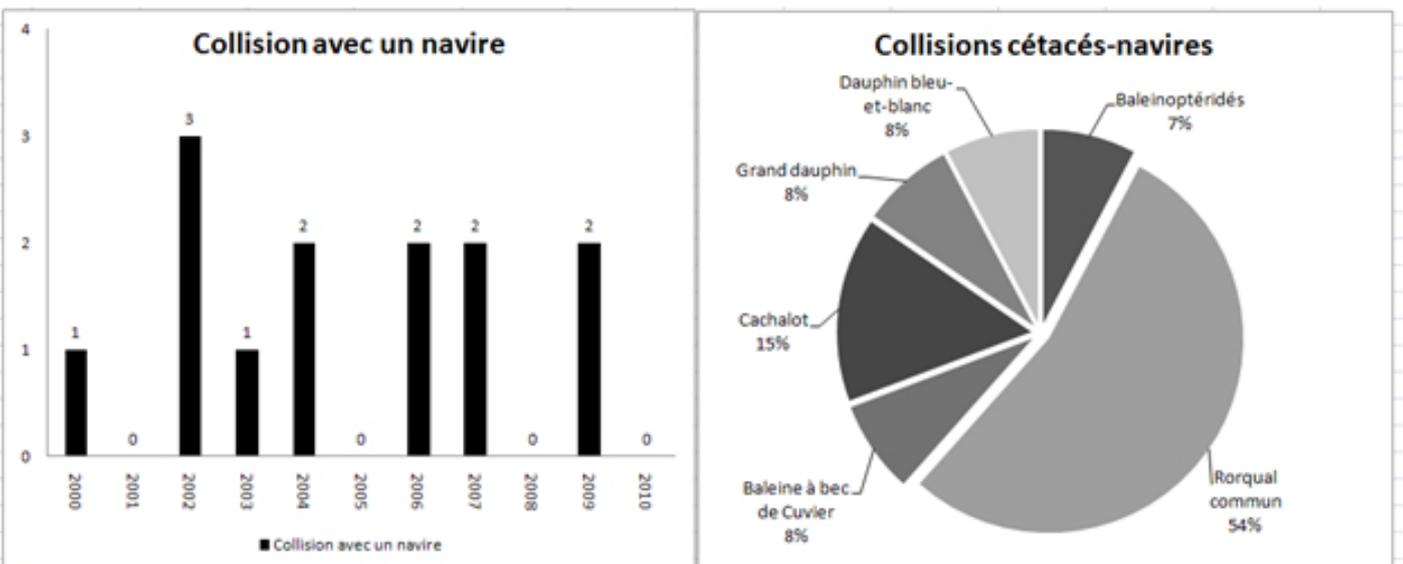


Figure 3 (suite et fin) : Proportion des mortalités par capture accidentelle ou collision pour le grand dauphin, le dauphin bleu et blanc et les grands cétacés.

Les chantiers pour les énergies marines constituent également une menace primaire, principalement dans les phases de construction et de démantèlement des éoliennes, ainsi que les phases d'exploitation pour les hydroliennes. La construction d'éoliennes offshore entraîne plusieurs conséquences pouvant être néfastes pour les mammifères marins. La construction va en effet provoquer des nuisances sonores de forte intensité, pouvant causer des dommages physiques aux mammifères marins [4]. Pour les hydroliennes, les interactions directes sont également possibles. L'intensification du trafic lié à la construction est également à prendre en compte dans ces menaces.

Les prospections sismiques ou pétrolières peuvent également s'avérer être des pressions primaires. Les émissions sonores produites lors des prospections peuvent effectivement causer des dommages irréversibles aux mammifères marins et en particulier aux baleines à bec. Les chantiers en mer peuvent également être une pression primaire pour les mammifères marins, par les forages voire les explosifs.

3.2. PRESSIONS ET MENACES SECONDAIRES

Les pressions secondaires sont suggérées par la condition corporelle de certains animaux et les pathologies opportunistes qu'ils présentent (parasites, pathologies respiratoires, etc.). Les cétacés de Méditerranée occidentale sont largement contaminés par les polluants organiques transmis par voie alimentaire [5]. Les relations de causalité sont difficiles à mettre clairement en évidence entre le taux de polluants organiques et l'impact sur les animaux. Les effets principaux concerneraient une faiblesse du système immunitaire et de la fertilité des animaux.

3.3. PRESSIONS ET MENACES TERTIAIRES

Enfin, les pressions tertiaires, qui conduisent à des changements comportementaux, sont connues dans la sous-région marine sous plusieurs formes. Localement, la pression touristique est une source de dérangement pour les cétacés côtiers ou résidents.

La pression touristique et l'activité plaisancière pourraient induire un dérangement des animaux fréquentant certains secteurs côtiers comme la Corse et sa population de grands dauphins résidents, les secteurs côtiers de la Provence et des îles varoises. Les activités de « *whale-watching* », c'est-à-dire l'observation touristique des mammifères marins depuis des bateaux, peuvent également entrer dans cette catégorie. Ces activités sont particulièrement importantes dans le sanctuaire Pelagos, au départ des ports du Var et des Alpes-Maritimes.

Certaines pressions ou menaces tertiaires proviennent également de l'industrie, avec notamment les chantiers en mer. Ces activités provoquent des nuisances sonores pouvant engendrer des changements comportementaux, mais ont aussi pour conséquence de modifier le milieu, notamment par la remise en suspension de sédiments.

La pollution sonore générée par les différentes activités anthropiques peut également entrer dans les pressions tertiaires dans la mesure où le bruit ambiant peut engendrer un masquage acoustique. Les nuisances acoustiques peuvent empêcher les mammifères marins de s'alimenter, de s'orienter ou de se reproduire en masquant leur signaux de communication ou d'écholocation [6].

Enfin, la généralisation des dispositifs acoustiques déployés dans le cadre de l'application du règlement CE n°812/2004 du Conseil du 26 avril 2004, établissant des mesures relatives aux captures accidentelles de cétacés dans les pêcheries et modifiant le règlement CE n°88/98, pourraient également constituer une menace tertiaire par éloignement des animaux de certaines zones favorables à leur alimentation, vers des zones moins favorables [7].

En conclusion, si les pressions primaires apparaissent parfois difficiles à estimer correctement en raison des limites décrites précédemment (état des carcasses notamment), la situation pour les pressions secondaires et tertiaires n'est pas meilleure, d'autant plus que les effets sont indirects. Il est très difficile de quantifier l'impact démographique lié à ces pressions. Il n'est donc pas possible de chiffrer ces impacts, contrairement à ce qui peut être fait pour les pressions primaires. De plus, les effets synergiques des différentes pressions sont également très difficiles à appréhender, et surtout à quantifier. De ce fait, les effets démographiques liés aux activités anthropiques sont certainement sous-estimés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Hall A.J., Schwacke L.H., McConnel B.J., Rowles T.K., 2011. Assessing the Population Consequences of Pollutant Exposure to Cetaceans using an Individual Based Modelling Framework, SC/63/E5, International Whaling Commission, Trømsø (Norway).
- [2] Kuiken T., 1994. Diagnosis of by-catch in cetacean. European Cetacean Society Newsletter, 26 (special issue). Proceedings of the second ECS workshop on cetacean pathology. Montpellier, France, 2 March 1994 : 46 p.
- [3] Panigada S., Pesante G., Zanardelli M., Capoulade F., Gannier A., Weinrich M.T., 2006. Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes, *Marine Pollution Bulletin*, 52 : 1287-1298.
- [4] Madsen P.T., Wahlberg M., Tougaard J., Lucke K., Tyack P., 2006. Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs, *Marine Ecology Progress Series*, 309 : 279-295.
- [5] Borrell A., Aguilar A., Corsolini S., Focardi S., 1996. Evaluation of Toxicity and sex-related variation of PCB levels in Mediterranean Striped dolphins affected by an epizootic, *Chemosphere*, 32 (12) : 2359-2369.
- [6] Clark C.W., Ellison W.T., Southall B.L., Hatch L., Van Parijs S.M., Frankel A., Ponirakis D., 2009. Acoustic masking in marine ecosystems: intuitions, analysis and implication, *Marine Ecology Progress Series*, 395 : 201-222.
- [7] Carlström J, Berggren P, Tregenza NJC, 2009. Spatial and temporal impact of pingers on porpoises, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66 : 72-82.