

PRESES

SIONS

ET

MANCHE - MER DU NORD

IM

PACTS

PRESSIONS ET IMPACTS

MANCHE - MER DU NORD

JUIN 2012

PRESSIONS BIOLOGIQUES ET IMPACTS ASSOCIÉS

Éléments de synthèse

Impacts cumulatifs et synergiques : l'exemple des mammifères marins

Caroline Kostecki

et Olivier Le Pape (Agrocampus, Rennes).

Avec la collaboration d'Anik Brind'Amour (Ifremer, Nantes).



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.

La troisième catégorie de pressions inclut les modifications de disponibilité alimentaire, de qualité des habitats en lien avec le changement climatique et la pollution sonore, auxquelles s'ajoute le dérangement en général, qui inclut par exemple les activités touristiques d'observation des mammifères marins, ainsi que les phénomènes tempétueux qui peuvent avoir un impact non négligeable.

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 MANCHE-MER DU NORD

La distribution des différentes espèces de mammifères marins en Manche-mer du Nord est décrite dans la contribution thématique « Mammifères marins » de l'analyse des caractéristiques de l'état écologique.

Le suivi des échouages produit une série temporelle permettant de visualiser les tendances concernant les espèces principales. Le marsouin et le phoque veau-marin ont montré un accroissement rapide des échouages à partir de 1995-98, période qui correspond à une inflexion nette des trajectoires du nombre d'échouage (figure 1). Les effectifs sont faibles pour les autres espèces et ne permettent pas de mettre en évidence des tendances significatives ; toutefois, les dauphins de Risso (20 échouages répertoriés, dont 12 depuis 2000), les rorquals communs (19 échouages, dont 16 depuis 1998) et à museau pointu (12 échouages recensés, dont 9 depuis 1998) semblent être signalés plus fréquemment que dans les années 1980-1990, tandis que la fréquence de signalement de globicéphales dans la sous-région marine aurait baissé.

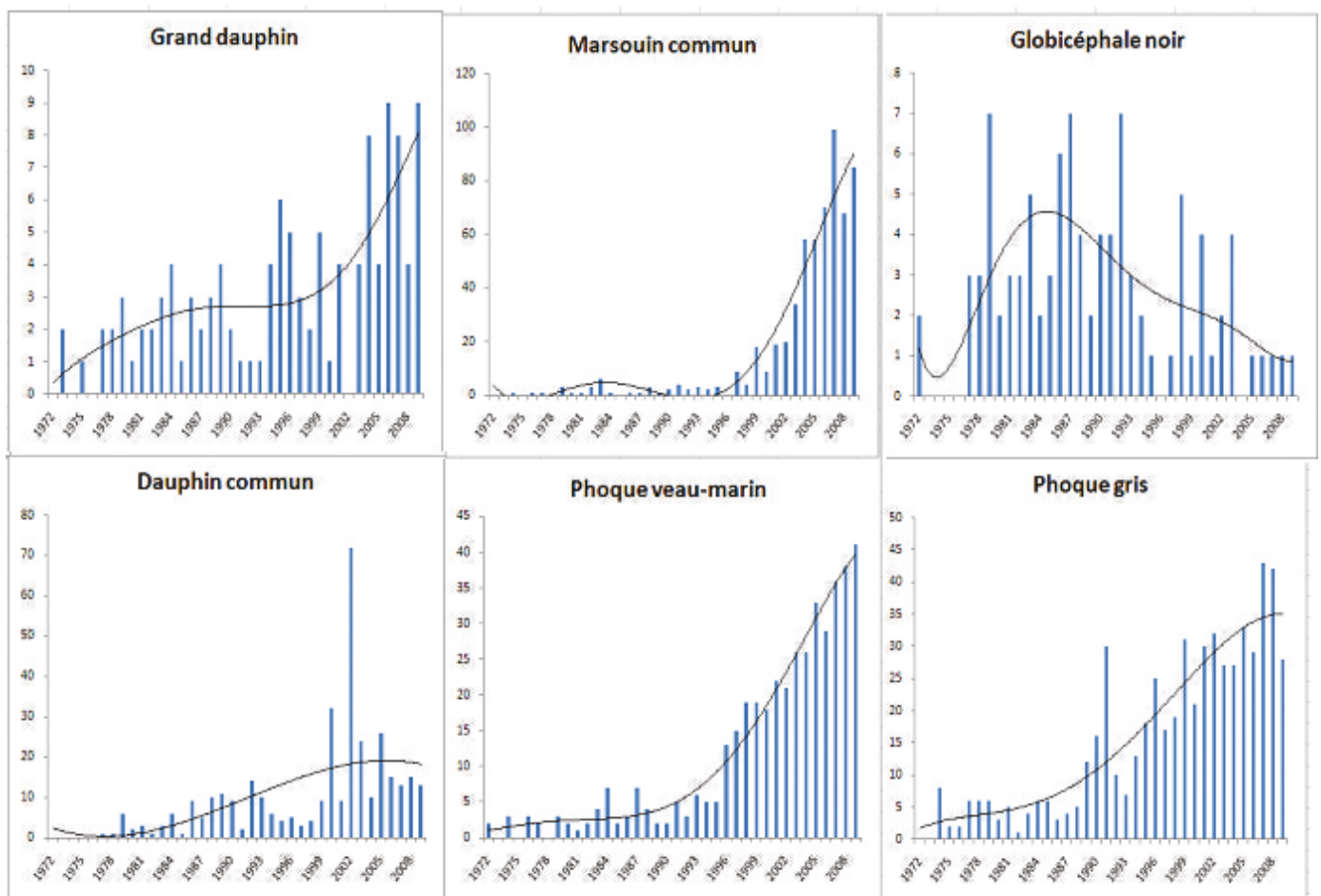


Figure 1 : Évolution temporelle des échouages de grands dauphins, marsouins communs, globicéphales noirs, dauphins communs, phoques veaux-marins et phoques gris (Sources : données du Réseau National d'Echouages (RNE) animé par le Centre de Recherche sur les Mammifères Marins, 2010).

2. ACTIVITÉS ANTHROPIQUES EN MANCHE-MER DU NORD

La sous-région marine est probablement une des régions maritimes les plus anthropisées au monde par la variété et l'intensité des activités humaines qui s'y déroulent (figure 2)

Le trafic maritime y est l'un des plus denses au monde, la Manche étant un secteur de passage essentiel entre la mer du Nord et l'Atlantique. Les activités nautiques et de plaisance sont également importantes sur la sous-région marine, ainsi que le trafic trans-Manche, intensifiant encore un trafic maritime déjà très fort. Des zones militaires d'essais et de tirs sont également à signaler au large du Cotentin et du Havre. Enfin, la pêche y est également très développée, en particulier sur certains secteurs côtiers comme Boulogne-Le Tréport, la baie de Saint-Brieuc ou encore la baie de Seine.

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.

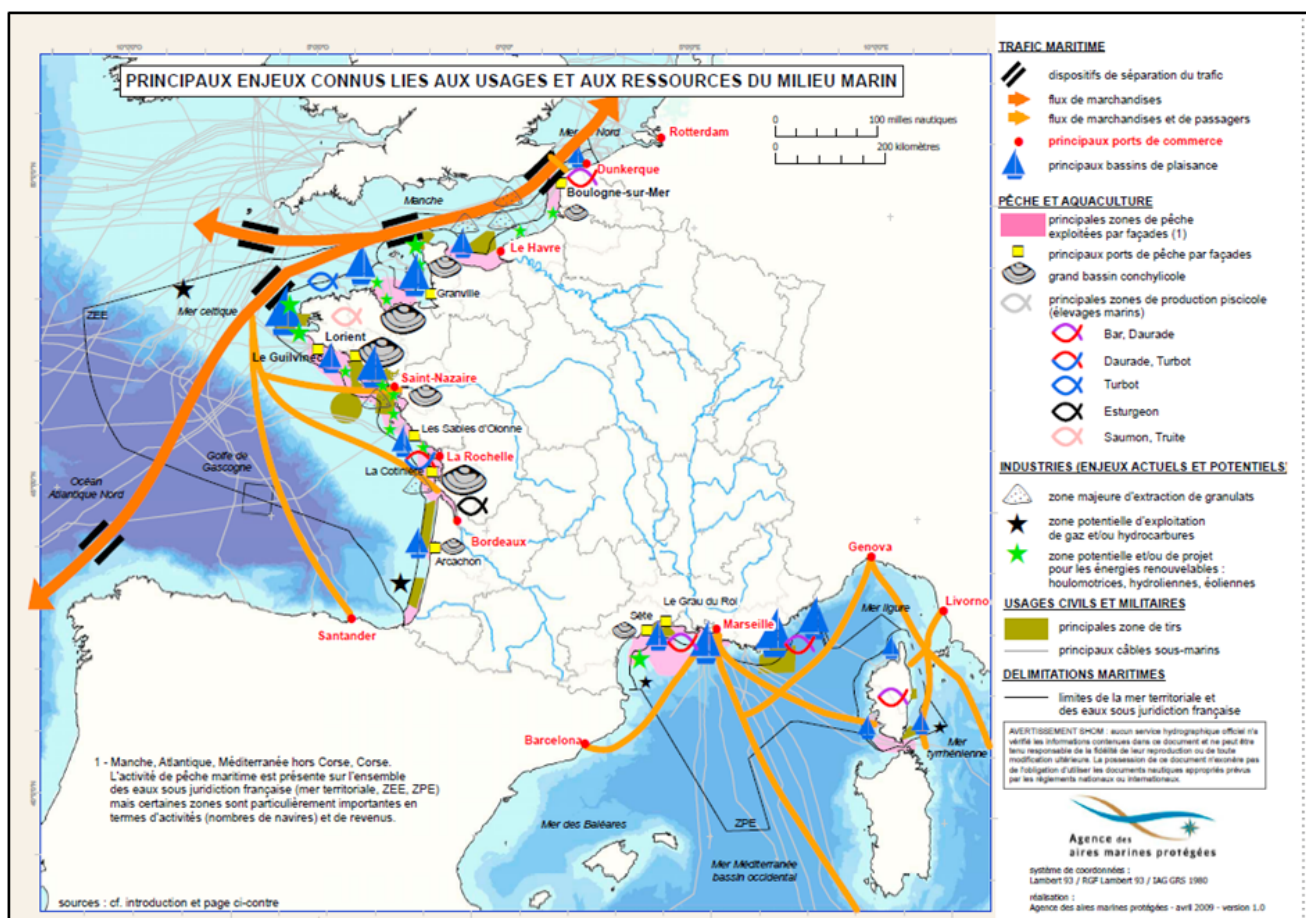


Figure 2 : Les activités anthropiques sur les côtes françaises (Sources : AAMP, 2009).

Les activités industrielles sont nombreuses, avec notamment l'extraction de granulats marins et plus récemment le développement des énergies marines. La Manche a en effet été désignée pour accueillir 4 des 5 zones dédiées à la construction d'éoliennes offshore dans les eaux françaises. L'énergie hydrolienne est également en développement dans la sous-région marine, avec de nombreux projets et plusieurs démonstrateurs déjà en place.

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 ») l'augmentation du bruit ambiant (voir la contribution thématique « Perturbations sonores anthropiques »), 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 avérées dans la sous-région marine incluent principalement les captures accidentelles de marsouins, de dauphins communs, de phoques gris et veaux-marins, 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. Par ailleurs, la couverture est forcément biaisée, puisqu'accentuée sur les zones de pêche.

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].

Parmi les échouages de marsouins communs sur la période 2000-2010, la proportion moyenne interannuelle de capture accidentelle est de 32 % ($\pm 11,87$). Les proportions de captures observées augmentent depuis 2002 pour atteindre 50 % de l'effectif en 2008, suivi depuis d'une légère diminution (figure 3).

Les niveaux d'échouages du dauphin commun sont beaucoup plus faibles que pour le marsouin commun, du fait d'une limite d'aire de répartition en Manche ne dépassant pas la pointe du Cotentin. La moyenne des échouages annuels est de 16 individus ($\pm 7,8$) et la proportion moyenne de capture accidentelle est de 36 % (± 20) (figure 3). Au regard du faible effectif d'échouage, les variations interannuelles et les proportions de captures accidentelles sont difficiles à exploiter. Cependant, les proportions de capture sont élevées et préoccupantes pour la partie de population fréquentant cette zone.

Les captures accidentelles de phoques gris sont faibles, 13 % (± 15) de la totalité des phoques gris retrouvés échoués sur la sous-région marine portent des traces de capture accidentelle. Les captures accidentelles montrent une très grande variabilité interannuelle (figure 3) mais pourraient être sous-signalées car elles touchent essentiellement de jeunes animaux. Aucune tendance concernant cette cause de mortalité ne peut être dégagée. Une proportion importante des individus échoués concerne des animaux vivants, le plus souvent des jeunes en difficulté, qui sont conduits vers des centres de soin.

Pour le phoque veau-marin, on observe une augmentation croissante des effectifs totaux d'échouage, reflétant l'augmentation constante des effectifs de phoque veau marin sur les colonies connues sur le littoral français de la Manche : baie du Mont-Saint-Michel, baie des Veys, baie de Somme. Les proportions de captures accidentelles relevées sont très variables et difficilement interprétables.

Les captures accidentelles restent une pression majeure pour les populations de mammifères marins en France. La mortalité additionnelle par capture chez le marsouin commun en Manche correspond au minimum à 50 % de l'effectif d'échouage observé, ce qui confère un caractère extrêmement préoccupant au regard du maintien de la population dans ce contexte. Cela implique au moins un doublement du taux de mortalité, si l'on fait l'hypothèse que toutes les autres causes de mortalité sont naturelles.

Concernant les pinnipèdes, une cause de mortalité récurrente, bien qu'assez peu fréquente, est la destruction intentionnelle : les animaux présentent des fractures du crâne, parfois associées à la présence de plombs de chasse, ou bien des animaux sans tête avec coupures nettes au couteau sont retrouvés. Ces événements ont été particulièrement fréquents en 2010 et la tendance pourrait être à l'augmentation de ces pratiques, notamment du fait du ressenti de compétition exprimé à la fois par les pêcheurs professionnels et de loisir face à l'augmentation des effectifs de phoques observables sur les côtes de la Manche.

Dans cette sous-région marine où il existe un fort trafic maritime commercial, on observe des mortalités accidentelles par collision impliquant des grands cétacés. Les grands cétacés échoués font l'objet d'examen 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

permettent 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. Le rorqual commun est le plus impliqué dans les collisions (figure 3). Les effectifs sont faibles mais non négligeables au regard d'une zone faiblement fréquentée par les grands cétacés mais au trafic maritime intense.

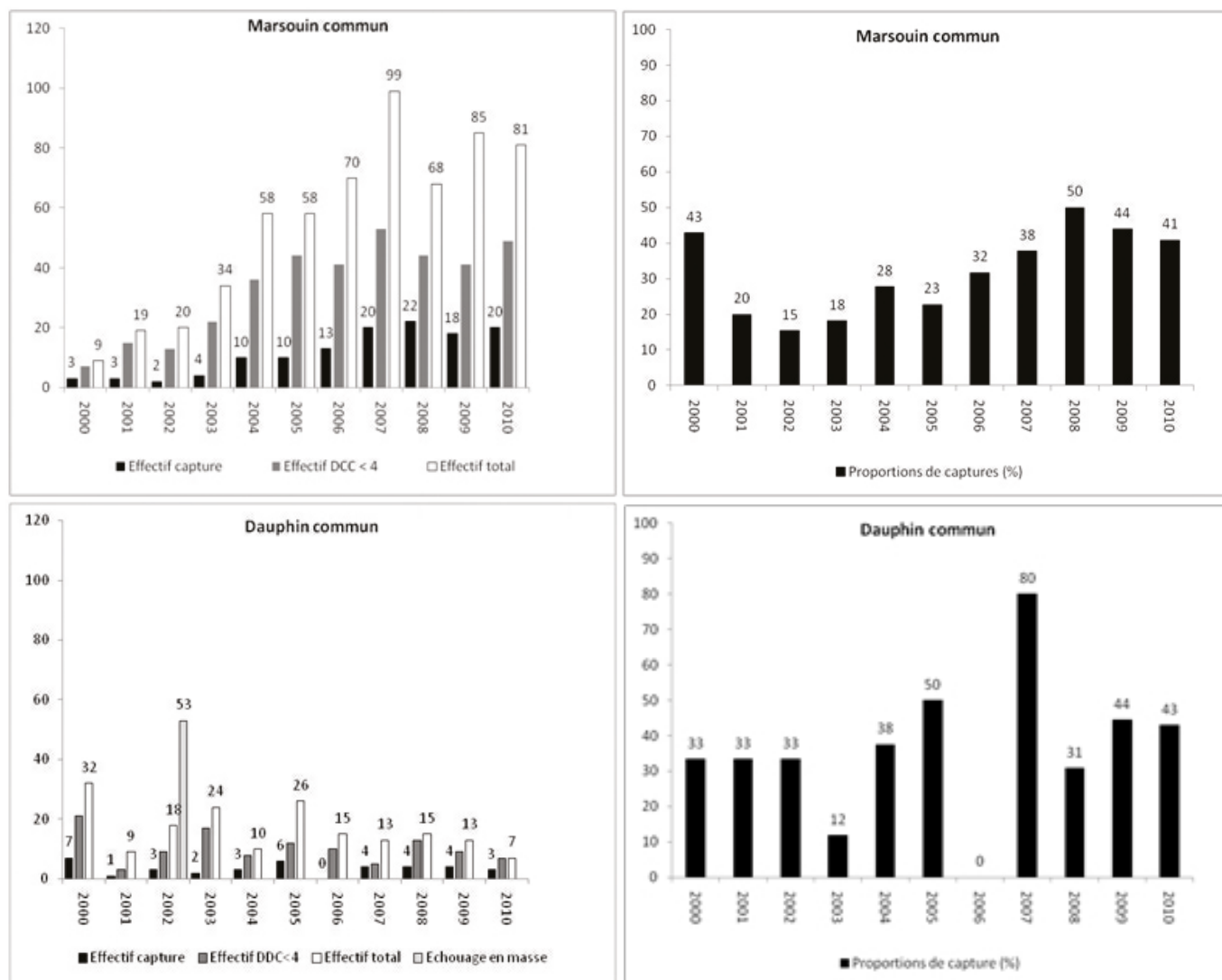


Figure 3 : Proportion des mortalités par capture accidentelle pour le marsouin commun, le dauphin commun, le phoque gris le phoque veau-marin et les grands cétacés (DCC<4 signifie que la décomposition de l'animal est inférieur à « très putréfié » selon le système de code mis en place par Kuiken (1994) (2)).

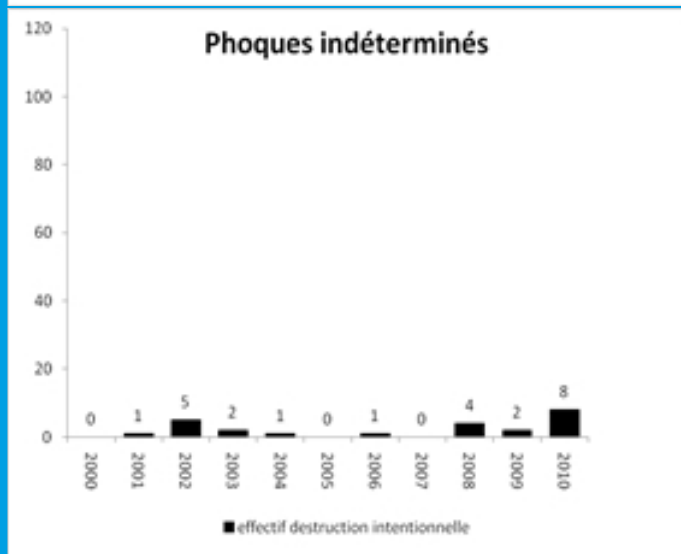
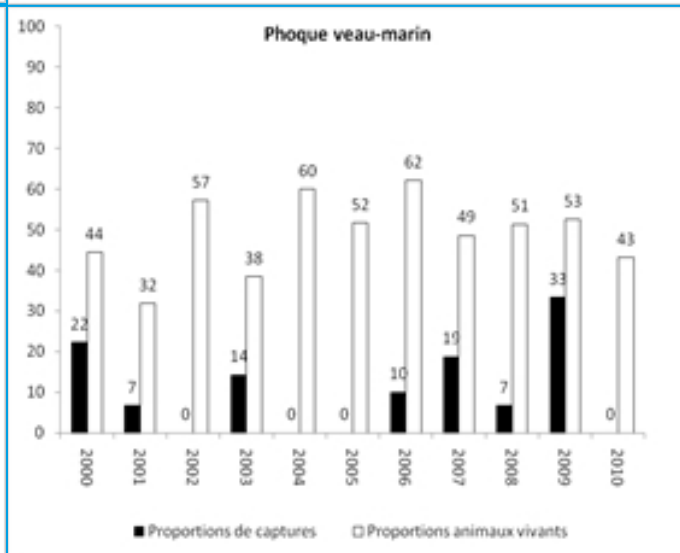
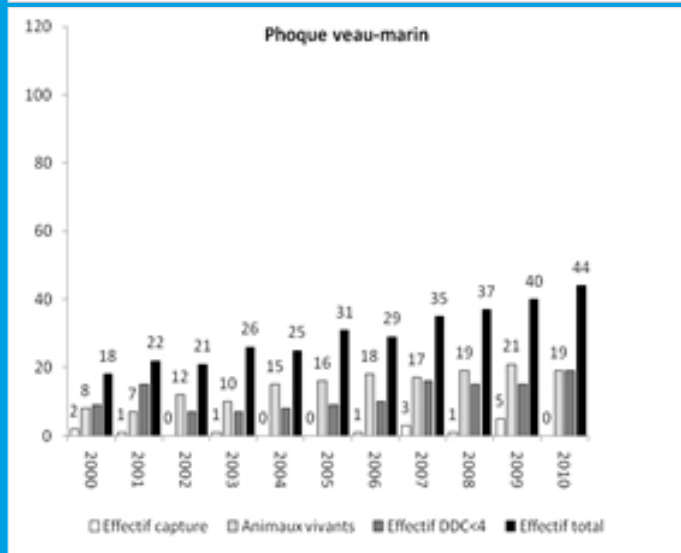
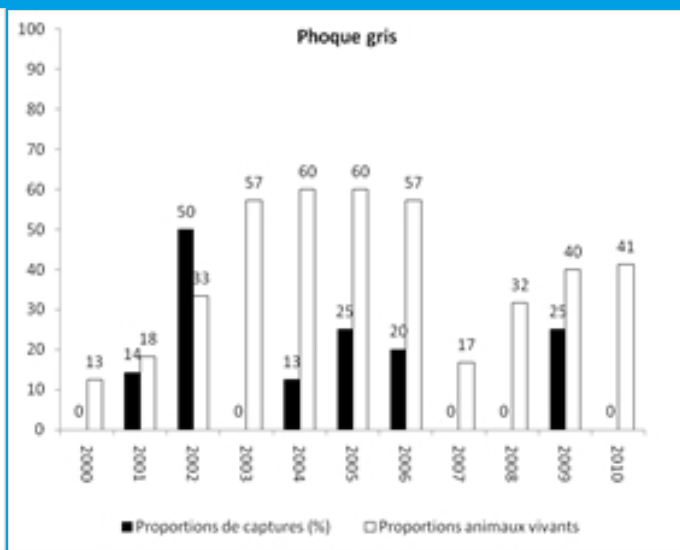
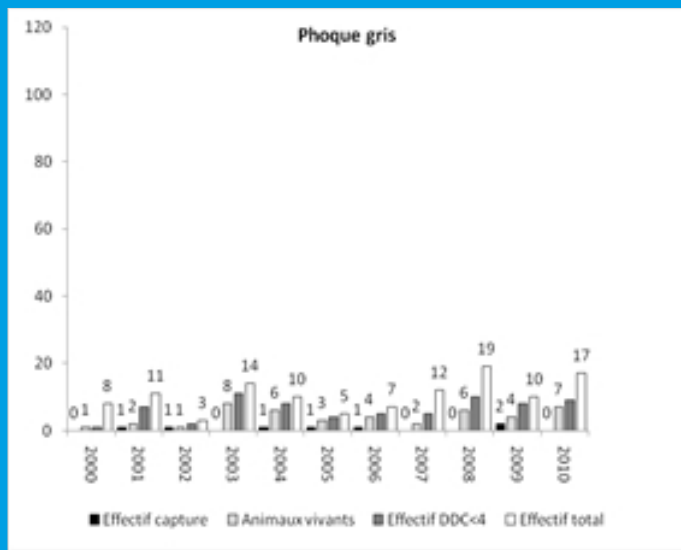


Figure 3 (suite) : Proportion des mortalités par capture accidentelle pour le marsouin commun, le dauphin commun, le phoque gris, le phoque veau-marin et les grands cétacés (DDC<4 signifie que la décomposition de l'animal est inférieure à « très putréfié » selon le système de code mis en place par Kuiken (1994) (2)).

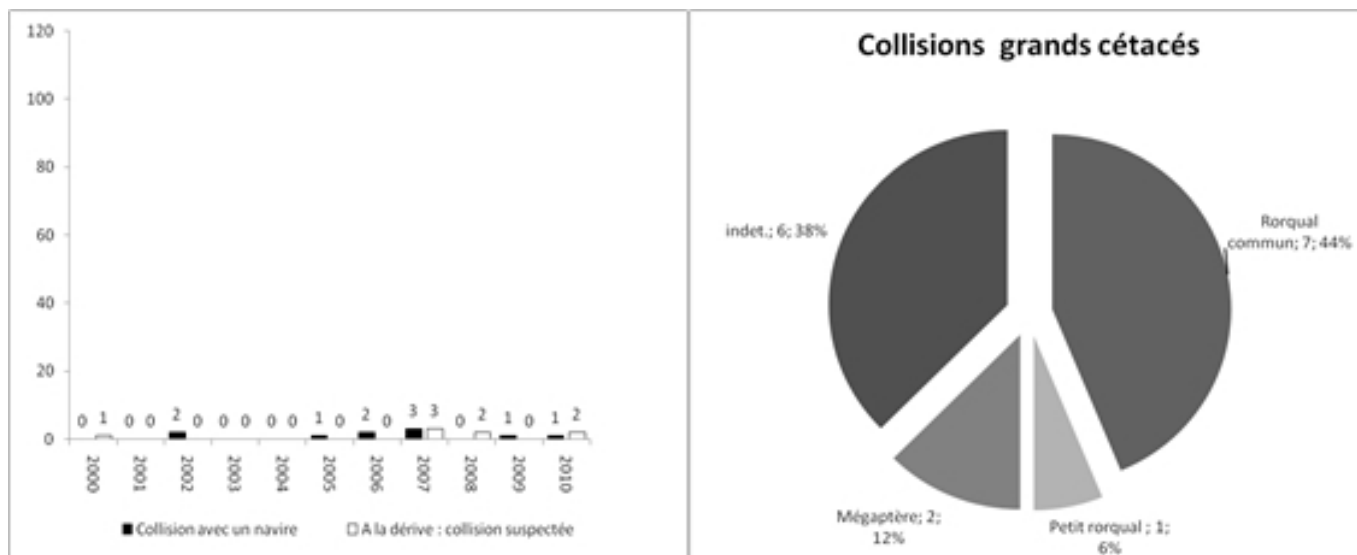


Figure 3 (suite et fin) : Proportion des mortalités par capture accidentelle pour le marsouin commun, le dauphin commun, le phoque gris, le phoque veau-marin et les grands cétacés (DCC<4 signifie que la décomposition de l'animal est inférieure à « très putréfié » selon le système de code mis en place par Kuiken (1994) (2)).

Les côtes de la Manche constituent la première région maritime française pour le développement des énergies nouvelles en mer. Les menaces primaires concernent également ces chantiers en mer liés au développement des énergies renouvelables marines, 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 [3]. 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.

3.2. PRESSIONS ET MENACES SECONDAIRES

Les pressions secondaires sont principalement suggérées par la condition corporelle des marsouins dans l'est de la sous-région marine et les pathologies opportunistes qu'ils présentent (parasites, pathologies respiratoires, etc.). Les travaux menés autour des îles Britanniques conduisent à interpréter cette situation en termes d'effets des contaminants organiques transmis par voie alimentaire [4] et permettent de modéliser les effets démographiques de ces contaminants. Considérant le nombre de centrales électriques nucléaires dans la sous-région marine, une contamination des eaux et des ressources alimentaires devrait être identifiée comme une menace secondaire possible.

La pollution sonore générée par les différentes activités anthropiques peut également entrer dans les pressions secondaires 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 leurs signaux de communication ou d'écholocalisation [5].

3.3. PRESSIONS ET MENACES TERTIAIRES

Enfin, les pressions tertiaires, qui conduisent à des changements de distribution, sont connues dans la sous-région marine sous plusieurs formes. Localement, la pression touristique peut être une source de dérangement pour les colonies de phoques veaux-marins de la baie de Somme et à un degré moindre de la baie du Mont-Saint-Michel. À une échelle qui dépasse la sous-région marine, les augmentations locales de marsouins et de phoques veaux-marins en Manche et sud de la mer du Nord résulteraient de mouvements d'émigration en provenance du nord de la mer du Nord, en réponse à des modifications écosystémiques liées à la surexploitation du lançon par la pêche minotière¹ [6].

¹ Activité de pêche dont les captures sont transformées en farine (pour l'élevage du porc et de la volaille essentiellement) mais aussi en huile et autres sous-produits.

Les menaces tertiaires dans la sous-région marine, qui pourraient à l'avenir induire des déplacements vers des habitats sub-optimaux², concernent le phoque gris en Iroise, dont l'habitat de repos principal pourrait connaître une fréquentation touristique croissante associée à la notoriété accrue du site.

Certaines pressions ou menaces tertiaires proviennent également de l'industrie, avec notamment l'extraction de granulats marins et 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.

Enfin, la généralisation des dispositifs acoustiques (*pinger*) 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].

La sous-région marine compte parmi les plus anthropisées de la planète, notamment en matière de transport maritime et d'industrialisation et, bientôt, de développement des énergies renouvelables. Bien qu'aucune mesure de bruit ambiant ne soit disponible pour être interprétée dans un contexte d'évaluation de l'impact sur les mammifères marins, la sous-région marine serait le secteur des eaux françaises dans lequel cette menace tertiaire est la plus pressante.

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.

² Zones de moindre intérêt écologique pour les animaux. Que cela soit pour des raisons alimentaires, géographique ou de reproductions, ces zones ne correspondent pas à tous les besoins des mammifères marins. Ils sont néanmoins contraints de s'y adapter, si leur habitat optimal vient à être suffisamment dégradé pour les pousser à le quitter.

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] 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.
- [4] Hall A.J., McConnell B.J., Rowles T.K., Aguilar A., Borrell A., Schawcke L., Rejinders P.J.H., Wells R.S., 2006. Individual-Based Model Framework to Assess Population Consequences of Polychlorinated Biphenyl Exposure in Bottlenose Dolphins, *Environmental Health Perspectives*, 114 (1) : 60-64.
- [5] 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.
- [6] Hammond P. S., Macleod K., Berggren P., Borchers D.L., Burt M.L., Cañadas A. et Vázquez J.A., 2013. Distribution and abundance of harbour porpoise and other cetaceans in European Atlantic shelf waters : implications for conservation and management. *Submitted to Biological Conservation*.
- [7] Carlström J., Berggren P., Tregenza N.J.C., 2009. Spatial and temporal impact of pingers on porpoises, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66 : 72-82.