

Recensement des échouages de cétacés sur les côtes françaises de Méditerranée, entre 2010 et 2012

Frank DHERMAIN^{1*}, Guillaume ASTRUC², Cathy CESARINI³,
Laurent DUPONT⁴, Franck DUPRAZ¹, Joël GODENIR⁵,
Nicolas KECK⁶, Hélène LABACH^{1,8}, Emmanuel WAFO⁷

¹Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée (GECEM), 13 Boulevard du Redon Chloris A, 13009 Marseille, France.

²EPHE - CEFE - CNRS (UMR 5175), Equipe Ecologie et Biogéographie des Vertébrés, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier Cedex 5, France.

³CARI, Lotissement A Strenna Route du Calvaire 20250 Corte, France.

⁴ONCFS Délégation Auvergne-Languedoc-Roussillon, Service Départemental des Pyrénées-Orientales, 2 Allée Capdellayre, 66300 Thuir, France.

⁵Laboratoire Vétérinaire Départemental 105, Routes des Chappes, B.P. 107, 06902 Sophia Antipolis CEDEX, France.

⁶Laboratoire Départemental Vétérinaire, CS 69013, 306, rue Croix de Las Cazes, 34967 Montpellier Cedex 2, France.

⁷Laboratoire de Chimie Analytique, IMBE UMR 7263 CNRS, 237 IRD/ UMR NORT 1062 INSERM / INRA 1260 et UMR 910 Génétique, Faculté de Pharmacie, AMU, Université de la Méditerranée 27, Bd Jean Moulin, 13385 Marseille Cedex 5, France.

⁸GIS 3M - Le Kalliste Bât B4, 1 avenue Clément Monnier, 13960 Sausset-les-pins, France.

*Contact : frank.dhermain@wanadoo.fr

Résumé. Les échouages de mammifères marins font l'objet d'un suivi sur les côtes françaises depuis 1972 par le Réseau National d'Echouages, coordonné en Méditerranée par le Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée (GECEM). Le présent article fait le point sur les échouages de la période 2010-2012. 337 individus de 9 espèces différentes ont été trouvés échoués au cours de la période, plus grand nombre d'échouages jamais recensés sur trois années consécutives en Méditerranée française, bien qu'aucune épidémie de morbillivirus n'ait été confirmée. Le dauphin bleu-et-blanc *Stenella coeruleoalba* est de loin le plus fréquent (232 échouages, 69 % du total). On recense également 43 échouages de grands dauphins *Tursiops truncatus*, dont une proportion de plus en plus importante sur les côtes continentales, 4 de grands cachalots *Physeter macrocephalus*, 3 de rorquals communs *Balaenoptera physalus*, 1 de baleine à bosse *Megaptera novaeangliae* (2^e mention d'échouage en Méditerranée française), 6 de dauphins communs *Delphinus delphis*, dont un échouage collectif de 5 individus en 2010 dans le sud de la Corse, 3 de ziphius de Cuvier *Ziphius cavirostris*, 5 de dauphins de Risso *Grampus griseus*, et 3 de globicéphales noirs *Globicephala melas*. Le matériel recueilli à la faveur des examens et autopsies des mammifères marins échoués a donné lieu à de multiples analyses, parmi lesquelles nous présentons des données sur le régime alimentaire (contenu stomacal de 1 dauphin de Risso, 1 grand dauphin, 12 dauphins bleu-et-blanc, 1 ziphius de Cuvier, 1 grand cachalot) et l'analyse de polluants. Les résultats montrent une diminution de la contamination par le mercure et le cadmium depuis 1980, des PCB et DDT depuis 2003, mais des valeurs stables des autres pesticides organochlorés depuis 1990.

Mots-clés : Méditerranée française, cétacés, échouage, régime alimentaire, toxicologie.

Abstract. Marine mammals strandings in French Mediterranean. Years 2010-2012.

Marine mammals strandings are monitored on French coasts since 1972 by the National Stranding Network (RNE). The Mediterranean Cetacean Study Group (GECEM) coordinates this activity for the Mediterranean shoreline. This paper deals with strandings over the period 2010-2012. 337 specimens of 9 species have been collected. This is the highest number of strandings ever recorded in three consecutive years on the French Mediterranean coast, though no morbillivirus epidemic has been noticed. Striped dolphin *Stenella coeruleoalba* is the most abundant species (232 strandings, 69 % of the data), followed by the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (43 strandings, with a more and more important proportion on the continental shoreline). Were also censused 4 sperm whales *Physeter macrocephalus*, 3 fin whales *Balaenoptera physalus*, 1 humpback whale *Megaptera novaeangliae* (2nd data for French Mediterranean), 6 short-beaked common dolphins *Delphinus delphis* (including a mass stranding of five in 2010 in South Corsica), 3 Cuvier's beaked whale *Ziphius cavirostris*, 5 Risso's dolphins *Grampus griseus*, and 3 pilot whales *Globicephala melas*. Material collected taking advantage of post-mortem examinations and autopsies has enabled many analyses, among which data on the diet (stomach content of 1 Risso's dolphin, 1 bottlenose dolphin, 12 striped dolphins, 1 Cuvier's beaked whale and 1 sperm whale) and pollutant concentration. Mercury and cadmium contamination are lower than in 1980, PCBs and DDT lower than in 2003. Other organochlorine pesticide concentrations are stable since 1990.

Keywords: French Mediterranean Sea, cetaceans, strandings, diet, toxicology.

Introduction

Les échouages de mammifères marins sur le littoral français font l'objet d'un suivi continu depuis 1972 par le Réseau National d'Echouages (RNE), coordonné par l'Observatoire Pelagis (Unité Mixte de Service 3462, Université de La Rochelle-CNRS, anciennement Centre de Recherches sur les Mammifères Marins). Au sein de ce réseau, le suivi méditerranéen est coordonné par le Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée (GECEM), qui en a reçu la délégation officielle en 2000. Ci après, nous désignons par Réseau Echouage méditerranéen ce réseau régional qui œuvre sur l'ensemble des départements de la façade méditerranéenne de France continentale et de la Corse.

Le présent article traite des échouages de mammifères marins en Méditerranée française au cours des années 2010 à 2012, Il fait suite à une synthèse similaire qui couvrait la période 2005-2009 (Dhermain *et al.*, 2011), à laquelle nous renvoyons le lecteur pour les généralités sur les échouages et la méthodologie.

Matériel et méthodes

Le matériel de la présente étude est représenté par les signalements d'échouages de cétacés sur les côtes méditerranéennes françaises, entre le 1^{er} janvier 2010 et le 31 décembre 2012. Les données de la

Principauté de Monaco sont également incluses (2 observations). Sont pris en compte tous les cétacés, retrouvés échoués à terre ou sur le liseré côtier, vivants ou morts, ou dont les cadavres sont trouvés flottant à moins de 2 km de la côte. Sont également inclus, pour les besoins du suivi des collisions, les observations de cadavres de grands cétacés au large, repérés par des navires ou des moyens de surveillance aérienne. En revanche, les rapports de captures accidentelles dans les chaluts pélagiques, émanant d'un suivi spécifique de cette activité, ne sont pas pris en compte ici.

Aucun pinnipède n'ayant été retrouvé mort sur les côtes méditerranéennes françaises depuis 1976, l'étude ne porte que sur les cétacés.

La composition du Réseau Echouage méditerranéen varie suivant les années. À titre d'exemple, en 2012, il comptait 67 correspondants bénévoles et 31 inspecteurs de l'environnement de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). Des formations sont assurées annuellement par l'Observatoire Pelagis à La Rochelle, et trois formations ont été proposées par le GECEM en décembre 2010 et septembre 2011 au Parc national de Port-Cros, en février 2012 au Laboratoire Départemental Vétérinaire de l'Hérault. Une quatrième formation a été assurée en Corse en mai 2012 par Willy Dabin, de l'Observatoire Pelagis.

Résultats et discussion

Répartition par espèce et dans le temps des individus échoués

Les données synthétiques sur les échouages de cétacés en Méditerranée française sont présentées dans le tableau I, et comparées à la moyenne 1990-2009, de manière à ne tenir compte que des périodes où le Réseau Echouage méditerranéen était réellement opérationnel.

La diversité spécifique a été un peu plus élevée qu'auparavant, avec une moyenne de 7,3 espèces différentes par an pour un total de 9 espèces déterminées, la valeur moyenne pour les 20 années précédentes étant de 5,7 espèces. Rappelons que 16 espèces de cétacés ont été observées dans les eaux de la Méditerranée française depuis le XIX^e siècle (Bompar, 2000 ; Notarbartolo di Sciara et Demma, 1994 ; Notarbartolo di Sciara et Birkun, 2012).

Tableau I. Nombre d'individus échoués par espèce et par an sur les côtes méditerranéennes françaises. Les espèces sont présentées par fréquence décroissante au sein des deux sous-ordres et des individus indéterminés. Les trois premières lignes « 1990-2009 », « ET » et « % » donnent le nombre moyen d'échouage par espèce sur les 20 années précédentes, l'écart-type de cette valeur, et la proportion que représente l'espèce dans l'ensemble des cétacés échoués.

	ODONTOCETES								MYSTICETES			INDETERMINES			TOTAL	nombre espèces
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	<i>Tursiops truncatus</i>	<i>Grampus griseus</i>	<i>Globicephala melas</i>	<i>Physeter macrocephalus</i>	<i>Delphinus delphis</i>	<i>Ziphius cavirostris</i>	<i>Mesoplodon bidens</i>	<i>Balaenoptera physalus</i>	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleine sp.	Dauphin sp.	Cétacé sp.		
1990-2009	45,1	7,2	1,7	1,2	0,8	0,3	0,4	0,1	2,5	0,2	0,1	0,4	8,6	0,3	68,6	5,7
E-T	37,2	4,9	1,2	1,4	1,1	0,6	0,7	0,4	1,8	0,4	0,2	1,0	8,5	0,7	46,1	1,4
%	65,7	10,5	2,5	1,8	1,2	0,5	0,6	0,1	3,6	0,3	0,1	0,6	12,5	0,5		
2010	63	13	1	1	2	5	1	-	1	-	-	-	6	-	93	8
2011	109	16	2	2	1	1	-	-	1	-	1	-	18	1	152	8
2012	60	14	2	-	1	-	2	-	1	-	-	1	12	-	93	6

Les trois dernières années sont une nouvelle fois marquées par une forte augmentation du nombre d'échouages.

2008 avait déjà été une année exceptionnelle, avec 151 données (Dhermain *et al.*, 2011). Après une année 2009 relativement calme (48 échouages), on observe une forte recrudescence : 93 individus ont été retrouvés échoués en 2010 et 2012 (35 % de plus que la moyenne des 20 années précédentes), et surtout 152 en 2011. C'est la deuxième valeur la plus importante en 40 années de suivi, seulement dépassée par les 201 cas de 1990, année de la grande épizootie de morbillivirose.

La dernière décennie dans son ensemble est marquée par une augmentation sensible du nombre des échouages (Fig. 1). Le tableau II illustre l'augmentation moyenne du nombre d'échouages signalés chaque année, à travers une comparaison par décennie sur les trois dernières décennies. La décennie 2003-2012 est celle où le plus grand nombre d'échouages a été signalé.

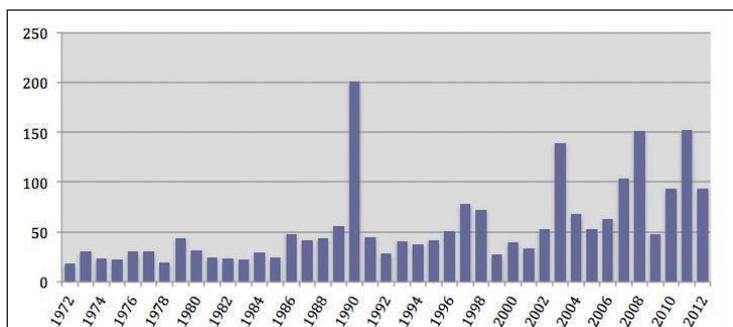


Figure 1. Nombre de cétacés échoués par année sur les côtes méditerranéennes françaises entre 1972 et 2012.

Tableau II. Nombre moyen d'échouages par an sur les trois dernières décennies et la décade 2003-2012.

Décade	Moyenne annuelle	Ecart-type
1980-1989	34,3	12,2
1990-1999	62,2	51,6
2000-2009	75,1	41,5
2003-2012	96,3	39,6

De même, la période 2010-2012, avec 338 échouages (112,7 en moyenne annuelle) est celle qui cumule le plus grand nombre d'échouages sur trois années consécutives.

Contrairement aux années précédentes, ces mortalités ne sont pas expliquées par une épizootie de morbillivirose sur les Dauphins bleu-et-blanc, puisque toutes les analyses, souvent effectuées dans de bonnes conditions de prélèvements et de conservation, et des délais assez courts, sont restées négatives.

Phénologie des échouages entre 2010 et 2012

L'année 2010 présente une phénologie très particulière, avec des périodes calmes entrecoupées d'échouages en série sur quelques jours, comme le montre la figure 2. On y observe des pics dans la troisième décade de mars et de mai, et au contraire une absence totale d'échouage en novembre, un mois qui réunit habituellement plus de 11 % des échouages.

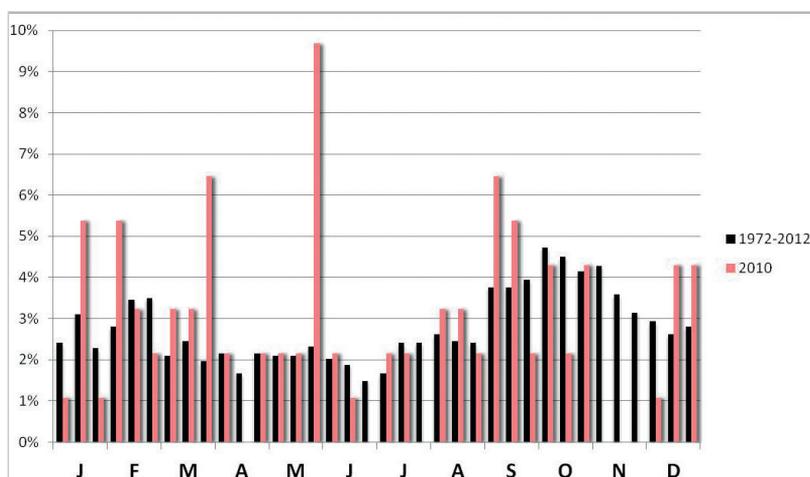


Figure 2. Répartition décadaire (par période de 10 jours) des échouages. L'année 2010 (en rouge) est comparée à la moyenne 1972-2012 (en noir). Valeurs exprimées en pourcentage du total annuel.

C'est tout le contraire en 2011, où le mois de novembre regroupe 23 % des données de l'année (Fig. 3). La plupart de ces échouages de novembre (70 %) proviennent du Languedoc-Roussillon, à la suite de fortes tempêtes d'est qui ont ramené des cadavres à la côte.

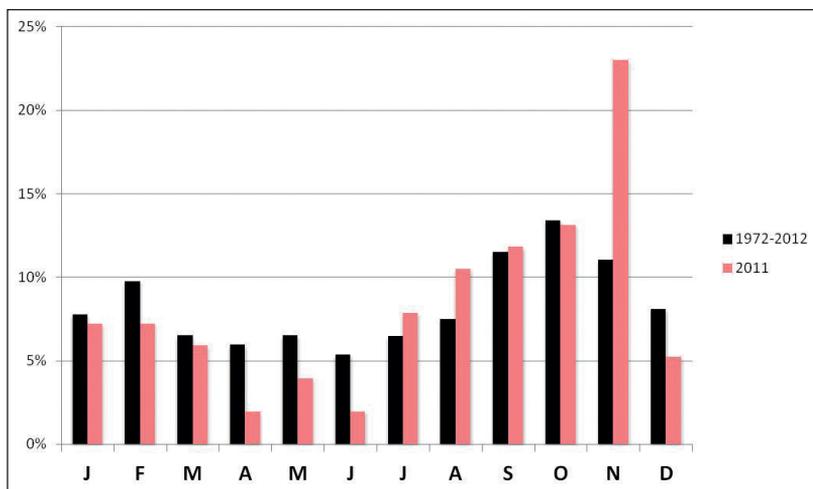


Figure 3. Répartition mensuelle des échouages en Méditerranée française. Comparaison de l'année 2011 (en rouge) à la moyenne 1972- 2012 (en noir). Valeurs exprimées en pourcentage du total annuel.

Ni la hausse générale de la mortalité, ni celle particulière du mois de novembre 2011, n'ont pour l'instant reçu d'explications. 15 dauphins ont fait l'objet de recherche de morbillivirose et 13 de brucellose par les techniques de PCR, et tous les résultats ont été négatifs. Plusieurs bactéries, dont *Photobacterium (Listonella) damsela* ont été régulièrement isolées, mais peuvent correspondre à des proliférations *post-mortem*, ces agents étant connus pour proliférer très rapidement après la mort. Trois des quatre dauphins ayant fait l'objet d'une étude anatomo-pathologique en novembre montrent un parasitisme pulmonaire massif avec une forte pneumonie éosinophilique, ce qui a dû induire de sérieuses difficultés respiratoires dans un contexte de mauvaise mer. Il s'agit en tout cas d'une piste à développer dans les années à venir.

La répartition géographique des échouages en 2011 témoigne également de l'importance du coup de vent de l'automne (Fig. 4). Il y a eu plus d'échouages dans le golfe du Lion (des Pyrénées-Orientales aux Bouches-du-Rhône, 46 % des échouages contre 36 % habituellement), au détriment des données varoises et corses, celles des Alpes-Maritimes restant stables.

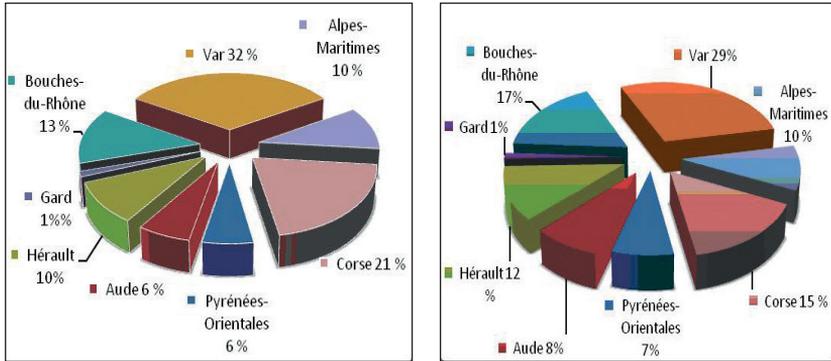


Figure 4. Répartition des échouages par département (France continentale) et en Corse. Comparaison de la série globale 1972-2010 (à gauche) avec l'année 2011 (à droite).

L'augmentation anormale du nombre d'échouages se poursuit jusque dans la première décade d'avril 2012, avec 2,3 fois plus de données dans cette période que dans la décade précédente sur le même pas de temps. Puis la tendance s'inverse complètement, avec moitié moins d'échouages de la mi-avril à la fin de l'année, par rapport à la décade de référence (Fig. 5). Les échouages resteront anormalement rares jusqu'à l'automne 2014 au moins.

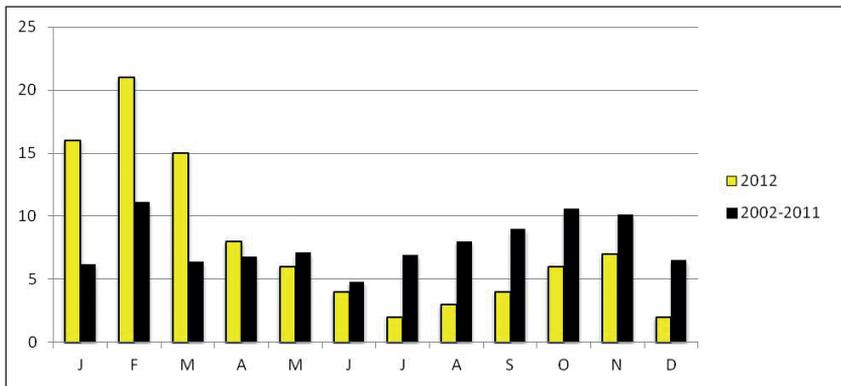


Figure 5. Comparaison de la phénologie mensuelle des échouages : nombre d'échouages mensuels en 2012 (en jaune), et moyenne des valeurs 2002-2011 (en noir).

Résultats par espèce

Comme d'habitude, le **dauphin bleu-et-blanc** *Stenella coeruleoalba* est de loin l'espèce la plus représentée, totalisant 68,6 % des échouages de ces trois années (Fig. 6). Comme nous l'avons dit plus haut, il ne semble pas y avoir eu d'épizootie de morbillivirose pendant la période considérée.

Plusieurs séries d'échouages portent d'évidentes traces de capture par des filets de pêche (Tabl. III), un phénomène encore régulier sur tout le littoral méditerranéen, principalement continental, où se pratique une pêche au filet au large.

On soulignera la découverte fortuite de trois cadavres de dauphins bleu-et-blanc volontairement coulés devant la calanque de Morgiou, Marseille (Bouches-du-Rhône), le 3 octobre 2011, qui apporte la preuve de la persistance de pratiques visant à dissimuler les dauphins pris accidentellement dans les filets de pêche. Au-delà de l'indignation exprimée par les médias, sur un ton catastrophiste souvent exagéré, le Réseau Echouage méditerranéen déplore que les pressions psychologiques poussent les pêcheurs à camoufler leurs prises plutôt que de les déclarer et les remettre au réseau pour analyse. Nous savons bien que ces captures sont accidentelles et, dans une large mesure, inévitables. L'absence de coopération nous pousse à imaginer, peut-être à tort, qu'elles sont nombreuses. Une déclaration volontaire serait sans doute bénéfique pour tous.

La figure 7 montre la diminution des cas de capture accidentelle de dauphins bleu-et-blanc, de 2005 à 2012. Depuis la fin de la pêche à la thonaille (filet dormant dérivant utilisé dans la pêche au thon rouge *Thunnus thynnus*), en 2006 (David, 2005), ce nombre a clairement chuté, mais s'est stabilisé entre 6 % et 10 % des individus retrouvés, soit une demi-douzaine découverts par an, pour un nombre réel inconnu.

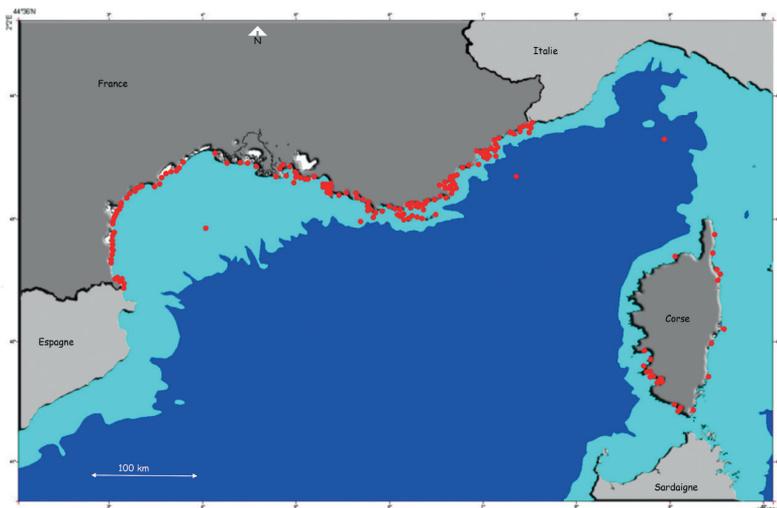


Figure 6. Echouages (points rouges) de dauphin bleu-et-blanc *Stenella coeruleoalba*, en Méditerranée française, entre 2010 et 2012. Limite bleu clair - bleu foncé : isobathe 2000 m.

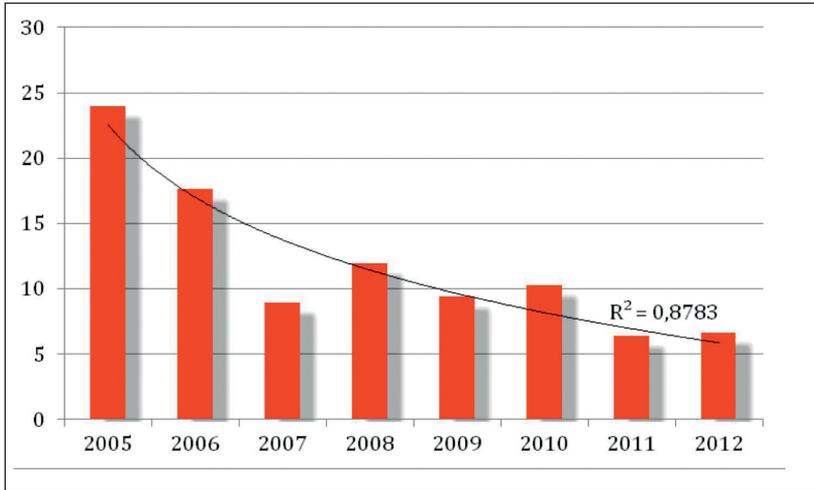


Figure 7. Pourcentage de dauphins bleu-et-blanc *Stenella coeruleoalba* victimes d'engins de pêche et trouvés échoués.

Tableau III. Cas de captures accidentelles de cétacés par des engins de pêche en Méditerranée française, de 2010 à 2012. Le diagnostic repose généralement sur l'observation de traces caractéristiques, parfois sur la découverte du dauphin dans le filet.

Date examen	Espèce	Commune	Département	Capture
6 février 2010	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Six-Fours-les-Plages	Var	Evidente
7 février 2010	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Marseille	Bouches-du-Rhône	Evidente
7 février 2010	<i>Stenella coeruleoalba</i>	La Palme	Aude	Probable
27 février 2010	<i>Tursiops truncatus</i>	Marseille	Bouches-du-Rhône	Evidente
9 mars 2010	<i>Tursiops truncatus</i>	Sète	Hérault	Evidente
20 mars 2010	<i>Physeter macrocephalus</i>	La Seyne-sur-Mer	Var	Evidente
9 mai 2010	<i>Tursiops truncatus</i>	Sète	Hérault	Probable
24 mai 2010	<i>Tursiops truncatus</i>	Gruissan	Aude	Evidente
7 août 2010	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Banyuls-sur-Mer	Pyrénées-Orientales	Probable
7 septembre 2010	Dauphin non déterminé	Villeneuve-les-Maguelone	Hérault	Probable
15 septembre 2010	<i>Tursiops truncatus</i>	Banyuls-sur-mer	Pyrénées-Orientales	Evidente
20 octobre 2010	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Cagnes-sur-Mer	Alpes-Maritimes	Evidente
26 octobre 2010	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Martigues	Bouches-du-Rhône	Evidente
28 octobre 2010	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Collioure	Pyrénées-Orientales	Evidente
13 mars 2011	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Torrelles	Pyrénées-Orientales	Evidente
5 août 2011	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Cannes	Alpes-Maritimes	Evidente
7 août 2011	<i>Tursiops truncatus</i>	Leucate	Aude	Evidente
18 août 2011	Dauphin non déterminé	Zonza	Corse-du-Sud	Evidente
3 octobre 2011	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Marseille	Bouches-du-Rhône	Evidente
3 octobre 2011	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Marseille	Bouches-du-Rhône	Evidente
3 octobre 2011	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Marseille	Bouches-du-Rhône	Evidente
23 octobre 2011	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Sète	Hérault	Evidente
25 octobre 2011	<i>Tursiops truncatus</i>	Fos-sur-Mer	Bouches-du-Rhône	Evidente
14 novembre 2011	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Sérignan	Hérault	Filet maillant
15 novembre 2011	Dauphin non déterminé	Sète	Hérault	Evidente
27 janvier 2012	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Jean Cap Ferrat	Alpes-Maritimes	Evidente
7 février 2012	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Antibes	Alpes-Maritimes	Evidente
28 mars 2012	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Pianottoli-Caldareello	Corse-du-Sud	Probable
10 septembre 2012	<i>Tursiops truncatus</i>	Palavas-les-Flots	Hérault	Evidente
23 novembre 2012	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Marseille	Bouches-du-Rhône	Evidente

Un autre cas dramatique fut la découverte d'un dauphin bleu-et-blanc horriblement blessé, la queue à moitié arrachée par une hélice de hors-bord, en baie de Marseille, le 27 mai 2010. C'est la première preuve formelle du danger que représentent pour les dauphins les petits bateaux à moteur lancés à pleine vitesse. L'interdiction du ski nautique, parachute ascensionnel, bouée tractée, en plus des jet-skis, et le renforcement de la surveillance des vitesses autorisées, est une première réponse du Parc national des Calanques sur la zone considérée. Le Parc national de Port-Cros dispose, depuis 1963, du même type de réglementation en cœur de Parc (archipel de Port-Cros), désormais étendue à Porquerolles, en interdisant ce type d'activité à moins de 600 m des côtes.

Autre singularité pour l'espèce : les échouages successifs, à la fin de l'année 2010, de 6 dauphins bleu-et-blanc sur la commune de Six-Fours-les-Plages (Var), dont deux ont pu être redirigés vers le large. Aucune cause d'origine humaine n'a pu être mise en évidence.

Enfin, 24 dauphins bleu-et-blanc se sont échoués vivants pendant la période considérée (10 % des cas). Parmi eux, 9 sont morts dans les bras des secouristes, 2 ont été euthanasiés (46 %), 4 n'ont pas été retrouvés après un premier signalement et leur sort reste donc inconnu (17 %), et les autres, soit 9 individus (38 %) ont été reconduits vers le large, avec un succès « apparent » dans la plupart des cas.

Le 28 mars 2012, un *Stenella* sp. en parfait état de conservation s'est échoué sur la commune du Barcarès (Pyrénées-Orientales). Il présentait une pigmentation atypique, le corps et la tête constellés de petites ponctuations sombres, les flammes claires des flancs remplacées par un manteau noir. Cette pigmentation n'est pas sans rappeler des éléments de *Stenella frontalis* ou de *S. attenuata* de l'Atlantique, mais peut être également une coloration atypique de *S. coeruleoalba*. Des prélèvements ont été réalisés et confiés à l'Observatoire Pelagis, pour des analyses génétiques dont nous attendons les résultats.

Les échouages de **grand dauphin** *Tursiops truncatus* sont de plus en plus fréquents sur les côtes continentales (Fig. 8). Il y a eu 13, 16 et 14 échouages de l'espèce de 2010 à 2012, alors que la moyenne était inférieure à 3.5 ind./an dans la période 1980-2000. Alors qu'à cette époque, les échouages en Corse dominaient largement (59 % des données), ils n'ont plus représenté que 31 %, 44 % et 29 % des cas de la période 2010-2012. Cette augmentation du nombre d'échouages en France continentale est tout à fait en phase avec l'augmentation des observations en mer. Les études les plus récentes révèlent la présence de bandes de grands dauphins patrouillant régulièrement le

long des côtes provençales et azuréennes, entre Menton et Martigues, et d'une belle population dans le golfe du Lion (Labach *et al.*, 2014). L'implantation est particulièrement marquée en Camargue et dans le Roussillon, où il y a de nombreuses interactions avec les chaluts. Cette espèce est également fréquemment victime de captures dans les filets (25 % des individus échoués).

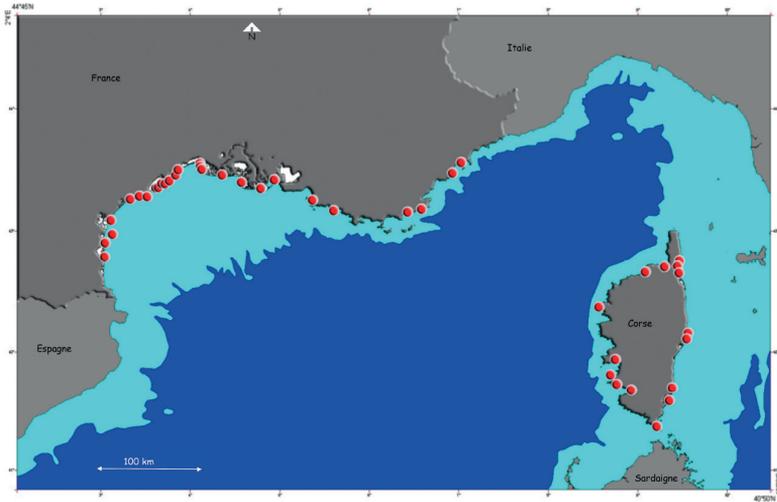


Figure 8. Echouages (points rouges) de grand dauphin *Tursiops truncatus* en Méditerranée française entre 2010 et 2012. Limite bleu clair - bleu foncé : isobathe 2000 m.

Le **dauphin de Risso** *Grampus griseus* a donné lieu à un à deux échouages chaque année, conformément à la moyenne. Les trois premières données proviennent du Var : Saint-Tropez, Six-Fours-les-Plages et Sainte-Maxime et, dans ce dernier cas, l'intervention de la vedette de la Police municipale a empêché le jeune animal de s'échouer. Les deux derniers, en 2012, étaient au contraire très putréfiés, l'un sur une plage de Camargue, Bouches-du-Rhône, et l'autre à Porto-Vecchio, Corse (Fig. 9).

Le **globicéphale noir** *Globicephala melas*, moins régulier dans les échouages, a fait l'objet de trois signalements : un cadavre dérivant en haute mer au large du nord-est de la Corse en août 2010, une femelle très maigre à Ajaccio le 27 janvier 2011, et un nouveau-né le 25 août 2011 en Camargue (Fig. 10). Ce dernier cas est une des rares données de nouveau-nés de l'espèce dans la base de données sur les échouages, qui signale également un individu de 166 cm à Leucate, Aude, le 1^{er} octobre 1986, et une femelle de 189 cm le 6 avril 1989 au large de la Ciotat, Bouches-du-Rhône.

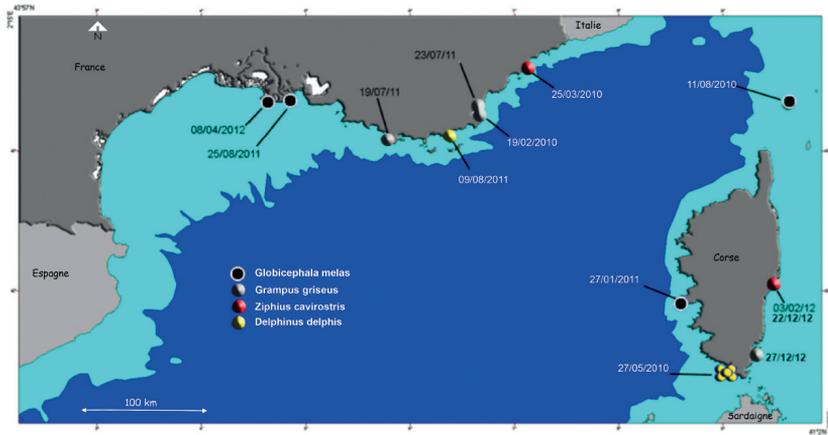


Figure 9. Echouages de globicéphale noir *Globicephala melas*, dauphin de Risso *Grampus griseus*, ziphius de Cuvier *Ziphius cavirostris*, et dauphin commun *Delphinus delphis*, en Méditerranée française, entre 2010 et 2012. Limite bleu clair - bleu foncé : isobathe 2000 m.

Il y a eu deux données d'échouage de **grand cachalot** *Physeter macrocephalus* en 2010, et 1 en 2011 et 2012, soit une moyenne de 1,3 échouages par an, comparable à la moyenne globale de 1,5 individu par an sur les 38 années d'étude (Fig. 10). Ces évènements sont toujours spectaculaires, et les causes presque toujours d'origine humaine : jeune mâle pris dans un câble sous-marin, échoué au Cap Sicié, Var, le 20 mars 2010 ; cadavre coupé en deux échoué au sud de Bastia, Haute-Corse, le 7 juillet 2010. Les deux derniers cadavres, l'un vu en mer au large de Porquerolles, Var, le 13 janvier 2011, et l'autre trouvé sous forme de restes peu identifiables à Bonifacio, Corse-du-Sud, le 6 janvier 2012, n'ont pu être examinés en détail.

Les échouages de cachalots sont ceux qui causent le plus de souci dans la gestion de ces grandes carcasses : coût très élevé pour éliminer celle du Cap Sicié (estimé à 100 000 €), transport retardé vers l'équarrissage de Bayet, dans le département de l'Allier (Auvergne), compromettant la qualité de la dissection par une équipe du RNE, descendue tout spécialement de La Rochelle pour cela, problèmes causés par l'empressement du public à vouloir leur prélever des dents (Dhermain *et al.*, 2012).

Espèce devenue très exceptionnelle dans les échouages et les observations en mer, le **dauphin commun** *Delphinus delphis* a été observé pour la première fois depuis 2003, devant le port du Lavandou le 9 août 2011, et apparemment en bonne santé. L'échouage simultané

d'un groupe de 5 dauphins communs, tous mâles adultes (212 à 232 cm), sur une plage de Bonifacio, le 27 mai 2010, est exceptionnel. Initialement identifiés comme des *Stenella*, certains de ces dauphins présentaient un rostre cassé, indiquant peut-être la capture du groupe dans des chaluts pélagiques. L'évènement donne en outre des informations sur la structure des groupes de *Delphinus delphis*, indiquant sans doute une ségrégation par sexe et classe d'âge (Fig. 9). En 2012, plusieurs observations en mer dans le canyon de Toulon et celui de Cassis attestent de la présence de l'espèce.

Le 25 mars 2010, la découverte d'un nouveau-né malformé de **ziphius de Cuvier** *Ziphius cavirostris* dans la baie d'Antibes, Alpes-Maritimes, constitue la première mention d'une date de mise-bas pour l'espèce en Méditerranée. Ce nouveau-né, encore porteur du cordon ombilical, mesurait 211 cm. Une femelle accompagnée d'un jeune guère plus grand (270 cm) s'était échouée à Cargèse, le 16 avril 2003. Il n'y a pas eu de mention en 2011, mais de nouveau deux en 2012, toutes les deux sur la commune d'Aléria, Corse : 3 février (un mâle de 473 cm) et 22 octobre 2012 (une femelle de 460 cm). L'état général des animaux ne permettait pas d'autopsie poussée (Fig. 9).

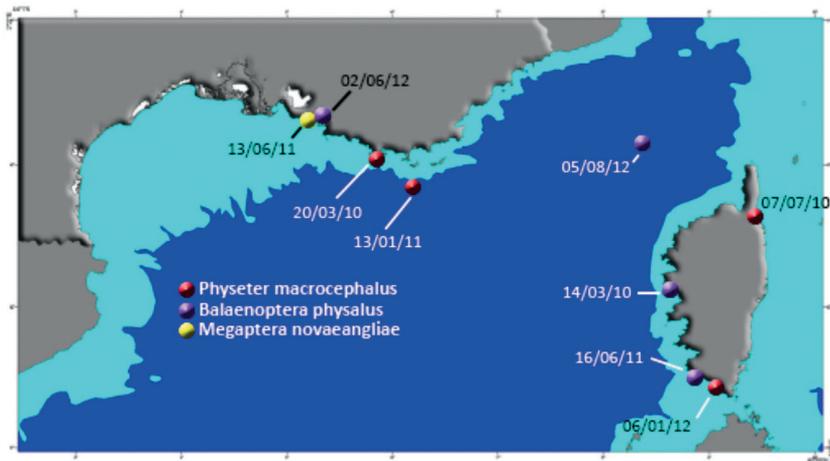


Figure 10. Echouages de grands cétacés : grand cachalot *Physeter macrocephalus*, rorqual commun *Balaenoptera physalus*, et baleine à bosse *Megaptera novaeangliae*, en Méditerranée française, entre 2010 et 2012. Limite bleu clair - bleu foncé : isobathe 2000 m.

En ce qui concerne les Mysticètes, le **rorqual commun** *Balaenoptera physalus* a donné lieu à un échouage chaque année (Fig. 10). Le 14 mars 2010, un subadulte de 8 mètres est trouvé en Corse sur le littoral de Cargèse et, le 16 juin 2011, un adulte de 12

mètres à Sartène. Le 2 juin 2012, le cargo *Mont-Ventoux* ramène dans le port autonome de Marseille le cadavre d'un adulte de 19,80 mètres de longueur. Ce dernier échouage a donné lieu à des découpes accompagnées de prélèvements, pour faciliter l'élimination de la carcasse par l'équarrissage, avec des équipes de l'observatoire Pelagis descendues spécialement de La Rochelle, pour épauler et encadrer les membres du Réseau Echouage méditerranéen.

Un dernier grand cétacé, indéterminé, a été signalé à la dérive à 90 km des côtes des Alpes-Maritimes, le 5 août 2012.

Si aucun Rorqual à museau pointu *Balaenoptera acutorostrata* ne s'est échoué depuis 2008, soulignons l'observation filmée d'un jeune individu dans la rade d'Hyères le 16 mars 2012 (Thierry Houard, Céline Obadia, et d'autres agents du parc).

La découverte d'une jeune femelle de **baleine à bosse** *Megaptera novaeangliae* à Carry-le-Rouet, Bouches-du-Rhône, le 13 juin 2011, constitue sans doute l'échouage le plus marquant de la période considérée (Fig. 10). C'est la troisième mention d'échouage de l'espèce en Méditerranée française. La première donnée concernait également un juvénile, capturé dans des filets, au Bruscat, Var, en novembre 1885 (Aguilar, 1989), et la deuxième, également un juvénile pris dans des filets, à Cavalaire, Var, le 22 mai 1993 (Bompar, 2000). Ces données sont les seules mentions d'échouage pour la Méditerranée nord-occidentale, les autres échouages ayant eu lieu en Afrique du nord et en Méditerranée orientale (Notarbartolo di Sciara et Birkun, 2010). Ces mentions d'échouage ont été suivies le 28 juin 2012 par l'observation en mer d'un jeune spécimen (8-10 mètres), à 40 km au large de Nice, Alpes-Maritimes, par un groupe de chercheurs suisses (Sylvia Frey, *Ocean Care*, comm. pers.), et de deux individus, dont un jeune réalisant des sauts hors de l'eau, le 2 août 2012, devant Cerbères, Pyrénées-Orientales (Sonia Gara *et al.*, *Breach Méditerranée, in litt.*). La baleine à bosse fait peut-être des incursions plus régulières en Méditerranée que ce que l'on pensait auparavant. Une révision en cours fait état de 28 observations de l'espèce en Méditerranée, pour un total de 33 individus. L'analyse génétique des échantillons prélevés sur la baleine de Carry-le-Rouet permettra peut-être de préciser de quelle population elle était issue. L'hypothèse actuelle est que les baleines entrant en Méditerranée proviennent du stock qui se reproduit autour du Cap-Vert et au large des côtes de l'Afrique occidentale, et estive en Islande et Norvège (Jann *et al.*, 2003, Kennedy *et al.*, 2013). Cette petite population est en danger (Reilly *et al.*, 2008).

Le pourcentage de **cétacés indéterminés**, enfin, qui était de 16 % au cours de la période 1972-2004, a décliné à 11 % sur la période

2005-2009 (Dhermain *et al.*, 2011). En 2010, seulement 6 % des signalements sont restés indéterminés, mais ce nombre est remonté à des valeurs moyennes en 2011 et 2012 (12 % et 14 %). En 41 ans de suivi (1972-2012), la valeur moyenne est de 14 % de cétacés indéterminés. Dans la majorité des cas, il s'agit de signalements de cadavres en mer, ou d'individus signalés mais jamais retrouvés malgré les recherches, enlevés par l'équarrissage avant examen par le RNE, et, parfois de restes de petits dauphins, fortement abimés et pour lesquels l'examen diagnostique du crâne n'a pas été réalisé.

Analyses effectuées

La mise à disposition de prélèvements tissulaires issus des cadavres de cétacés, permettant la réalisation d'analyses biologiques et chimiques variées, est une des priorités du Réseau National d'Echouages (RNE). Les études réalisées sont assez diverses et leur mise en œuvre peut être assez longue. Certaines analyses ne sont lancées par les laboratoires que lorsqu'un nombre suffisant de prélèvements a été réuni. D'autres sont simplement longues à réaliser, et les spécialistes qui peuvent s'y atteler ont une disponibilité limitée. C'est pour cette raison que nous mentionnons ici des résultats antérieurs à la période 2010-2012, qui fait l'objet du présent article.

Régime alimentaire

Guillaume Astruc a réalisé l'analyse des contenus stomacaux de plusieurs cétacés collectés par le Réseau Echouage méditerranéen entre 2007 et 2011 : trois estomacs de *Grampus griseus* des Bouches-du-Rhône ; un estomac de *Tursiops truncatus* provenant de Camargue le 24 juillet 2011 ; 18 estomacs de *Stenella coeruleoalba*, dont 6 vides et 12 contenant des restes alimentaires, et un *Ziphius cavirostris* échoué à Saint-Raphaël (Var) le 14 octobre 2008.

Sur les trois estomacs de *Grampus griseus*, deux étaient vides et le dernier contenait 4 becs de céphalopodes pélagiques, classiques dans le régime de cette espèce : *Histioteuthis reversa*, *Ancistroteuthis lichtensteinii*, et *Todarodes sagittatus*.

L'estomac du *Tursiops truncatus* comportait des proies également classiques pour cette espèce opportuniste, avec 6 merlus *Merluccius merluccius*, 6 merlans bleus *Micromesistius poutassou*, 15 bogues *Boops boops* et 6 chinchards *Trachurus* sp., poissons fréquentant préférentiellement le plateau continental ou le rebord du talus. L'estomac contenait également les restes d'un cardon rouge *Alpheus glaber*, crustacé vivant dans les eaux littorales sur fond vaseux.

L'analyse de 12 estomacs de *Stenella coeruleoalba* non vides révèle le caractère très opportuniste bien connu de cette espèce, dont le régime alimentaire s'adapte à la disponibilité des proies dans le milieu, entraînant une grande diversité interrégionale et saisonnière. De plus, *S. coeruleoalba* s'alimente d'espèces de céphalopodes et de poissons occupant des bathymétries très larges, allant d'espèces néritiques à des espèces océaniques. *Stenella coeruleoalba* est caractérisé par l'ingestion de poissons océaniques mésopélagiques (de 200 à 400 m) à bathypélagiques (> 400 m) vivant à de grandes profondeurs comme les myctophidés, présents dans les estomacs analysés. Ces espèces ont des longueurs de l'ordre du centimètre et vivent en bancs très denses, ce qui explique leur nombre parfois élevé dans les contenus stomacaux. Notons cependant que les myctophidés, poissons quasiment abyssaux, effectuent parfois la nuit des remontées en surface. De ce fait, ils ne constituent pas une preuve que le dauphin bleu et blanc va se nourrir à des profondeurs supérieures à 400 m.

L'analyse du contenu stomacal du *Ziphius cavirostris* échoué à Saint-Raphaël (Var) le 14 octobre 2008, n'est toujours pas terminée, en raison de la quantité incroyable de matériel à déterminer : plusieurs milliers de becs de céphalopodes, et une cinquantaine de morceaux de plastique de provenance et nature diverses (du sac plastique de supermarché italien au morceau de bâche) totalisant plusieurs mètres carrés, occupant le quart du volume de l'estomac. Sur environ 1/8^{ème} de la totalité des proies figurent plus de 400 becs d'*Histioteuthis reversa*, plus de 130 *H. bonnellii*, et 3 *Chiroteuthis veranyi*. La famille des histioteuthidés, avec principalement deux espèces (*Histioteuthis bonnellii* et *H. reversa*) constitue la majorité de son régime. La taille du manteau des céphalopodes couvre une large gamme de longueurs, allant d'une dizaine de millimètres à une cinquantaine de centimètres. Les histioteuthidés sont des céphalopodes ammoniacaux, à caractère océanique, occupant le talus. Le fait que ces céphalopodes détiennent une valeur énergétique moindre que celle des céphalopodes musculeux, est compensé par la demande d'énergie que nécessite leur capture, inférieure à celle indispensable pour des céphalopodes à nage plus rapide. Une forte teneur en ammoniac étant toxique pour un organisme, l'ingestion en grande quantité de cet élément implique donc une adaptation physiologique en vue de sa tolérance et/ou de son évacuation

Enfin, le contenu stomacal du cachalot échoué à la Seyne-sur-mer (Var) le 20 mars 2010 a été récupéré par l'Observatoire Pelagis de la Rochelle, qui en a réalisé l'autopsie à la station d'équarrissage de Bayet (Allier). En première analyse, on en a retiré environ 30 kg de centaines de becs de céphalopodes, cristallins de poissons, une demi-

douzaine de têtes fraîches de céphalopodes, une partie de manteau de céphalopode couvrant presque 1 m², des dentaires et colonnes vertébrales de poissons serpentiformes de 40 à 60 cm de long, et quelques sacs plastiques (Willy Dabin, com. pers.)

Recherches sur le morbillivirus

Le dernier cas positif confirmé de morbillivirose date d'octobre 2008 à Monaco. Malgré des symptômes similaires, aucun échouage n'a pu être rapporté de manière certaine à cette pathologie dans la période 2009-2012. 44 dauphins (33 dauphins bleu-et-blanc, 5 dauphins communs, 4 grands dauphins, 1 globicéphale noir et 1 ziphius de Cuvier) ont pour l'instant fait l'objet de RT-PCR au Laboratoire Vétérinaire Départemental de l'Hérault, et de cultures cellulaires Vero au Laboratoire Vétérinaire Départemental des Alpes-Maritimes (pour ceux qui provenaient de ce département), toutes négatives. Cinq dauphins des Alpes-Maritimes ont par ailleurs fait l'objet d'investigations anatomo-pathologiques, qui n'évoquent pas non plus la possibilité d'une morbillivirose.

Analyses bactériologiques

Photobacterium (Listonella) damsela, dont le rôle pathogène chez les mammifères marins est encore mal connu (Buck et Spotte, 1986) a été régulièrement isolé des cadavres de mammifères marins étudiés dans les laboratoires départementaux d'analyse (Alpes-Maritimes et Hérault). Les dernières communications suggèrent que *Photobacterium* se multiplie si rapidement dans les cadavres que la bactérie est retrouvée très facilement et masque les autres pathologies.

Certains animaux ont présenté des tableaux hémorragiques qui ont impressionné les découvreurs : globicéphale noir du 25 août 2011 (Port Saint-Louis-du-Rhône, Bouches-du-Rhône), dauphin bleu-et-blanc du 4 septembre 2011 (Cannes, Alpes-Maritimes), du 6 novembre 2011 (Sète, Hérault). Il n'a pas été possible de relier ces symptômes à un isolement particulier de bactéries.

Les rates ont été collectées aussi souvent que possible pour la recherche de *Brucella ceti* par les Laboratoires départementaux vétérinaires ou l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) de Maisons-Alfort. À ce jour, malgré des suspicions non confirmées, il n'y a pas eu d'isolement positif en Méditerranée française.

Un cas de rouget, zoonose causée par la bactérie *Erysipelothrix rhusiopathiae*, a été déploré chez des pompiers ayant participé à une opération de sauvetage de dauphins bleu-et-blanc à la presqu'île de

Giens, Hyères, Var, le 27 février 2011. Les constantes mises en garde du Réseau National Echouage sur la nécessité de porter des tenues adaptées pour la manipulation des cétacés mal en point ou de leur cadavre, et la mise en place d'un périmètre de sécurité pour tenir le public éloigné, sont réellement primordiales.

Klebsiella pneumoniae a été retrouvé au niveau des poumons du jeune *Ziphius cavirostris* malformé trouvé à Antibes, Alpes-Maritimes, le 25 mars 2010, cause probable des lésions de pneumonie observées.

Plesiomonas shigelloides a été isolé sur le poumon et le thymus d'un dauphin de Risso nouveau-né trouvé le 3 septembre 2009 à Canet-en-Roussillon (Pyrénées-orientales). C'est une entérobactérie pathogène, qui correspond sans doute à une septicémie néonatale dans ce cas.

Plus anecdotique, *Edwardsiella tarda*, entérobactérie opportuniste, a été isolée du poumon d'un grand dauphin (Théoule-sur-Mer, Alpes-Maritimes, le 15 mai 2010).

Anatomo-pathologie

7 cadavres frais (1 *Tursiops truncatus*, 6 *Stenella coeruleoalba*) ont fait l'objet d'analyses anatomo-pathologiques, pour tenter de préciser l'origine de certaines lésions, par les laboratoires Vet-Histo à Marseille (Drs Julie Duboy et Caroline Laprie) et Vet-Diagnostics à Lyon (Dr Karin Lemberger).

Les analyses ne sont pas toujours diagnostiques, mais apportent un éclairage intéressant sur certains cas. Par exemple, le dauphin bleu-et-blanc dérivant dans la baie de Marseille, la queue à moitié arrachée par une hélice de hors-bord, et qui a dû être euthanasié, était par ailleurs fortement parasité par des *Campulidae* dans les canaux biliaires, vers trématodes provoquant une péricholangite chronique, et par des *Pseudalidae* (nématodes) responsables d'une pneumonie granulomateuse multifocale. Cette infestation parasitaire importante est partiellement responsable d'une glomérulonéphrite consécutive au dépôt d'immuns complexes. Avec un tableau clinique aussi lourd, l'analyse anatomo-pathologique montre que le dauphin était loin d'être en bonne santé quand il a été percuté par le hors-bord.

Fin décembre 2010, six dauphins *Stenella coeruleoalba* se sont échoués en une semaine sur le même secteur de Six-Fours-les-Plages, Var, faisant suspecter un échouage massif lié à des explosions sous-marines, d'autant que la période coïncidait avec des prospections sismiques au large. L'examen anatomo-pathologique démontre l'absence de lésion de la graisse acoustique, aucune hémorragie, de

fortes lésions pulmonaires parasitaires, et une entérite accompagnée d'une importante adénomégalie, qui infirment l'hypothèse de lésions dues à une pollution acoustique aiguë.

Dans de nombreux cas, l'examen anatomo-pathologique a confirmé une forte infestation parasitaire, notamment pulmonaire, qui semble être une piste à creuser comme cause de mortalité, ou d'affaiblissement, des dauphins ces dernières années.

Analyses de polluants

Des premières synthèses (Schembri *et al.*, 2010 ; Wafo *et al.*, 2012) fournissent les résultats de l'analyse de 240 échantillons fournis par le RNE (57 *Stenella coeruleoalba*, 4 *Tursiops truncatus*, 1 *Ziphius cavirostris*, 5 *Balaenoptera physalus* et 1 *Balaenoptera acutorostrata*). De hautes teneurs de PCB sont obtenues dans les échantillons examinés, avec des valeurs moyennes en PCB totaux dans le lard de 70 µg/g de masse sèche (MS), pouvant ponctuellement atteindre plus de 250 µg/g MS de PCB, et en DDT totaux de 17µg/g MS avec des valeurs pouvant atteindre 45µg/g MS. La contamination du foie est généralement moindre, suivie par celle du rein et du muscle, puis celle du poumon. Les quelques grands dauphins analysés présentent des teneurs plus fortes que celles de la moyenne des dauphins bleu-et-blanc, ce qui s'explique par leur habitat préférentiel, côtier et plus exposé à la pollution.

La comparaison des résultats obtenus dans cette étude par rapport à des études antérieures sur les dauphins de Méditerranée semble montrer une certaine diminution de la contamination des dauphins, et par conséquent du milieu naturel, par les composés organiques majoritaires tels que les PCB et les DDT, par rapport à des études réalisées avant 2003. Ces résultats sont à mettre en lien avec l'interdiction de ces composés dans les pays industrialisés, dans les années 1980 et 1970 respectivement (Schembri *et al.*, 2010).

Les concentrations des autres pesticides organochlorés (lindane, heptachlore, aldrine, heptachlor-époxyde, endosulfan I, endosulfan II, dieldrine et endrine) ont été étudiées sur 26 *Stenella coeruleoalba* et 2 *Tursiops truncatus* échoués sur les côtes méditerranéennes continentales françaises entre 2007 et 2009, dans différents tissus (poumon, muscle, rein, foie et graisse). Tous les composés ont pu être détectés, à des taux variables, dans chaque échantillon. Dans tous les tissus et organes, l'endosulfan II est le composé majoritaire, avec des teneurs moyennes pouvant atteindre 2 811 ng/g de lipides dans le lard pour les femelles (Schembri *et al.* 2010). Dans la graisse, pour des valeurs exprimées en ng/g de lipides, le dieldrine est généralement le second composé le plus abondant (215 ± 290 ng/g de lipides),

suivi par l'endrine (208 ± 218 ng/g de lipides), l'heptachlore-epoxyde (107 ± 107 ng/g de lipides), l'endosulfan I (47 ± 33 ng/g de lipides), le lindane (17 ± 12 ng/g de lipides), l'aldrine (12 ± 8 ng/g de lipides) et l'heptachlore (7 ± 4 ng/g de lipides). Ces valeurs sont comparables, en revanche, à celles obtenues par d'autres auteurs dans les années 1990, et témoignent de la persistance de ces composés dans les milieux aquatiques (Wafo *et al.*, 2012).

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont reconnus pour leurs effets toxiques et, plus particulièrement, génotoxiques. Les teneurs mesurées en HAP totaux sont relativement faibles pour des dauphins de Méditerranée par comparaison aux résultats publiés par d'autres auteurs. À titre d'illustration, Marsili *et al.* (2001), ont obtenu de 1 600 à 36 200 ng/g de masse humide (MH) dans les lards des dauphins *Stenella coeruleoalba* de Méditerranée collectés entre 1993 et 1996. Dans la présente étude, le foie est généralement le tissu le plus chargé en contaminant, avec des valeurs moyennes pour la somme de 16 HAP de 162 ng/g MS, mais pouvant ponctuellement atteindre plus de 255 ng/g MS. Les proportions des différents HAP présents dans les échantillons semblent indiquer une origine commune de la contamination qui serait essentiellement pétrolière (et non issue de la combustion).

Le cadmium est un métal très toxique dans l'organisme. Dans les études réalisées sur les échantillons fournis, les fortes teneurs en cadmium (jusqu'à 21 $\mu\text{g/g}$ MS) sont observées dans le rein et peuvent induire des dysfonctionnements rénaux. Il y a très peu de cadmium chez les jeunes, quel que soit l'organe. Ceci pourrait indiquer que la contamination serait essentiellement d'origine alimentaire et qu'il n'y a pas de transfert de cadmium par la mère lors de la gestation ou de l'allaitement.

La comparaison des résultats à ceux des années antérieures montre une légère diminution des teneurs en mercure, notamment dans le foie des dauphins bleu-et-blanc (500 $\mu\text{g/g}$ MS au lieu de 700 $\mu\text{g/g}$ MS en 2003 (Schembri *et al.*, 2010), et 600 $\mu\text{g/g}$ MS à la fin des années 1980), des teneurs en cadmium comparables à celles d'une étude de 2003 (par exemple 15 $\mu\text{g/g}$ MS dans le rein), bien plus faibles que celle de la fin des années 1980 (23 $\mu\text{g/g}$ MS), et des valeurs assez stables pour le cuivre et le zinc.

Conclusion

Avec près de 100 membres accrédités, dont 40 % d'agents de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, le Réseau Echouage méditerranéen couvre de manière très satisfaisante

l'ensemble du territoire considéré, et se montre capable d'intervenir dans des délais très brefs. Si la région du littoral des Maures est maintenant bien couverte, et si le nombre de personnes formées a également augmenté en Corse, l'Aude reste un département dépourvu de correspondants locaux bénévoles.

Une meilleure gestion des prélèvements (définition de lieux de stockage, augmentation du parc de congélateurs disponibles et accessibles, systématisation des bases de données sur les prélèvements effectués) apporterait une plus grande efficacité dans les analyses effectuées. La transmission des prélèvements congelés aux laboratoires d'analyse, sans rupture de la chaîne du froid, est le point le plus coûteux et le plus délicat, sur lequel doivent porter des améliorations. Réduire les délais entre la réalisation des prélèvements et la réception des résultats d'analyse serait également appréciable, mais dépend d'autres structures que le Réseau Echouage méditerranéen.

Avec une centaine de données par an sur les côtes méditerranéennes françaises, les échouages ne représentent qu'une petite partie de la mortalité réelle des cétacés. On ne dispose d'aucune étude régionale permettant de quantifier la probabilité d'échouage d'une carcasse. En Atlantique, des bracelets caudaux ont été posés sur des cadavres d'animaux capturés accidentellement par des chaluts, afin de valider un modèle de dérive inverse des carcasses et de déterminer le taux de découverte de celles-ci (Van Canneyt *et al*, 2006). 8 % seulement de ces carcasses ont été retrouvées sur le littoral (Peltier, 2011). Ces résultats, laissant présager d'un faible taux de découverte des carcasses, ne valent que pour la région Atlantique et le golfe de Gascogne, avec sa courantologie, et le régime de vents dominants d'ouest, qui ont tendance à ramener les cadavres à la côte, et ne peuvent être extrapolés à la Méditerranée. L'orientation du courant liguro-provençal, l'influence du mistral et de la tramontane, qui emportent les corps loin des côtes continentales, produisent sans doute des résultats très différents, avec une plus faible probabilité d'échouage. La température plus élevée de la mer Méditerranée en été accélère également la dégradation des carcasses, sur lesquelles les grands nécrophages, notamment les requins, prélèvent leur dû.

Pour autant, s'ils ne donnent pas une image réaliste de la mortalité annuelle des cétacés, les échouages fournissent un matériel précieux et facile d'accès pour approfondir nos connaissances sur une foule de sujets : découverte d'espèces rares en Méditerranée, illustrée dans cette étude par l'échouage d'une baleine à bosse, suivi d'un indice de mortalité et alerte de la communauté scientifique sur une augmentation inhabituelle du nombre d'échouages pour une espèce donnée, que l'on peut alors mettre en relation avec un problème particulier (morbillivirus

sur le dauphin bleu-et-blanc, par exemple), ou au contraire avec un accroissement concomitant des effectifs d'une espèce (implantation des grands dauphins sur le littoral continental). Ils fournissent des informations sans équivalent sur les dates de mise-bas et la taille des nouveau-nés à la naissance, illustrées dans ce rapport par les données inédites sur le ziphius de Cuvier. Ils sont pratiquement la seule source de connaissance sur le régime alimentaire des cétacés, sur les cycles de reproduction, et sur l'âge des individus (chronodontologie), qui peut alors être mis en relation avec la taille.

Dans certains cas, la cause de la mort peut être déterminée avec certitude, notamment pour des causes non naturelles de mortalité : collision avec les navires, capture accidentelle dans des filets. Le nombre de cas recensés reste faible par rapport à la réalité, mais le suivi sur plusieurs années permet de se faire une idée de l'évolution de ces problèmes.

Les recherches de causes pathologiques de mortalité ne sont possibles que sur des cétacés échoués, mais demandent généralement des cadavres d'une grande fraîcheur. Au delà des pathologies propres aux mammifères marins, le suivi des échouages réalise également une veille sanitaire sur les zoonoses, maladies transmissibles à l'homme.

Les analyses de polluants peuvent être pratiquées à partir de biopsies réalisées en mer. Mais les carcasses des cétacés représentent un matériel gratuit, facile d'accès, permettant des prélèvements de plus gros volumes et sur un plus grand nombre d'organes. Certes, on ne sait pas précisément où vivait l'individu analysé, mais les données obtenues viennent utilement compléter les analyses obtenues par biopsie. L'analyse de ces polluants nous renseigne d'abord sur l'état de santé des populations de cétacés. Mais comme les cétacés sont, comme nous, des super-prédateurs au sommet des pyramides trophiques, ces mesures de polluants nous informent également sur les menaces qui pèsent sur notre propre espèce.

Remerciements. Cette étude a été réalisée en partenariat avec le Parc national de Port-Cros pour la Partie française du Sanctuaire Pelagos à travers la convention 10-058-83400 « Suivi et exploitation des échouages sur les côtes méditerranéennes françaises », obtenue par le GIS 3M (Groupement d'Intérêt Scientifique Mammifères Marins de Méditerranée).

Le GECEM et le Réseau Echouage méditerranéen expriment toute leur gratitude à l'équipe Pelagos du Parc national de Port-Cros, qui fournit une aide considérable pour la constitution et le renouvellement des trousseaux d'équipement, l'organisation de formations, les relations avec les administrations locales, et la promotion de ces études auprès des financeurs, et au GIS3M, qui rassemble la plupart des acteurs de la cétologie méditerranéenne française, et a toujours considéré le suivi des échouages comme une étude prioritaire.

Nos remerciements vont ensuite à l'ensemble des personnes de terrain, agents techniques municipaux, services de secours et forces de police, garderies des espaces naturels protégés, qui patrouillent, signalent, mettent en sécurité et parfois veillent sur les carcasses avant notre intervention. Ils sont littéralement nos yeux sur le terrain, sans lesquels nous passerions à côté de l'essentiel. Merci aussi aux municipalités qui se montrent généralement compréhensives et tolèrent les délais, généralement réduits, que nous leur demandons de nous accorder pour réaliser nos interventions bénévoles.

Toute notre gratitude envers nos laboratoires partenaires qui réalisent les analyses complémentaires : chronodontologie, régime alimentaire, toxicologie, anatomopathologie, virologie, bactériologie, etc., et sont nommément cités dans le texte. Leurs travaux scientifiques ne sont pas facilités par l'hétérogénéité de nos prélèvements, qui dépend de l'accessibilité, de l'état de fraîcheur et du niveau de technicité du préleveur.

Nous exprimons toute notre reconnaissance à l'ensemble des membres du réseau et aux coordinateurs nationaux de l'Observatoire Pelagis. La parfaite harmonie qui règne entre nous, scientifiques bénévoles et inspecteurs de l'environnement de l'ONCFS, permet d'avoir une excellente transmission des informations, et de communiquer en temps réel sur une analyse exhaustive des échouages en Méditerranée française.

Les auteurs remercient enfin Alain Barcelo (Parc national de Port-Cros), Vincent Ridoux (Université de La Rochelle) et Charles-François Boudouresque (Mediterranean Institute of Oceanography) pour leur travail de relecture du manuscrit.

Références

- AGUILAR A., 1989. - A record of two humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, in the western Mediterranean Sea. *Mar. Mamm. Sci.* 5 (3): 306-309.
- BOMPAR J.-M., 2000. *Les Cétacés de Méditerranée*. Edisud : 1-188.
- BUCK J.D., SPOTTE S., 1986. - The occurrence of potentially pathogenic vibrios in marine mammals. *Mar. Mam. Sci.*, 2: 319-324.
- DAVID L., 2005. *Suivi de la pêche à la thonaille : quel impact sur les Dauphins bleu-et-blanc ? Rapport final 2005*. Rapport GECEM pour Pelagos / Parc National de Port-Cros / Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable :1-51.
- DERMAIN F., DUPRAZ F., DUPONT L., KECK N., GODENIR J., CESARINI C., WAFO E., 2011. - Recensement des échouages de cétacés sur les côtes françaises de Méditerranée. Années 2005-2009. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park, Fr.*, 25: 121-141.
- DERMAIN F., Réseau Echouage Méditerranéen, 2012. *Suivi des échouages sur les côtes méditerranéennes françaises. Années 2009-2012*. Rapport GECEM / GIS3M, contrat 10-058-83400 pour le Parc national de Port-Cros, GECEM publ., Marseille : 1-140.
- JANN B., ALLEN J., CARRILLO M., HANQUET S., KATONA S.K., MARTIN A.R., REEVES R.R., SETON R., STEVICK P.T., WENZEL F.W., 2003. - Migration of a humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) between the Cape Verde Islands and Iceland. *J. Cetacean Res. Manage.*, 5(2) : 125-129.
- KENNEDY A. S., ZERBINI A. N., VASQUEZ O.V., GANDIHON N., CLAPHAM P.J., ADAM O., 2013. - Local and migratory movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) satellite-tracked in the North Atlantic Ocean. *Can. J. Zool.*: 8-17.
- LABACH H., DHERMAIN F., BOMPAR J.M., DUPRAZ F., COUVAT J., DAVID L., DI-MÉGLIO N. 2014. - Analysis of 23 years of Risso's dolphin's photo-identification in North-Western Mediterranean Sea, first results on movements and site fidelity. *Poster communication, 27th European Cetacean Society Conference, Setubal, 2013*. MARSILI L., CARUSO A., FOSSI M.C., ZANARDELLI M., POLITI E., FOCARDI S., 2001. - Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAHs) in subcutaneous biopsies of Mediterranean cetaceans. *Chemosphere*, 44 : 147-154.

- NOTARBARTOLO DI SCIARA G., DEMMA M., 1994. *Guida dei mammiferi marini del Mediterraneo*. Franco Muzzio ed., Padova: 1-262.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA G., BIRKUN A., Jr., 2010. Conserving whales, dolphins and porpoises in the Mediterranean and Black Seas: an ACCOBAMS status report, ACCOBAMS, Monaco: 1-212.
- PELTIER H., 2011. - *Cétacés et changements environnementaux : développement et test d'indicateurs d'état de conservation en vue d'établissement de stratégies de surveillance*. Agricultural sciences, Université de la Rochelle, France : 1-254.
- REILLY S.B., BANNISTER J.L., BEST P.B., BROWN M., BROWNELL Jr. R.L., BUTTERWORTH D.S., CLAPHAM P.J., COOKE J., DONOVAN G.P., URBAN J., ZERBINI A.N., 2008. - *Megaptera novaeangliae*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Consulté le 14 Mai 2015.
- SCHEMBRI T., WAFO E., SARRAZIN L., LAGADEC V., RISOU V., 2010. - *Analyse et interprétation des teneurs en altérants majeurs (PCB, Pesticides, HAP, Métaux et Méthylmercure) dans les dauphins du littoral méditerranéen français*. Rapport de synthèse, Laboratoire d'Hydrologie et de Molysmologie Aquatique, Agence de l'eau, Marseille : 1-169.
- VAN CANNEYT O., MORIZUR Y., KERVELLA G., 2006. - Interactions entre les cétacés et la pêche : application du règlement européen 812/2004 par la France et implication du CRMM et du RNE. *Actes du VIIIème séminaire du R.N.E. (Réseau National d'Echouages)*, Lanchères. 3-4.
- WAFO, E., MAMA, C., RISOU, V., SCHEMBRI, T., DHERMAIN, F., PORTUGAL, H., 2012. - Chlorinated pesticides in the bodies of dolphins of the French Mediterranean coastal environment. *Adv. Environ. Sci.*, 4 (1): 29-35.