



Utilisation des oiseaux marins comme indicateurs
de la pollution par les hydrocarbures et macro déchets
du milieu marin : Enquêtes « Oiseaux échoués »
et « Ecological Quality Objectives »
Hiver 2015-2016



Fabrice Gallien, Gilles Le Guillou & Yannick Jacob

Cartographie : Vottana Tep

**Rapport réalisé par le
Groupe ornithologique normand**

Janvier 2017

Sommaire

Sommaire	2
Résumé-Abstract	2
Remerciements :	3
1/ Introduction	4
1.1) Les oiseaux échoués, indicateurs de la qualité du milieu	4
1.2) Principales espèces	5
2/ Enquête Oiseaux échoués	8
2.1) Méthode	8
2.2) Résultats	9
2.2.1/ Linéaire de littoral prospecté	9
2.2.2/ Nombre d'échouages	9
2.2.3/ Analyse par espèce	11
2.2.4/ Causes de mortalité	13
2.2.5/ État de la laisse	14
2.2.6/ Déchets sur les plages	14
3/ Ecological Quality Objectives – Enquête EcoQO	15
3.1) Méthode	15
3.2) Résultats	17
3.2.1/ Résultats généraux	17
3.2.2/ Fulmar-litter EcoQO	26
3.2.3) Oiled guillemot EcoQO	29
4/ Conclusion	35
Bibliographie	36

Correction : Gérard Debout

Résumé-Abstract

Au cours de l'hiver 2015-2016, et pour la troisième année consécutive, le GONm a mis en œuvre les enquêtes « Oiseaux échoués », « Litter-Fulmar EcoQO » et « Oiled-Guillemot EcoQO » sur le littoral normand, avec l'aide de l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) et de l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN). Ces enquêtes permettent de répondre aux engagements pris par l'État français dans le cadre de la convention OSPAR et de la DCSMM, mais aussi d'évaluer l'impact de la pollution en macro-déchets sur les oiseaux.

Un linéaire de 271 km de littoral a été prospecté dans le cadre de l'enquête « Oiseaux échoués », ce qui a permis le dénombrement de 78 oiseaux (14 espèces) soit un taux d'échouage de 0,288 oiseau/km, l'un des plus bas des 45 dernières années. Le taux d'oiseaux portant des traces d'hydrocarbures est de 0,05 %. La cause de mortalité reste cependant inconnue pour la totalité des cadavres.

L'enquête EcoQO « fulmar litter » a permis d'étudier huit cadavres de fulmar boréal. Tous avaient des matières plastiques dans l'estomac, d'une masse de 0,035 à 2,890 g.

L'enquête « Oiled guillemot » EcoQO a permis quant à elle la collecte de 19 cadavres de guillemot de Troil, dont 20,05 % portaient des traces d'hydrocarbures.

Remerciements :

Nous remercions les adhérents du GONm qui ont participé à l'enquête EcoQO sur les sites de collecte systématique et en particulier : Denis Lemaréchal, Françoise Noël, Jérôme Bozec, Régis Purenne, Jocelyn Desmares, Alexandrine Delasalle et Maryse Fuchs.

Ainsi que les adhérents du GONm qui ont participé à l'enquête Oiseaux échoués et/ou à l'enquête EcoQO sur les sites de collecte complémentaire et en particulier :

Allain P. & N., Bernardin P., Berthou J., Blanchard M., Boulon A.I., Bozec J., Briand P., Brisset R., Brodin A., Carrasco M., Catherine JM, Chartier A., Chailloux J., Chesnel T., Chevalier B., Cochard F., Coulomb R., Crestey S, Dauguet F., Debout A., Debout G. & C., Delasalle A., Desmares J., Destrés JL., De Smet G., Dubosc JC, Estran, Frican P, Gabillard F., Gachet P., Gallien F., Gasnier Y., Girard N., Gournay M.P., Hacquebart P., Hebert D., Jacob Y., Kaïl D., Lanchas R., Le Guillou G., Le Marechal D., Lebrun C., Lecoœur D., Leflamand A., Legeleux C., Lemeux Y., Livory A., Loison L., Marais G., Marie R., Miroudot B., Mottin B., Moulin Jp, Noël F., Piliat P. & P., Poirier V., Poulain C., Poncet S., Purenne R., Rundle R. & M., Savary M., Wessberge E.

1/ Introduction

1.1) Les oiseaux échoués, indicateurs de la qualité du milieu

Pendant les mois d'hiver, la mer de la Manche accueille, en plus de l'avifaune sédentaire, de nombreux oiseaux, pour la plupart originaires du nord de l'Europe. Les oiseaux marins, notamment en hiver, s'exposent à de multiples menaces et, à la mortalité naturelle, s'ajoute aujourd'hui une mortalité directe liée aux activités humaines. Si la découverte d'oiseaux, principalement marins, échoués sur le littoral est chose commune en hiver, la quantification des échouages et la détermination des causes de mortalité apportent des informations tant sur les espèces elles-mêmes que sur la qualité du milieu marin.

C'est sur ces bases que le Groupe ornithologique normand (GONm) a organisé, en 1972, la première enquête de recensement des oiseaux échoués sur les côtes normandes, enquête qui, 42 ans après, reste d'actualité.

Depuis la signature du traité en 1992, la Commission Oslo Paris (OSPAR) travaille sur l'identification des menaces sur l'environnement marin et a mis en place des programmes et des mesures pour s'assurer de l'efficacité des actions nationales pour les combattre. OSPAR cherche ainsi à s'assurer de la surveillance et de l'évaluation de l'état de santé des mers, afin de fixer des objectifs approuvés au niveau international et de vérifier que les gouvernements participants s'acquittent de leurs engagements. La Convention OSPAR exige des parties contractantes de rendre compte de ce qu'elles ont fait pour mettre en œuvre leurs obligations et engagements, et exige de la Commission OSPAR d'évaluer ce qui a été réalisé. La Commission OSPAR a ainsi mis en place des objectifs de qualité écologique du milieu marin (Ecological Quality Objectives) et les indicateurs associés, et en particulier les EcoQO « Fulmar-litter » et « Oiled-guillemots ». Ces objectifs sont considérés comme atteints lorsque moins de 10 % des fulmars trouvés morts présentent des particules de plastiques dans leur estomac et lorsque moins de 10 % des guillemots échoués présentent des traces d'hydrocarbures sur leur plumage.

Plus récemment enfin, la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin 2008/56/CE du 17 juin 2008 (DCSMM) établit un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin, constituant le pilier environnemental de la politique maritime intégrée de l'Union européenne. Ce cadre législatif doit renforcer la cohérence entre les différentes politiques et favoriser l'intégration des préoccupations environnementales dans d'autres politiques telles que la politique commune de la pêche, les objectifs environnementaux définis dans le cadre de la DCSMM devant être pris en compte dans ces politiques.

Sur ces bases, et depuis 2014, l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP), l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN) et le GONm ont mis en œuvre les enquêtes « Oiseaux échoués », « Litter-Fulmar EcoQO » et « Oiled-Guillemot EcoQO » sur le littoral normand. Ces enquêtes permettent non seulement de répondre aux engagements pris par l'État français dans le cadre de la convention OSPAR, mais aussi d'évaluer l'impact de la pollution en macro-déchets sur les oiseaux :

- Indicateur de la pollution en particules plastiques des milieux marins et côtiers, pouvant être utilisé dans le cadre de la DCSMM D10 : réduire la production de déchets (macro déchets) ;

- Évaluation de l'impact de la pollution en hydrocarbures sur les oiseaux (indicateur de la pollution en hydrocarbures des milieux marins et côtiers pouvant être utilisé dans le cadre de la DCSMM D8 : réduire les apports continentaux de contaminants d'origine industrielle... (Contaminants)).

1.2) Principales espèces

Le fulmar boréal (Procellariidés)

En dehors de la période de reproduction, le fulmar boréal *Fulmarus glacialis* est strictement pélagique. Il présente un régime alimentaire varié : poissons, céphalopodes, crustacés, plancton... Le nord de la France, où il niche en falaises littorales, constitue la limite méridionale de son aire de répartition. Avec une population mondiale estimée à 15-20 millions de couples nicheurs et présentant une tendance positive, son statut de conservation est considéré comme étant de Préoccupation mineure par Union Internationale pour la Conservation de la Nature - UICN - (2013).

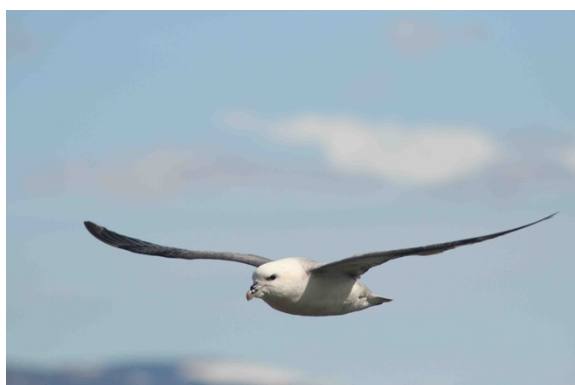


Photo 1 : Fulmar boréal (Sophie Guillotin)



Photo 2 : Fulmar boréal échoué (Gilles Le Guillou)

Le cormoran huppé (Phalacrocoracidés)

Le cormoran huppé *Phalacrocorax aristotelis* est une espèce littorale dont les colonies se répartissent du Cap Nord au Portugal. Son régime alimentaire est piscivore. Avec une population mondiale estimée à environ 100 000 couples nicheurs, son statut de conservation est cependant considéré comme étant de Préoccupation mineure par l'UICN (2013).



Photo 3 : Cormoran huppé (Xavier Corteel)

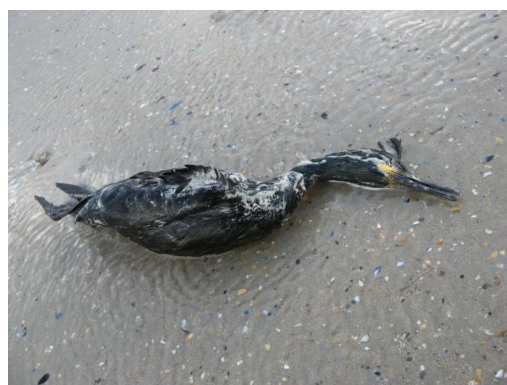


Photo 4 : Cormoran huppé échoué (Michel Blanchard)

Le guillemot de Troïl (Alcidés)

Le guillemot de Troïl *Uria aalge* est un oiseau pélagique qui passe la plupart de son temps en haute mer. Son régime alimentaire est essentiellement piscivore. Le guillemot niche en falaises côtières et la France constitue la limite sud de son aire de répartition. La population européenne est estimée à environ 4 000 000 de couples nicheurs, et son statut de conservation est cependant considéré comme étant de Préoccupation mineure par l'UICN (2013).



Photo 5 : Guillemot de Troïl (Sophie Guillotin)



Photo 6 : Guillemot de Troïl échoué et mazouté (Gilles Le Guillou)

Le pingouin torda (Alcidés)

Le pingouin torda *Alca torda* est un oiseau pélagique qui fréquente principalement les eaux côtières mais fréquente également la haute mer. Son régime alimentaire est essentiellement piscivore. Le pingouin niche en falaises côtières et la France constitue la limite sud de son aire de répartition. La population européenne est estimée à environ 500 000 couples nicheurs, et son statut de conservation est cependant considéré comme étant de Préoccupation mineure par l'UICN (2013).



Photo 7 : Pingouin torda (Sophie Guillotin)



Photo 8 : Pingouin torda échoué et mazouté (Fabrice Gallien)

Le goéland argenté (Laridés)

Espèce littorale, le goéland argenté *Larus argentatus* passe l'essentiel de sa vie sur le littoral. Son régime alimentaire est varié (mollusques, crustacés, lombrics, poissons ...). La France constitue la limite sud de son aire de répartition. Son statut de conservation est considéré comme étant de Préoccupation mineure par l'UICN (2013).



Photo 9 : Goéland argenté (Sophie Guillotin)



Photo 10 : Goéland marin (Xavier Corteel)

Le goéland marin (Laridés)

Espèce littorale, le goéland marin *Larus marinus* passe l'essentiel de sa vie sur le littoral. Une part importante de son régime alimentaire est constituée de poissons, de seiche, de petits oiseaux ... La France constitue la limite sud de son aire de répartition. Son statut de conservation est considéré comme étant de Préoccupation mineure par l'UICN (2013).

La mouette rieuse (Laridés)

Espèce continentale, la mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus* passe l'hiver sur le littoral profitant d'habitats variés : estuaires, ports, marais arrière-littoraux ... Son régime alimentaire est omnivore et se compose d'insectes aquatiques et terrestres, de poissons, de lombrics... Son statut de conservation est considéré comme étant de Préoccupation mineure par l'UICN (2013).



Photo 11 : Mouette rieuse (Sophie Guillotin)



Photo 12 : Fou de Bassan (Pascal Bernardin)

Le fou de Bassan (Sulidés)

Espèce littorale, le fou de Bassan *Morus bassanus* passe l'essentiel de sa vie sur le littoral et en haute mer. Le fou de Bassan est piscivore. Son statut de conservation est considéré comme étant de Préoccupation mineure par l'UICN (2013).

2/ Enquête Oiseaux échoués

2.1) Méthode

Il s'agit de parcourir une fois par an les côtes de Normandie afin de rechercher les cadavres de l'ensemble des espèces d'oiseaux. Lorsque cela est possible, les cadavres sont identifiés, dénombrés et la cause de leur mort est notée.

Une part importante et représentative du littoral normand est parcourue le dernier week-end de février sans privilégier de portions de côtes particulières, mais avec un objectif kilométrique par secteur tel que défini comme suit. Ce prévisionnel a été préparé sur la base de 40 ans d'expérience de mise en œuvre de cette enquête (Le Guillou 2006) et correspond à un minimum d'environ 275 kilomètres du littoral normand soit environ 50 % du trait de côte.

Secteur n°	Limites de secteur	Distances en kilomètres	Distance prévue	% du secteur
1	de Beauvoir à Granville/50	54	20	37
2	de Granville à Barneville-Carteret/50	75	37	49
3	de Barneville-Carteret à Auderville/50	47	21	44
4	d'Auderville à Gatteville-le-Phare/50	60	26	43
5	de Gatteville-le-Phare à Les Veys/50	59	30	51
6	d'Osmanville à Courseulles-sur-Mer/14	52	29	56
7	de Courseulles-sur-Mer à La Rivière-Saint-Sauveur/14	60	32	60
8	de Le Havre à Fécamp/76	42	27	64
9	de Fécamp à Veules-les-Roses/76	35	25	71
10	de Veules-les-Roses à Le Tréport/76	47	28	60
Total		531	275	52

Tableau 1 : Distance prévisionnelle de prospection par secteur

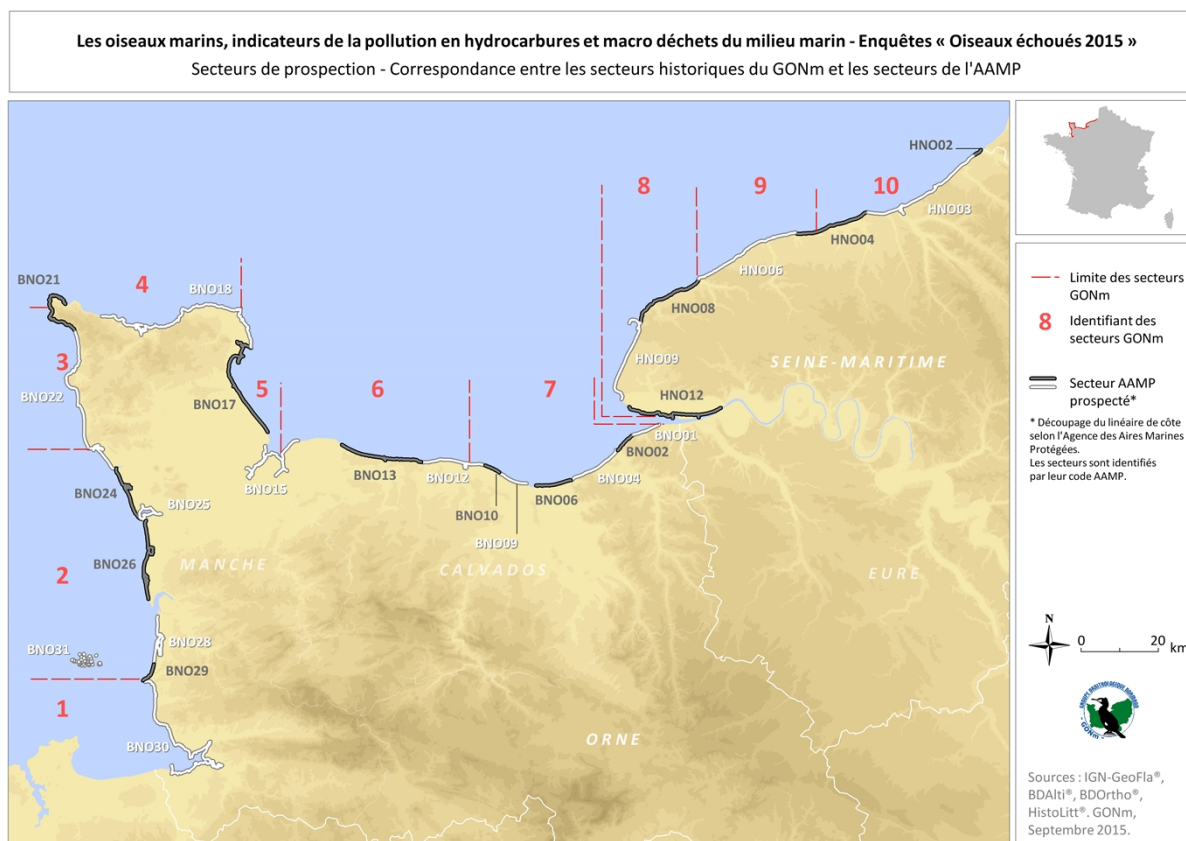


Figure 1 : Secteurs de prospection – Correspondance entre les secteurs historiques et les secteurs AAMP

L'indicateur attendu pour ce suivi est le nombre d'oiseaux échoués par km parcouru et lorsque ces éléments sont déterminables, par espèce et par cause de mortalité. La présence d'hydrocarbures (boulettes, nappes, aspect du produit) ainsi que la présence de déchets d'origine anthropiques seront consignés. L'état de la laisse de mer sera évalué à l'aide d'un indice simple (absence de laisse = 0 ; laisse réduite = 1 ; laisse fournie = 2).

Ce suivi permettra de renseigner le descripteur D8 de la DCSMM (contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes) et sera utilisé comme indicateur en vertu de la convention OSPAR.

2.2) Résultats

2.2.1/ Linéaire de littoral prospecté

Lors du dernier week-end des 27 & 28 février 2016, les prospecteurs du GONm ont parcouru **271,25 km** soit environ **51,08 %** du linéaire côtier de Normandie (Tableaux 2 & 3, figure 1).

Département	Longueur en kilomètres	Distance parcourue	% du linéaire départemental
Manche	295	176,5	59,83
Calvados	112	60,5	54,02
Seine-Maritime	124	34,25	27,62
Total	531	271,25	51,08

Tableau 2 : Linéaire prospecté par département

Secteurs AMP	Linéaire prospecté (km)	Secteurs AAMP	Linéaire prospecté (km)
BNO02	5	BNO25	5
BNO04	8	BNO26	8
BNO06	11	BNO28	17,5
BNO09	7,5	BNO29	5
BNO12	15	BNO30	15,5
BNO13	7	HNO02	0,8
BNO15	12	HNO03	13
BNO17	29	HNO04	8,4
BNO18	23	HNO06	1,65
BNO21	12	HNO08	6,8
BNO22	38,5	HNO09	3,6
BNO24	18		

Tableau 3 : Linéaire prospecté par secteur AAMP

2.2.2/ Nombre d'échouages

78 oiseaux ont été découverts échoués sur les plages normandes soit un taux d'échouage global de **0,288 oiseau/km** en Normandie (Tableau 4).

Département	Linéaire prospecté	Nombre d'oiseaux échoués	Taux d'échouage (oiseau/km)
Calvados	60,5	8	0,132
Manche	176,5	45	0,255
Seine-Maritime	34,25	25	0,730
Total	271,25	78	0,288

Tableau 4 : Taux d'échouage par département

L'hiver 2015-2016 est donc le deuxième hiver le moins meurtrier des 44 dernières années.

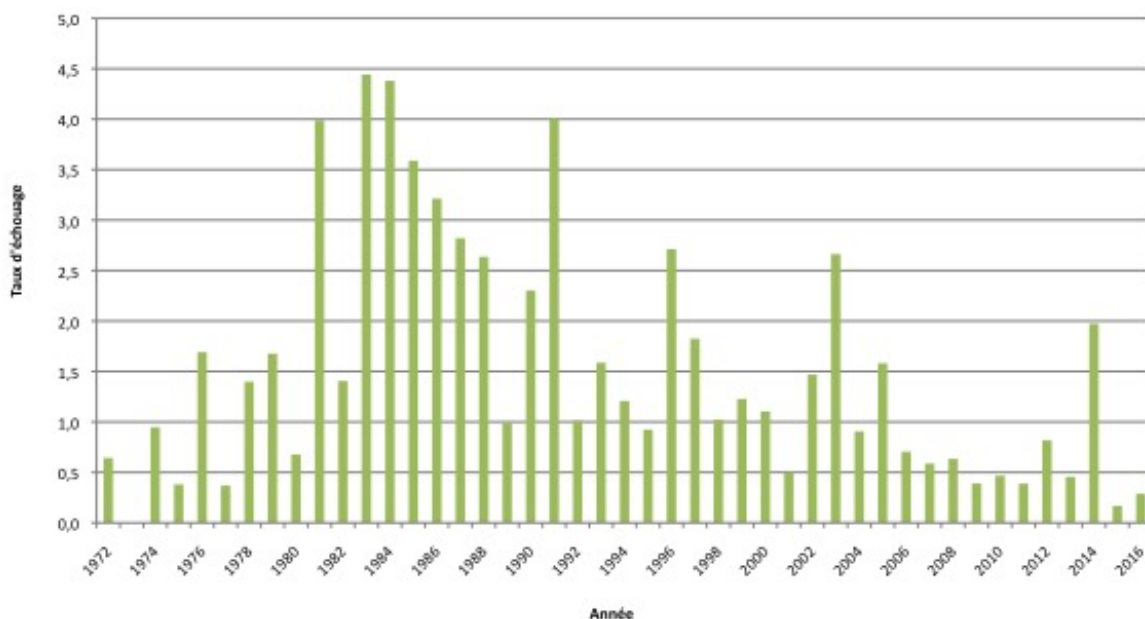


Figure 2 : Taux d'échouage par année (d'après Le Guillou, 2006)

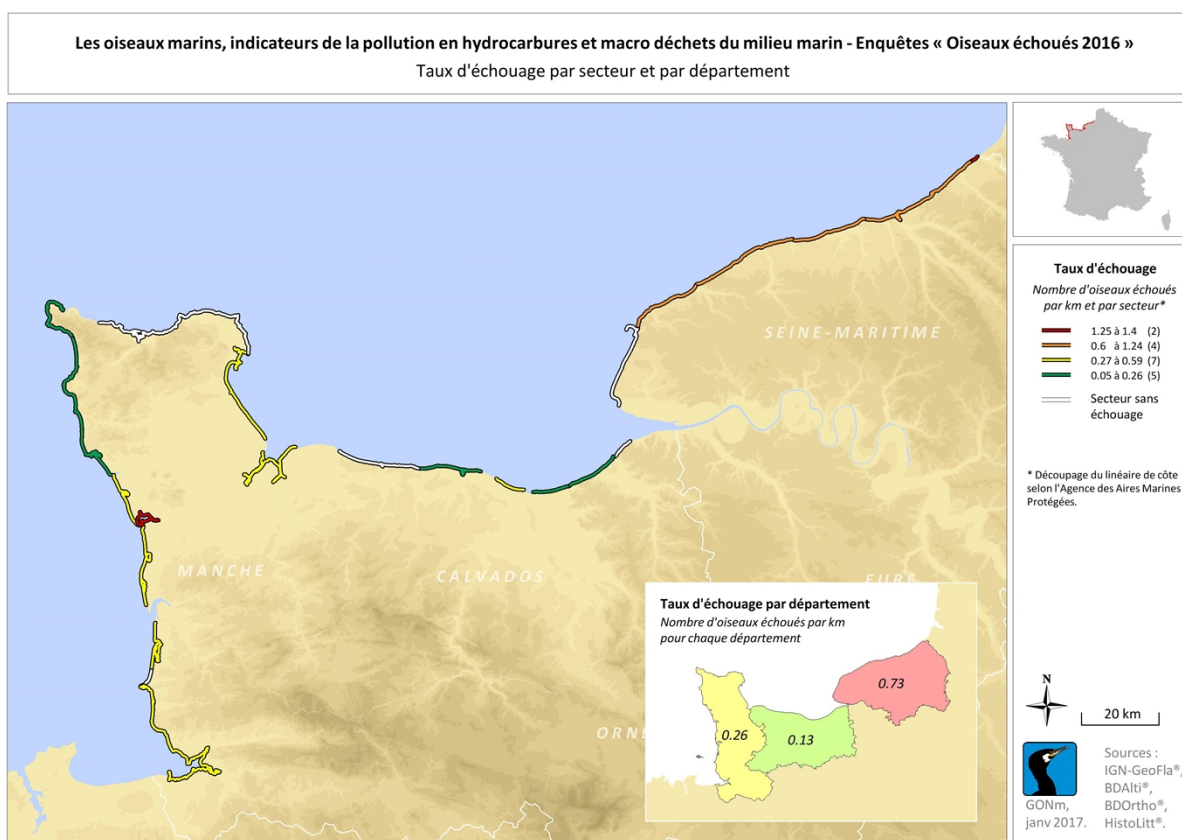


Figure 3 : Cartographie du taux d'échouage par département et par secteurs AAMP

Au cours de l'hiver 2015-2016, le département le plus concerné par les échouages a été le **département de la Manche**, qui a reçu **57,7 % de l'ensemble des oiseaux qui se sont échoués** sur les côtes normandes, la Seine-Maritime en ayant reçu 32,1 % et le Calvados

10,3 %. Mais c'est le département de la Seine-Maritime présente quant à lui le taux d'échouage le plus important **0,730 oiseau/km**.

2.2.3/ Analyse par espèce

Douze espèces, appartenant à **huit familles**, ont été découvertes sur les côtes normandes. Deux espèces ne sont cependant pas des oiseaux marins (le merle noir et le pigeon biset) (Figure 4, tableau 5). La famille la plus représentée est celle des **Laridés** (mouettes et goélands).

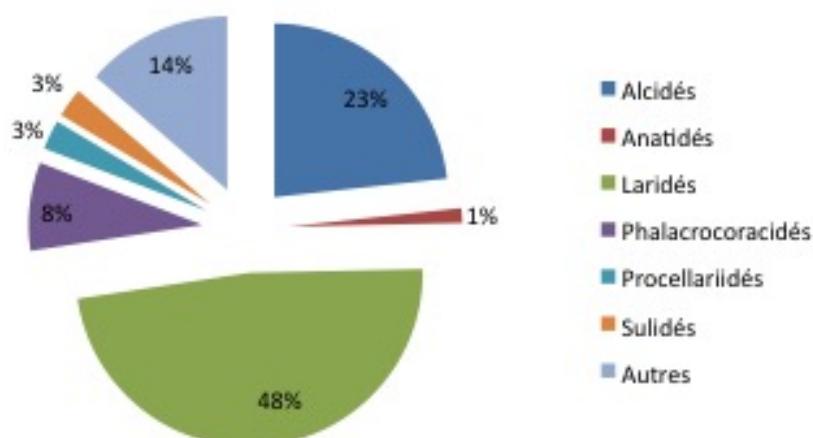


Figure 4 : Répartition des échouages par famille

Famille	Espèces	Calvados	Manche	Seine-Maritime	Total	Total
Alcidés	Pingouin torda		5	5	10	18
	Guillemot de Troil	1	4	3	8	
Anatidés	Canard souchet	1				1
Charadriidés	Pluvier argenté		1		1	1
Columbidés	Pigeon ramier		1		1	1
Haematopodidés	Huîtrier-pie		2		2	2
Laridés	Goéland argenté		3	8	11	39
	Goéland brun			3	3	
	Goéland cendré		1		1	
	Goéland marin	1		4	5	
	Mouette pygmée	1			1	
	Mouette rieuse		10	1	11	
	Mouette tridactyle	1			1	
Laridés sp.	2	4		6		
Phalacrocoracidés	Cormoran huppé		5		5	6
	Cormoran sp.		1		1	
Phasianidés	Faisan de Colchide	1			1	1
Podicipedidés	Grèbe huppé			1	1	1
Procellariidés	Fulmar boréal		2		2	2
Rallidés	Poule d'eau		1		1	1
Scolopacidés	Bécasseau variable		1		1	2
	Bécasseau sp.		1		1	
Sulidés	Fou de Bassan		1	5	6	6
Turdidés	Merle noir		1		1	1
Total		8	45	20	78	78

Tableau 5 : Familles, espèces et effectifs par département

Espèces	Effectif	Taux d'échouage 2015	Taux d'échouage 1972-2007
Mouette rieuse	11	0,0406	0,1458
Goéland argenté	11	0,0406	0,1499
Guillemot de troïl	9	0,0332	0,4915
Pingouin torda	9	0,0332	0,2823
Laridé sp	6	0,0224	0,0500
Cormoran huppé	5	0,0187	0,0184
Goéland marin	5	0,0184	0,0184
Goéland brun	3	0,0112	0,0028
Fou de Bassan	2	0,0075	0,0331
Fulmar boréal	2	0,0075	0,0282
Huîtrier-pie	2	0,0075	0,0427
Bécasseau sp.	1	0,0037	0,0004
Bécasseau variable	1	0,0037	0,0040
Canard souchet	1	0,0037	0,0004
Cormoran sp.	1	0,0037	0,0031
Faisan de Colchide	1	0,0037	-
Goéland cendré	1	0,0037	0,0349
Grèbe huppé	1	0,0037	0,0672
Merle noir	1	0,0037	0,0037
Mouette pygmée	1	0,0037	0,0006
Mouette tridactyle	1	0,0037	0,0854
Pigeon ramier	1	0,0037	0,0018
Pluvier argente	1	0,0037	0,0029
Poule d'eau	1	0,0037	-
Total	11	0,2876	1,7765

Tableau 6 : Effectifs et taux d'échouage par espèce

La mouette rieuse (**11 individus**), le goéland argenté (**8 individus**), le guillemot de Troïl (**9 individus**) et le pingouin torda (**8 individus**) sont les quatre espèces les plus concernées par les échouages en 2016 (Tableau 6).

En 2016, deux espèces, le faisan de Colchide et la poule d'eau font leur entrée dans la liste des espèces retrouvées échouées sur les plages de Normandie. Trois autres espèces, le goéland brun, le canard souchet et la mouette pygmée, (tableau 6) présentent quant à elles un taux d'échouage supérieur au taux d'échouage moyen calculé sur 35 années de suivi (Le Guillou, *op. cit.*).

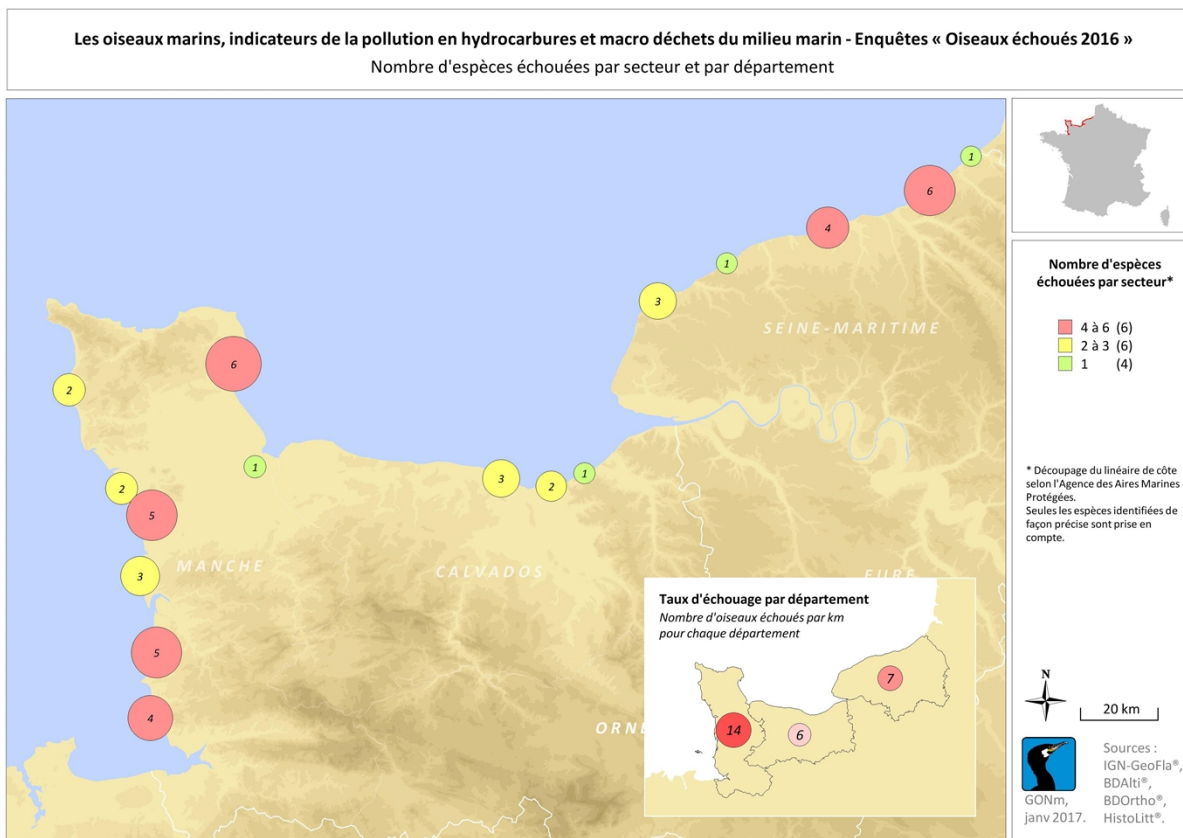


Figure 5 : Nombre d'espèces échouées par département et par secteur

À l'instar des effectifs, c'est le département de la Manche, avec 14 taxons, qui a reçu le nombre d'espèces échouées le plus important (Figure 6).

2.2.4/ Causes de mortalité

Lorsque cela était possible, la cause de la mort de l'oiseau a été déterminée. Ceci reste cependant assez difficile compte tenu parfois de l'état (décomposition avancée, sable adhérent au plumage,..) ou de la cause elle même qui peut être invisible telle que l'ingestion de produits toxiques, la noyade ou encore la maladie... Malgré tout, quand elle est possible ou approchée, cette détermination apporte quelques indications telle que la noyade (présence de spume dans les poumons) qui renseigne sur la capture accidentelle de l'oiseau par un engin de pêche.

En 2016, la cause de mortalité de la plupart **des cadavres** a été, par précaution, qualifiée d'**inconnue**. La mortalité liée aux activités humaines peut être considérée comme comprise entre 0 et 5 % selon que l'on considère que le mazout présent sur quatre des 78 oiseaux soit la cause de la mort.

Le taux d'oiseaux mazoutés est de 0,05 et figure parmi les plus bas enregistrés depuis 1972 (Figure 6). Par ailleurs quelques boulettes d'hydrocarbure ont été découvertes dans le Havre de Geffosse/50 le 26/02/2016. Enfin à notre connaissance, aucun oiseau n'a été victime de tir.

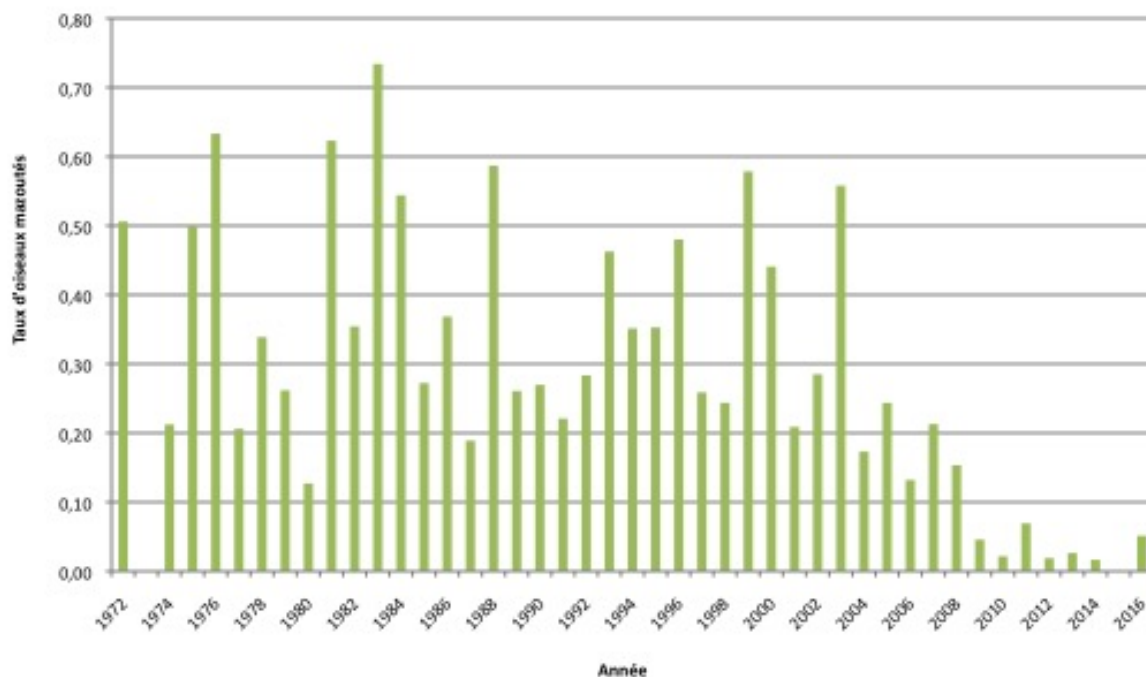


Figure 6 : Proportion d'oiseaux mazoutés (d'après Le Guillou, 2006)

2.2.5/ État de la laisse

L'état de la laisse de mer a été évalué à l'aide d'un indice simple (absence de laisse = 0 ; laisse réduite = 1 ; laisse fournie = 2).

Dans le cadre de l'enquête échoués, sur 66 plages visitées et indicées, 56 présentaient une laisse réduite, facilitant la découverte des oiseaux.

2.2.6/ Déchets sur les plages

Dans le protocole, il a été demandé aux observateurs de noter la présence de déchets d'origine anthropique échoués sur les secteurs de littoral parcourus.

Des déchets d'origine anthropique échoués ont été découverts sur l'ensemble des secteurs parcourus lors de la prospection Oiseaux échoués. Les déchets décrits par les prospecteurs sont principalement des déchets plastiques dont l'essentiel provient des métiers de la pêche (cordages, filets, poches à huîtres, bidons...).

3/ Ecological Quality Objectives – Enquête EcoQO

3.1) Méthode

Un minimum de **six secteurs échantillons** en Haute-Normandie et en Basse-Normandie est parcouru une fois par quinzaine entre le 15 décembre et le 15 mars. Le protocole OSPAR prévoit une sortie mensuelle, mais nous avons cependant choisi de réaliser une sortie par quinzaine pour optimiser le travail. En effet, des études ont montré (Houwen 1968, Bargain & al. 1986, Sheridan & Pamart 1988, Tanis et Mörzer Bruijns 1962) que la durée de stationnement des cadavres sur les plages oscille entre 14 et 21 jours en hiver. La qualité des EcoQO dépendant du nombre de cadavres découverts (car les éléments nécessaires à l'établissement des indicateurs sont mesurés à partir des cadavres et non des kilomètres prospectés), nous avons choisi de doubler la fréquence de passage afin d'augmenter le potentiel de cadavres à collecter, plutôt que d'agrandir le linéaire parcouru. Par ailleurs, un rythme d'une sortie par quinzaine permet d'assurer une veille efficace qui permettra la mobilisation d'observateurs en cas d'échouage massif. Enfin il est pertinent de collecter les cadavres au plus près de leur décès afin de s'assurer de la moindre dégradation des indices permettant d'approcher les causes de mortalité.

Le choix des secteurs échantillons a été défini en fonction de la connaissance que nous avons du potentiel d'échouage sur ces sites (basé sur 40 années d'enquête « Oiseaux échoués »). Pour l'hiver 2015-2016, nous avons choisi, pour des raisons de sécurité, de modifier les secteurs EcoQO 4, 5 & 6, du littoral seinomarin. Ceux-ci nécessitaient deux passages par mois en pied de falaises, augmentant les risques quant à d'éventuelles chutes de pierres voire de pan de falaises. Il a donc été décidé, en concertation avec l'Agence des Aires Marines Protégées, de déplacer les parcours aux plages dont l'accès est sûr.

N° de secteur	Secteur	Longueur en kilomètres
EcoQO 1	Vauville/50	5
EcoQO 2	de Quinéville à Saint-Marcouf/50	5
EcoQO 3	de Villers-sur-Mer à Bénerville/14	5
EcoQO 7	Plage du Havre/76	1,2
EcoQO 8	Plage de Sainte-Adresse/76	1,9
EcoQO 9	Plage de Saint-Jouin-Bruneval/76	0,5
EcoQO 10	Plage de Etretat/76	0,6
EcoQO 11	Plage de Yport/76	0,3
EcoQO 12	Plage de Fécamp/76	1
EcoQO 13	Plage de Saint-Pierre-en-Port/76	0,15
EcoQO 14	Plage des Grandes Dalles/76	0,15
EcoQO 15	Plage des Petites Dalles	0,15
EcoQO 16	Plage de Veulettes-sur-Mer/76	1,2
EcoQO 17	Plage de Saint-Valéry-en-Caux/76	0,8
EcoQO 18	Plage de Veules-les-Roses/76	0,4
EcoQO 19	Plage de Saint-Audin-sur-Mer/76	0,6
EcoQO 20	Plage de Quiberville/76	0,6
EcoQO 21	Plage de Sainte-Marguerite-sur-Mer/76	0,6
EcoQO 22	Plage de Hautot-sur-Mer/76	0,8
EcoQO 23	Plage de Dieppe/76	1,5
EcoQO 24	Plage de Puits/76	0,2
EcoQO 25	Plage de Criel-sur-Mer/76	0,9
EcoQO 26	Plage du Tréport/76	0,8
EcoQO 27	de Sainte-Marie-du-Mont à Saint-Marcouf/50	10
Total		39,35

Tableau 7 : Secteurs prévisionnels

Sur ces parcours, (environ 5 % du linéaire côtier normand), les cadavres de fulmar boréal et de guillemot de Troil seront systématiquement collectés, quelque soit leur état et ce qu'il en reste, et feront l'objet d'opérations de morphométrie et de nécropsies.

Toujours dans l'idée d'augmenter le nombre de cadavres à partir desquels les éléments nécessaires à l'établissement de l'indicateur « Oiled guillemot » sont mesurés, nous avons choisi de compléter les secteurs échantillons par des prospections aléatoires (à la fois en terme de dates, de localisation ou de régularité) sur des sites dits **secteurs complémentaires**. Ceux-ci ne sont prospectés que de manière ponctuelle en fonction de la disponibilité ou de l'envie d'un observateur ou en cas d'échouage massif.

Dans le cadre du suivi Fulmar-Litter EcoQO, les estomacs de fulmar boréal seront prélevés et leurs contenus examinés pour constater la présence ou l'absence de particules issues d'activités anthropiques (plastiques, polystyrènes, paraffines, aluminium, etc.) ingérées par les oiseaux. Ce suivi permettra de renseigner le descripteur D10 de la DCSMM (Déchets marins ne provoquant pas de dommages) et sera utilisé comme indicateur en vertu de la convention OSPAR. Les indicateurs attendus pour ce suivi sont le nombre d'oiseaux échoués par km parcourus et le nombre de contenus stomacaux de fulmar boréal contenant des particules issues d'activités anthropiques. Tous les contenus stomacaux seront conservés pour collection dans l'éventualité d'analyses ultérieures plus poussées ou novatrices permettant par exemple de mieux cerner l'origine des produits ingérés.

Dans le cadre du suivi Oiled-Guillemots-EcoQO, la présence d'hydrocarbures sera recherchée sur les cadavres de guillemot de Troil. Pour compléter cette recherche, les cadavres seront également nécropsiés afin de rechercher des traces de lésions dues à l'ingestion d'hydrocarbures. Ce suivi permettra de renseigner le descripteur D8 de la DCSMM (Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes) et sera utilisé comme indicateur dans le cadre de la convention OSPAR. Les indicateurs attendus pour ces suivis sont le nombre d'oiseaux échoués par km parcourus, le nombre de cadavres de guillemot de Troil contaminés par des hydrocarbures et le nombre de cadavres présentant des lésions dues à l'ingestion d'hydrocarbures. Dans la mesure du possible, les hydrocarbures seront prélevés et seront conservés pour collection dans l'éventualité d'analyses plus poussées, tel que l'identification et la provenance des produits.

Dans le cadre de ces deux suivis, et dans la mesure où l'information peut être observée, la cause de la mort sera recherchée (décès consécutif à l'ingestion d'hydrocarbures, noyade et/ou étranglement par engin de pêche, etc.). Un système de marquage des cadavres laissés sur place sera réalisé afin de mesurer la durée de stationnement des cadavres sur site. Il s'agit de marquer les cadavres à l'aide de fil de laine de couleur, une couleur correspondant exclusivement à une date de passage. À chaque passage, les oiseaux portant ces marques sont notés.

Les cartographies sont réalisées à partir de secteurs liés aux aires marines protégées, secteurs AAMP, pouvant regrouper un secteur de collecte systématique (ou secteur échantillon) et un ou plusieurs sites de prospections complémentaires.

3.2) Résultats

3.2.1/ Résultats généraux

a) Linéaire prospecté

Au terme de l'hiver 2015-2016, les ornithologues du GONm auront prospecté **vingt-quatre secteurs** (figure 7) représentant un total d'environ **39 km** soit **environ 5 %** du linéaire côtier de Normandie (Tableau 8). Ces secteurs ont été prospectés à au moins sept reprises au cours de l'hiver, soit un total de **282,35 km**.

Département	Linéaire prospecté
Manche	20
Calvados	5
Seine-Maritime	14,35
Total	39,35

Tableau 8 : Linéaire prospecté par département



Sources : IGN-GeoFla®, BDAIti®, Histolitt®, GONm, janvier 2017.

Figure 7 : Localisation des secteurs échantillons

b) Nombre d'échouages

En effectifs cumulés et toutes espèces confondues, **97 oiseaux** ont été découverts échoués sur les plages des secteurs échantillons soit un taux d'échouage global de **0,344 oiseau/km** en Normandie (Tableau 10). On relève cependant une grande variabilité de ce taux d'échouage.

Le secteur qui a reçu le **plus grand nombre de cadavres** échoués est le secteur **Quinéville-Saint-Marcouf (EcoQO 2)** avec 28 oiseaux, soit près de 29 % des échouages, suivi des secteurs Quinéville-Sainte-Marie-du-Mont (EcoQO 27) et Plage de Quiberville (EcoQO 20) avec 12 oiseaux soit environ 12,5 % des échouages chacun.

Le secteur au **taux d'échouage le plus important** est la plage de **Quiberville (EcoQO 20)** avec un taux de 2,8 oiseaux échoués/km de plage prospecté.

N° de secteur	Linéaire prospecté en km (cumulé)	Nombre cumulé d'oiseaux échoués	Taux d'échouage (cumulé)	Nombre d'espèces
EcoQO 20	4,2	12	2,857	5
EcoQO 25	6,3	7	1,111	3
EcoQO 13	1,05	1	0,952	1
EcoQO 14	1,05	1	0,952	1
EcoQO 15	1,05	1	0,952	1
EcoQO 22	5,6	4	0,714	3
EcoQO 24	1,4	1	0,714	1
EcoQO 02	40	28	0,700	6
EcoQO 18	3,2	2	0,625	2
EcoQO 09	3,5	2	0,571	1
EcoQO 12	7	4	0,571	3
EcoQO 26	5,6	3	0,536	1
EcoQO 16	8,4	4	0,476	4
EcoQO 11	2,1	1	0,476	0
EcoQO 23	12	4	0,333	4
EcoQO 19	4,2	1	0,238	1
EcoQO 17	5,6	1	0,179	1
EcoQO 27	70	12	0,171	9
EcoQO 07	8,4	1	0,119	1
EcoQO 01	35	4	0,114	3
EcoQO 03	35	3	0,086	2
EcoQO 08	13,3	0	0,000	0
EcoQO 10	4,2	0	0,000	0
EcoQO 21	4,2	0	0,000	0
Total	282,35	97	0,344	17

Tableau 9 : Taux d'échouage globaux

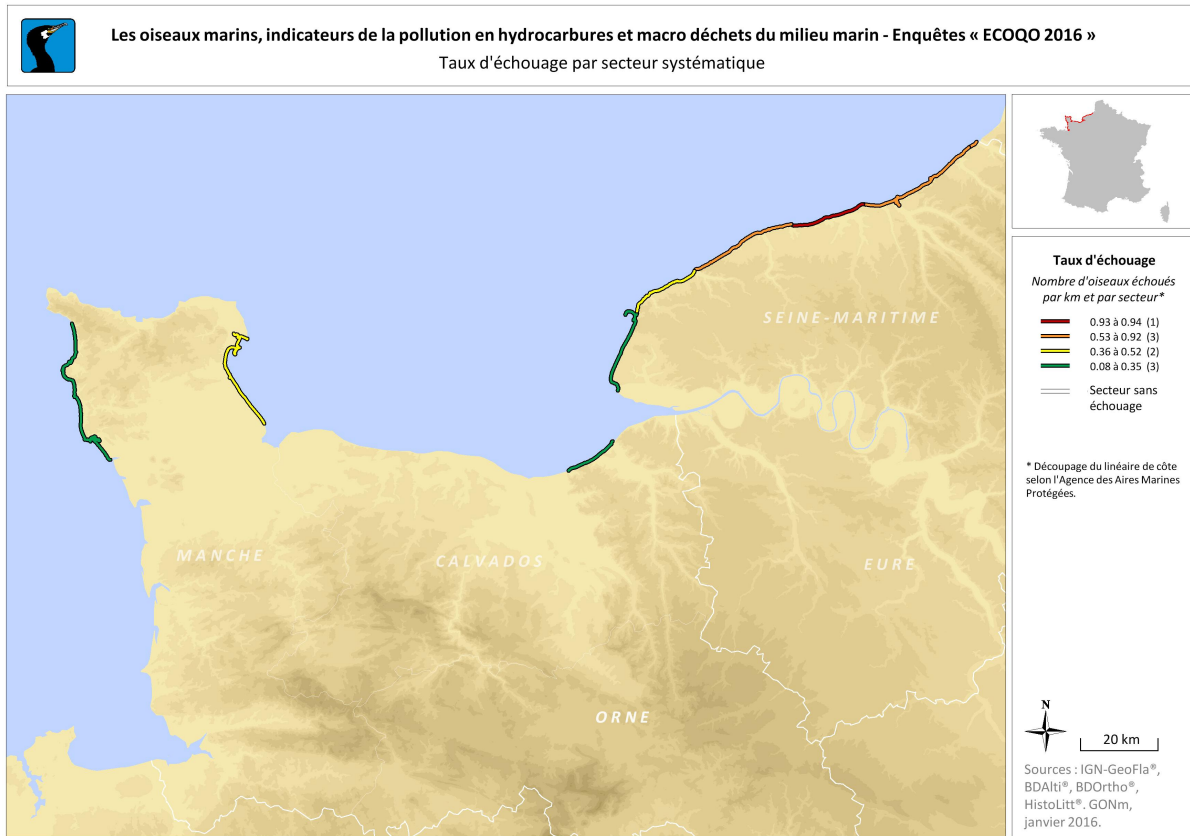


Figure 8 : Taux d'échouage par secteur

Les vents de nord-est qui ont marqué cet hiver 2015-2016 ont favorisé l'échouage sur la côte est du Cotentin et sur certaines plages de Seine-Maritime.

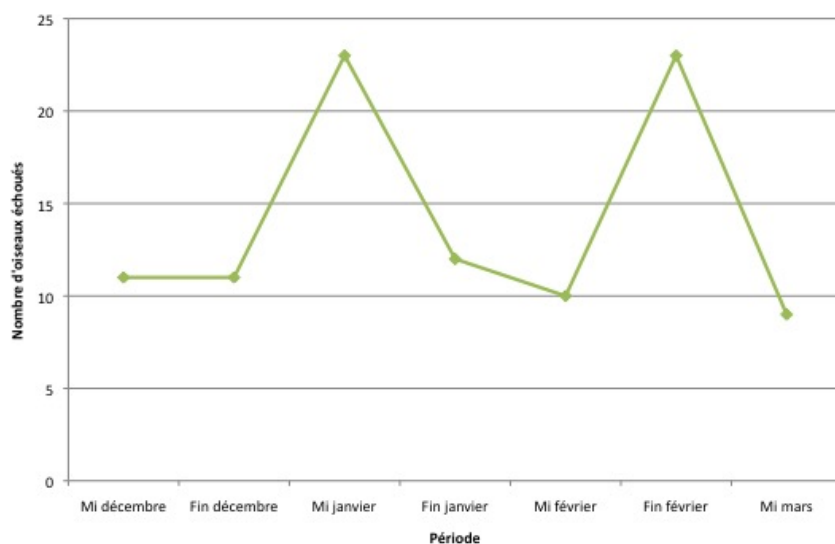


Figure 9 : Taux d'échouage par période

Au cours de l'hiver 2015-2016, en nombre cumulé d'oiseaux échoués sur l'ensemble des secteurs, on note deux pics d'échouage, le premier à la mi-janvier et le deuxième fin février (Figure 9).

c) Durée de stationnement des cadavres

Nous avons donc profité des passages réguliers pour essayer d'évaluer la durée de stationnement des cadavres sur nos côtes.

Afin d'évaluer cette durée de stationnement, les cadavres découverts lors d'un passage étaient marqués et leur présence contrôlée lors des passages suivants.

Site : EcoQO 1

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	0					
2	30/12/15	0	0				
3	13/01/16			1			
4	28/01/16				1		
5	10/02/16				1	0	
6	22/02/16						0
7							

Site : EcoQO 2

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	14/12/15	5					
2	05/01/16	3	1				
3	15/01/16	3		0			
4	25/01/16	3			0		
5	03/02/16	3			0		
6	22/03/16	2				1	
7	14/03/16	1					0

Site : EcoQO 3

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	12/12/15	0					
2	26/12/15	0	0				
3	09/01/16			0			
4	22/01/16				1		
5	06/02/16					1	
6	19/02/16						0
7							

Site : EcoQO 27

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	13/12/15	1					
2	27/12/16		1				
3	10/01/16		1	1			
4	24/01/16				0		
5	07/02/16						
6	21/02/16						
7							

Site : EcoQO 26

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	1					
2	06/01/16	0	0				
3	21/01/16	1	0	0			
4	05/02/16	0	0	0	0		
5	12/02/16					0	
6	26/02/16						1
7							

Site : EcoQO 25

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	1					
2	06/01/16	0	0				
3	21/01/16			1			
4	05/02/16			1	0		
5	12/02/16			1		0	
6	26/02/16			1			
7							

Site : EcoQO 24

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	0					
2	06/01/16	0	0				
3	21/01/16			0			
4	05/02/16				1		
5	12/02/16					0	
6	26/02/16						0
7							

Site : EcoQO 23

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	1					
2	06/01/16	0	0				
3	21/01/16			0			
4	05/02/16				0		
5	12/02/16					0	
6	26/02/16						0
7							

Site : EcoQO 22

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	0					
2	05/01/16	0	1				
3	21/01/16			0			
4	05/02/16				0		
5	12/02/16					1	
6	26/02/16						1
7							

Site : EcoQO 21

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	0					
2	06/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	05/02/16				0		
5	12/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 20

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	0					
2	06/01/16	0	0				
3	20/01/16			2			
4	05/02/16			1	0		
5	12/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 19Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 18Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			1			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 17Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 16Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	17/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 15Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	17/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					1	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 14Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	17/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 13

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	17/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 12

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	17/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					1	
6	25/02/16					1	0
7							

Site : EcoQO 11

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	17/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 10

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	17/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				1		
5	11/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 9

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	17/12/15	0					
2	05/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	25/02/16						0
7							

Site : EcoQO 8

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	21/12/15	0					
2	07/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	27/02/16						0
7							

Site : EcoQO 7

Nombre d'oiseaux
marqués + nombre
d'oiseaux retrouvés

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	21/12/15	0					
2	07/01/16	0	0				
3	20/01/16			0			
4	04/02/16				0		
5	11/02/16					0	
6	27/02/16						0
7							

Tableau 10 : Bilan des contrôles d'oiseaux marqués

Au total, sur l'ensemble des secteurs et sur l'ensemble de la période, 29 cadavres ont été marqués. La plupart n'a jamais été retrouvé lors des prospections suivantes.

Neuf cadavres ont néanmoins été retrouvés à un moment ou à un autre :

- Sur les secteurs EcoQO 1, 27 & 12, un oiseau marqué a été retrouvé lors de la prospection menée environ deux semaines après la première. Sur le secteur EcoQO 20, un seul des deux oiseaux marqués a été retrouvé la quinzaine suivante.
- Sur le secteur EcoQO 26, un cadavre a été retrouvé un mois après, sans toutefois avoir été retrouvé la quinzaine suivante.
- Sur le secteur EcoQO 25, un cadavre a été retrouvé à l'occasion des trois prospections ayant suivi son marquage.
- Sur le secteur EcoQO 2, trois des cinq cadavres marqués ont été retrouvés tout au long de la période. Il s'agit cependant là d'un cas particulier, car ces oiseaux ont été déposés en haut de plage lors d'une grande marée, un niveau qui n'a pas été retrouvé lors des marées suivantes, la mer n'a donc pas pu reprendre les cadavres ni les recouvrir par une laisse mer, du sable, des galets...

Les résultats sont donc assez variables et cohérents avec ceux des hivers précédents et il reste difficile de définir une durée fiable de stationnement des cadavres, celle-ci étant très dépendante des conditions météorologiques et de marées qui peuvent provoquer une alternance de recouvrement/découvrement des cadavres par le sable ou les galets, une reprise par la mer...

Néanmoins, après trois hivers de suivis, nous notons que l'essentiel des oiseaux ne sont pas retrouvés. Ces résultats observés suggèrent donc qu'un nombre non quantifiable d'oiseaux échoués peut nous échapper malgré un pas de temps de 15 jours entre les passages, pas de temps qui, compte tenu de notre expérience, nous semblait satisfaisant. Cela suggère également qu'un pas de temps supérieur à 15 jours nous offrirait moins de possibilités de découvrir des cadavres utilisables pour établir les indices EcoQO. Nous en concluons donc que ce pas de temps de 15 jours doit être maintenu en l'état pour s'assurer d'une collecte suffisante d'oiseaux nous permettant d'établir les indices EcoQO. Ces suivis par marquage colorés ne seront donc pas poursuivis.

d) État de la laisse de mer

L'état de la laisse de mer a été évalué à l'aide d'un indice simple (absence de laisse = 0 ; laisse réduite = 1 ; laisse fournie = 2).

Sur 172 indices relevés dans le cadre de l'enquête EcoQO complet, 167 décrivaient une laisse réduite, facilitant la découverte des oiseaux.

3.2.2/ Fulmar-litter EcoQO

Depuis le précédent rapport (Le Guillou et coll. 2015), sept cadavres de fulmar boréal ont été découverts sur le littoral normand et deux l'ont été sur le littoral picard. Ces deux derniers ont tout de même été collectés et nécropsiés dans le cadre de l'indice à l'échelle de la façade.

Un (NMD-2016-002) a été découvert dans le cadre protocole EcoQO complémentaire ;

Deux ont été découverts lors de l'enquête Oiseaux échoués (mais un seul était exploitable (NMD-2016-001)).

Quatre autres ont été collectés hors protocoles dédiés, à l'occasion prospections aléatoires.

Secteur AMP	Identifiant	Date	Commune	Sexe	Age
PIC06	HDF-2016-001	5-févr-16	Haut-de-France; Woignerie (Somme) 80	M	AD
PIC06	HDF-2016-002	5-févr-16	Haut-de-France; Woignerie (Somme) 80	F	AD
BNO25	NMD-2016-001	3-mars-16	Normandy ; Creances (Manche) 50	M	JU
BNO09	NMD-2016-002	21-mars-16	Normandy ; Hermanville- sur-Mer (Calvados) 14	F	AD
BNO17	NMD-2016-003	27-mai-16	Normandy; Saint-Marcouf (Manche) 50	?	?
BNO09	NMD-2016-004	15-juin-16	Normandy; Colleville- Montgomery (Calvados) 14	?	?
HNO04	NMD-2016-005	24-juil-16	Normandy; Veules-les- Roses (Seine-Maritime) 76	?	?
HNO04	NMD-2016-006	27-juil-16	Normandy; Veules-les- Roses (Seine-Maritime) 76	?	?

Tableau 11 : Origine des oiseaux nécropsiés



Figure 10 : Origine des cadavres de fulmar boréal nécropsiés

Les nécropsies réalisées et l'analyse des contenus stomacaux sont conformes à celles pratiquées par le laboratoire IMARES de Texel (Franeker 2004, 2005).

Contenu stomacal

Identifiant	Plastique industriel		Plastique ménager		Total	
	N	M	N	M	N	M
HDF-2016-001	0	0,000	8	0,242	8	0,242
HDF-2016-002	2	0,042	27	0,552	29	0,594
Total Picardie	2	0,042	35	0,794	37	0,836
NMD-2016-001	1	0,025	9	0,107	10	0,132
NMD-2016-002	24	0,645	54	2,245	78	2,890
NMD-2016-003	0	0,000	5	0,035	5	0,035
NMD-2016-004	4	0,095	28	0,103	32	0,198
NMD-2016-005	8	0,202	10	0,174	18	0,376
NMD-2016-006	0	0,000	12	0,082	12	0,082
Total Normandie	37	0,967	118	2,746	155	3,713

N = Nombre d'éléments, M = Masse exprimée en gramme

Tableau 12 : Éléments d'origine anthropique contenus dans les estomacs

D'origine normande ou picarde, la totalité des fulmars nécropsiés ont ingéré du plastique ; les estomacs de 100 % d'entre eux contenaient des plastiques ménagers tandis que 66 % des oiseaux collectés sur les côtes normandes et 50 % des oiseaux collectés en Picardie contenaient du plastique industriel.

100 % des oiseaux présentent du plastique dans leurs estomacs. Le seuil de Bon État Écologique pour l'indicateur D10, fixé à 10 % au maximum, n'est pas atteint.

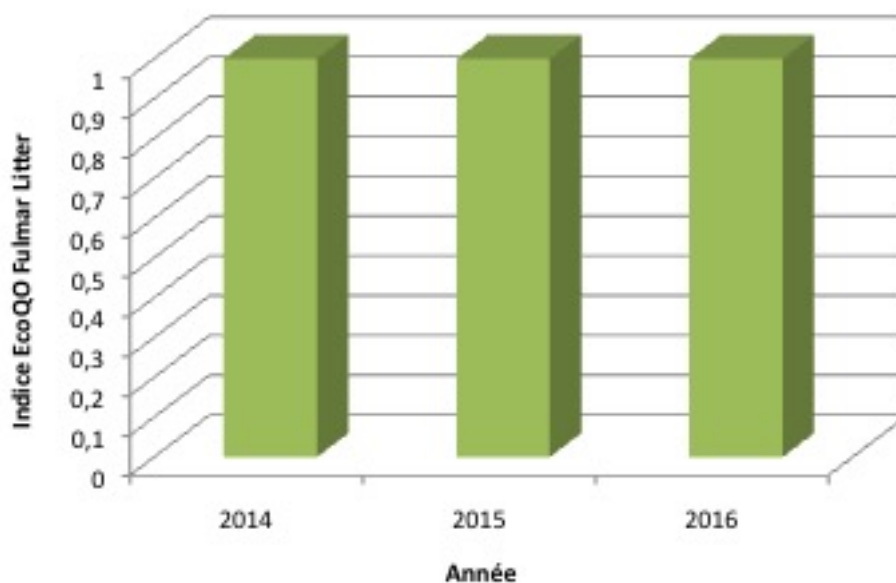


Figure 11 : Evolution de l'indice EcoQO Fulmar-Litter de l'hiver 2013-2014 à l'hiver 2015-2016

Identifiant	Plastique industriel				Plastique ménager								Total éléments plastiques			
	Probable		Larmes de sirène		feuille, bâche plastique		fil plastique		Polystyrène		fragments divers plastiques		autres objets en plastique		N	M
	N	M	N	M	N	M	N	N	N	M	N	M	N	M		
HDF-2016-001											3	0,192	5	0,050	8	0,242
HDF-2016-002			2	0,042					24	0,454	3	0,098			29	0,594
NMD-2016-001			1	0,025							3	0,049	6	0,058	10	0,132
NMD-2016-002			24	0,645					5	0,001	49	2,244			78	2,89
NMD-2016-003													5	0,035	5	0,035
NMD-2016-004			4	0,095	4	0,007	8	0,010	3	<0,001	13	0,086			32	0,198
NMD-2016-005	1	0,020	7	0,182	6	<0,001			0		4	0,174			18	0,376
NMD-2016-006					1	<0,001	7	0,061	2	<0,001	2	0,021			12	0,082

N = Nombre d'éléments, M = Masse exprimée en gramme

NB : Pour les individus NMD-2016-004, 005 et 006, le total ne prend pas en compte les chiffres <0,001

Tableau 13 : Détail des éléments d'origine anthropique contenus dans les estomacs

La présence d'éléments d'origine anthropique dans l'estomac est avérée pour les huit oiseaux nécropsiés avec des occurrences allant de cinq à soixante-dix-huit et une masse totale variant de 0,035 g à 2,890 g.

Les larmes de sirène sont des billes de plastique « brutes » destinées à être transformées en divers objet ; elles sont considérées comme plastique industriel. Leur présence en mer n'est pas le fait des consommateurs mais des industriels fabriquant ou transformant cette « matière première ». Tous les autres plastiques trouvent leurs origines dans des éléments de plastiques transformés, ils constituent le plastique dit ménager quelles qu'en soient leurs utilisations.

Tous ces éléments flottent, ils sont capturés à la surface de l'eau où ils sont considérés par l'oiseau comme étant potentiellement des aliments.

Identifiant	Cailloux		aliments naturels			Autres éléments naturels		
	N	M	N	M		N	M	Description
HDF-2016-001			8	0,600	becs de seiche	2	0,112	otolithe
HDF-2016-002			10	0,239	becs de seiche			
NMD-2016-001	0,099	gastrolithes	1	0,095				
NMD-2016-002			6	0,144	becs de seiche	16	0,409	pontes de buccin, bois, indéterminés
NMD-2016-003								
NMD-2016-004	0,049							
NMD-2016-005	0,149							
NMD-2016-006						1	0,017	bois

Tableau 14 : Autres éléments contenus dans l'estomac

Le tableau 14 présente les autres éléments contenus dans les estomacs comme des gastrolithes, éléments naturels (cailloux) facilitant le travail du gésier. La présence de becs de seiche peut résulter de la consommation directe de ces céphalopodes comme ils peuvent tout aussi bien avoir été ingérés dans le même but que les petits cailloux ingurgités ou avoir été ingérés comme l'auraient été les plastiques.

3.2.3) Oiled guillemot EcoQO

a) Bilan des échouages et collectes

L'établissement de l'indicateur Oiled guillemot EcoQO repose sur l'analyse des cadavres de guillemot de Troil. Afin d'augmenter la taille de l'échantillon à étudier, les collectes réalisées sur les secteurs échantillons ont été complétées par des collectes complémentaires sur d'autres secteurs.

Au cours de l'hiver 2015-2016, 28 cadavres de guillemot de Troil ont été découverts sur les côtes normandes. Dix-neuf de ces oiseaux ont pu être collectés et nécropsiés, les autres n'étant pas en état d'être ramassés.

- dix ont été découverts (sept ont été nécropsiés) lors des prospections systématiques ;
- dix-huit autres ont été découverts (12 ont été nécropsiés) lors de prospections complémentaires.

Dix autres cadavres ont été découverts en dehors des dates imposées par le protocole OSPAR. Tous ont néanmoins été collectés et nécropsiés.

Secteurs AMP	N° secteur EcoQO	Linéaire prospecté (km)	Nombre de guillemots de Troil échoués	Taux d'échouage (nombre d'oiseau/km)
BNO22	EcoQO 01	35	1	0,03
BNO17	EcoQO 02	40	2	0,05
BNO04	EcoQO 03	35		
HNO09	EcoQO 07	8,4		
HNO09	EcoQO 08	13,3		
HNO09	EcoQO 09	3,5	2	0,57
HNO08	EcoQO 10	4,2		
HNO08	EcoQO 11	2,1		
HNO08	EcoQO 12	7	1	0,14
HNO06	EcoQO 13	1,05		
HNO06	EcoQO 14	1,05		
HNO06	EcoQO 15	1,05		
HNO06	EcoQO 16	8,4	1	0,12
HNO04	EcoQO 17	5,6	1	0,18
HNO04	EcoQO 18	3,2	1	0,31
HNO04	EcoQO 19	4,2		
HNO04	EcoQO 20	4,2		
HNO03	EcoQO 21	4,2		
HNO03	EcoQO 22	5,6		
HNO03	EcoQO 23	12	1	0,08
HNO03	EcoQO 24	1,4		
HNO03	EcoQO 25	6,3		
HNO02	EcoQO 26	5,6		
BNO17	EcoQO 27	70		
Total		282,5	10	0,04

Tableau 15 : Taux d'échouage de guillemot de Troil sur les sites de collecte systématique

Secteur AMP	Commune	Linéaire prospecté	Nombre de guillemots de Troil échoués	Taux d'échouage	Taux d'échouage/secteur AMP
BNO02	Villerville	5			
BNO04	Houlgate	8			
BNO06	Lion- Sur- Mer	6			
	Varaville	5			
BNO09	Colleville Montgomery	2			
	Hermanville-Sur-Mer	2,3			
	Lion- Sur- Mer	7,5			
BNO12	Courseulles Sur Mer	9			
	Ver-Sur-Mer	6			
BNO13	Vierville-Sur-Mer	7			
BNO15	Brevands	5			
	Gefosse Fontenay	7			
BNO17	Ravenoville	0,1			
	Saint-Vaast-La-Hougue	8			
	Sainte-Marie-Du-Mont	11			
BNO18	Barfleur	9			
	Cherbourg	2			
	Gatteville-Le-Phare	0,1	2	20,00	0,13
	Île De Tatihou	2			
	Neville-Sur-Mer	10	1	0,10	
BNO21	Omonville-La-Rogue	12			0,16
	Urville-Nacqueville	0,2	2	10,00	

BNO22	Barneville Carteret	2,5			0,08
	Flamanville	2,5			
	Saint-Jean-De-La-Rivière	3			
	Sciotot	2,5	3	1,20	
	Siouville-Hague	15,5			
	Surtainville	10			
BNO24	Bretteville-Sur-Ay	7			
	Portbail	8			
	Surville	3			
BNO25	Saint-Germain-Sur-Ay	5			
BNO26	Agon-Coutainville	8			
BNO28	Annoville	12,6			
	Hauteville-Sur-Mer	7			
	Lingreville	32			
	Regneville-Sur-Mer	11,5	2	0,17	
BNO29	Granville	5			
BNO30	Genêts	5,5			
	Pontaubault	7			
	Saint-Pair-Sur-Mer	2			
	Tombelaine	1			
BNO31	Chausey	3	1	0,33	0,33
HNO03	Criel	0,4	1	2,50	0,345
	Dieppe	1,5			
	Saint-Martin-En-Campagne	0,5			
	Sainte-Marguerite-Sur-Mer	9	3	0,33	
HNO04	Saint-Valery-En-Caux	6,8	1	0,15	0,15
HNO08	Etretat	0,6			
	Fecamp	4			
	Vattetot-Sur-Mer	0,3			
Total		300,90	18	0,07	0,07

Tableau 16 : Taux d'échouage du guillemot de Troil sur les sites de collecte complémentaires

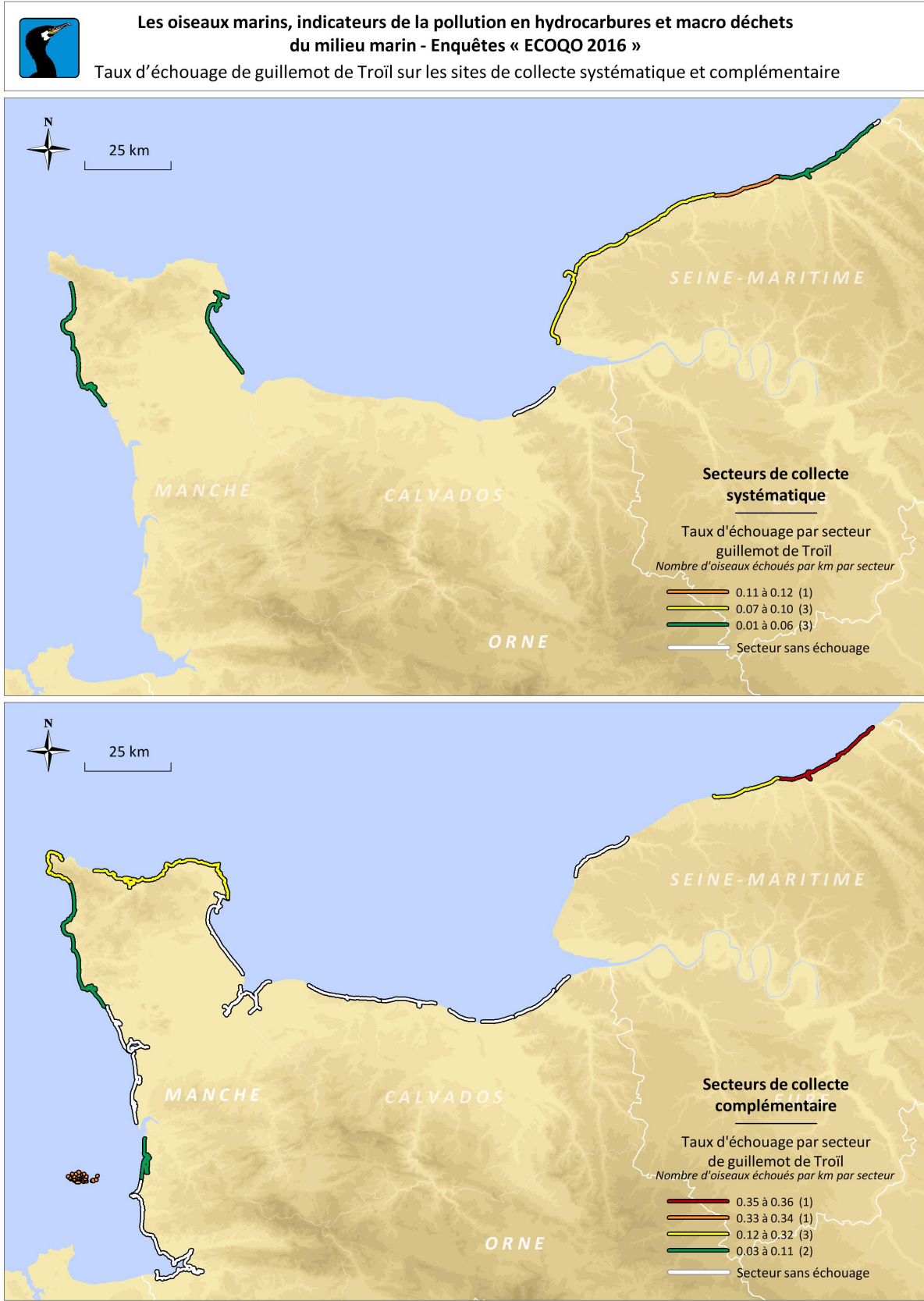


Figure 12 : Taux d'échouage du guillemot de Troïl sur les sites de collecte systématique et complémentaires

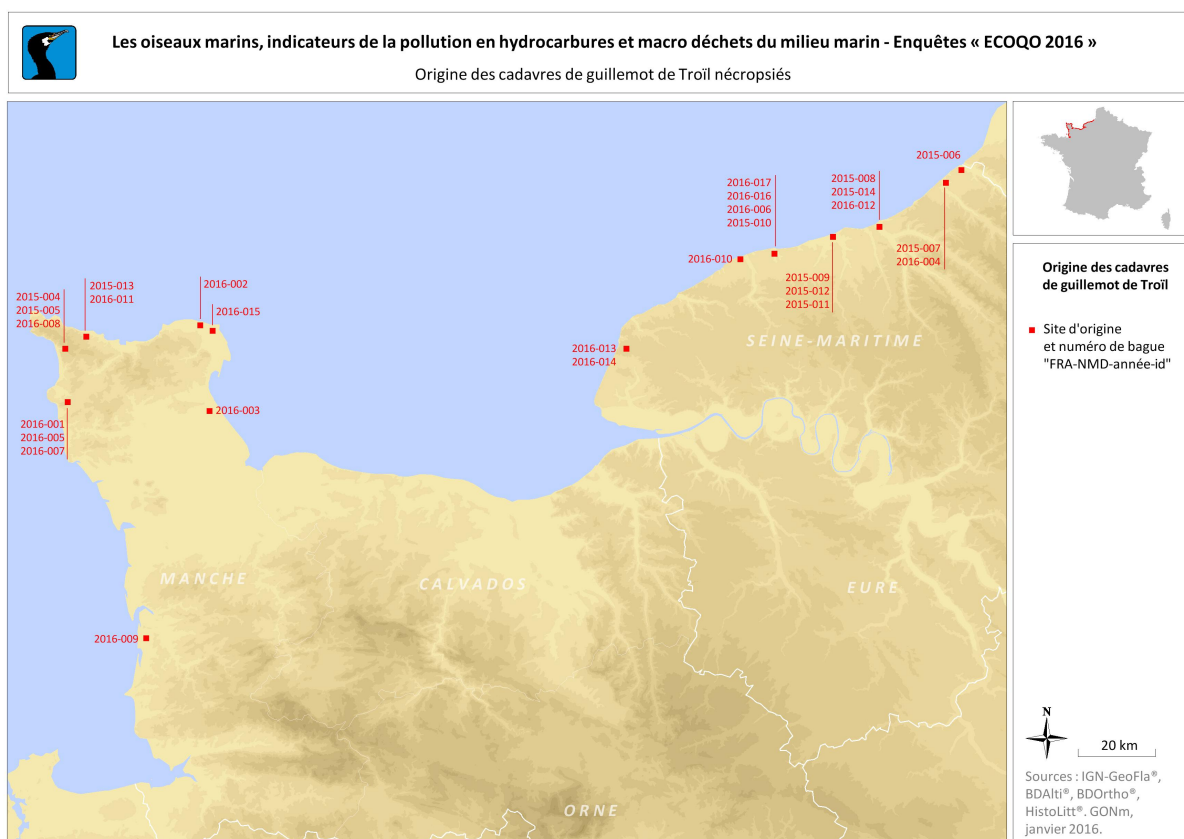


Figure 13 : Origine des cadavres de guillemot de Troïl nécropsiés

b) Mortalité liée aux hydrocarbures

Mortalité liée aux hydrocarbures

Les résultats suivants proviennent de l'observation des cadavres collectés ainsi que des nécropsies. Celles-ci ont été réalisées sur la base des travaux de Jauniaux et Coignoul (1998), Camphuysen (2007) et de Work (2007).

Aucun cadavre n'a été découvert entièrement mazouté, comme cela peut être le cas lors de déballastage conséquent ou d'incident majeur entraînant la libération de grandes quantités de produit.

Identifiant	Traces externes d'hydrocarbure	Traces internes d'hydrocarbure	Nb total avec traces d'hydrocarbure
<i>Sites de collecte systématique</i>			
FRA-NMD-2016-006	0	0	0
FRA-NMD-2016-008	0	0	0
FRA-NMD-2016-010	0	0	0
FRA-NMD-2016-012	0	0	0
FRA-NMD-2016-013	0	0	0
FRA-NMD-2016-014	0	0	0
FRA-NMD-2016-006	0	0	0
Total 1	0	0	0
<i>Sites de collecte complémentaire</i>			
FRA-NMD-2015-008	0	0	0
FRA-NMD-2015-010	0	0	0
FRA-NMD-2015-013	0	0	0
FRA-NMD-2015-014	0	0	0
FRA-NMD-2016-001	0	0	0
FRA-NMD-2016-002	1	0	1
FRA-NMD-2016-003	1	0	1
FRA-NMD-2016-004	1	0	1
FRA-NMD-2016-005	0	0	0
FRA-NMD-2016-007	0	0	0
FRA-NMD-2016-009	0	0	0
FRA-NMD-2016-011	0	0	0
FRA-NMD-2016-015	1	0	1
Total 2	4	0	4
<i>Collecte hors date</i>			
FRA-NMD-2015-003	0	0	0
FRA-NMD-2015-004	0	0	0
FRA-NMD-2015-005	0	0	0
FRA-NMD-2015-006	0	0	0
FRA-NMD-2015-007	0	0	0
FRA-NMD-2015-009	0	0	0
FRA-NMD-2015-011	0	0	0
FRA-NMD-2015-012	0	0	0
FRA-NMD-2016-016	0	0	0
FRA-NMD-2016-017	0	0	0
Total 3	0	0	0

Tableau 18 : Bilan des oiseaux ayant des traces d'hydrocarbure

Certains cadavres présentaient des traces externes d'hydrocarbures mais leurs systèmes digestifs ne présentaient pas visuellement de lésions pouvant être imputables catégoriquement à l'ingestion d'hydrocarbures.

L'EcoQO Oiled guillemot se calcule sur la base des oiseaux portant des traces externes d'hydrocarbures. Cependant, les nécropsies permettent de déceler des oiseaux au plumage exempt d'hydrocarbures mais présentant des lésions dues à l'ingestion d'hydrocarbures.

Sur la base des indices relevés sur les oiseaux collectés lors des protocoles EcoQO complet et complémentaire, en 2016 cet indice est donc de **21,05 %** sur l'ensemble des côtes normandes. **Le seuil de Bon État Écologique pour l'indicateur D8, fixé à 10 % au maximum, n'est pas atteint.**

Si l'on ajoute les oiseaux collectés hors des dates définies dans le protocole, l'indice EcoQO Oiled guillemot est de **13,79 %**, le seuil de **Bon État Écologique pour l'indicateur D8, fixé à 10 % au maximum, n'est pas atteint non plus.**

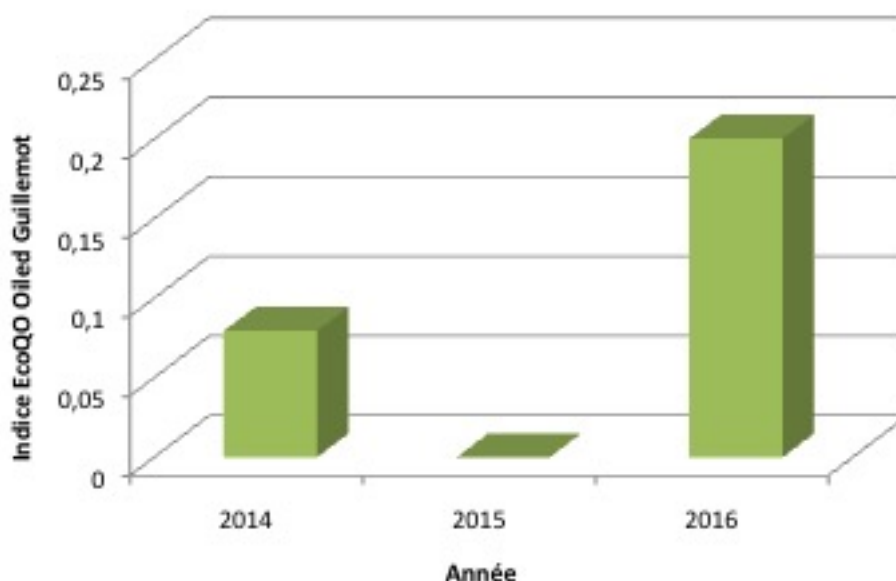


Figure 14 : Evolution de l'indice EcoQO Oiled Guillemot de l'hiver 2013-2014 à l'hiver 2015-2016

Autres causes de mortalité

Les nécropsies ont révélé chez six oiseaux des indices laissant supposer une mort par noyade. Chez un autre, des vers intestinaux ont été découverts.

4/ Conclusion

L'hiver 2015-2016 présente le deuxième taux d'échouage le plus bas des 45 dernières années. En 2015, c'est le département de la Seine-Maritime qui présente le taux d'échouage le plus fort, suivi du département de la Manche. Le dernier week-end de février 2016, quatre cadavres d'oiseaux découverts étaient mazoutés soit un taux de 0,05 % sans toutefois que le mazout soit, avec certitude, la cause avérée de la mort des oiseaux. Ce chiffre très faible et ceux calculés sur plusieurs décennies permettent de penser que les mesures prises concernant les transports maritimes d'hydrocarbures sont de plus en plus efficaces.

Concernant l'EcoQO fulmar Litter, le calcul de l'indicateur donne **100 %** d'oiseaux présentant des déchets plastiques dans leur estomac.

Pour la 3^{ème} année consécutive, l'objectif « moins de 10 % de fulmar boréal victimes des plastiques » n'est pas atteint.

Concernant l'EcoQO Oiled guillemot, selon que l'on tienne compte des cadavres collectés hors des dates prévues par le protocole, l'indice 2016 est compris entre **13,79 % et 20,05 %** sur l'ensemble des côtes normandes.

Après deux années où l'objectif « moins de 10 % de guillemots de Troil victimes des hydrocarbures » semblait atteint, nous constatons un recul de l'indice.

Bibliographie

- BARGAIN B. (1986) – Oiseaux échoués. Penn ar bed, 120 : 1-32.
- CADIOU B., CAM E., FORTIN M., MONNAT J-Y., GELINAUD G., CABELGUEN J. & LE ROCH A. (2003) – Impact de la marée noire de l’Erika sur les oiseaux marins migrateurs : détermination de l’origine et de la structure des populations par la biométrie. Rapport Final, Bretagne Vivante, SEPNB/ DIREN de Bretagne, 57 pages.
- CAMPHUYSEN C.J., BAO R., NIJKAMP H. & HEUBECK M. (2007). Handbook on Oil Impact Assessment. Online edition, version 1.0, www.oiledwildlife.eu
- DEBOUT G. (2013) – Oiseaux marins nicheurs de Normandie : bilan d’un demi-siècle de recensements. Le Cormoran, 19 : 67-78.
- FARQUE P.A. (2014) – Echouage massif d’oiseaux marins durant l’hiver 2014 sur la façade atlantique). LPO, 78 pages.
- HOUWEN P.J. (1968) – Dénombrement des oiseaux échoués sur une portion de côte belge pendant l’hiver 1967-68. Aves, 4 : 170-177.
- JAUNIAUX T. (1996) – Etude pathologique et écotoxicologique des oiseaux et des mammifères marins dans la Mer du Nord et les régions avoisinantes. Université de Liège, 214 pages.
- JAUNIAUX T. & COIGNOUL F. (1998) – Pathological investigations on guillemots stranded on the Belgian coast during the winter of 1993-1994. The Veterinary Record, 143 : 387-390.
- LE GUILLOU G. (2006) – Bilan de 35 années de recensement des oiseaux échoués sur le littoral normand, 1972-2007. Le Cormoran 15 (63), 37-62.
- LE GUILLOU G., JACOB Y. & GALLIEN F. (2014) – Utilisation des oiseaux marins comme indicateurs de la pollution en hydrocarbures et macro déchets du milieu marin : Enquêtes « Oiseaux échoués » et « Ecological Quality Objectives ». 31 pages.
- LE GUILLOU G., JACOB Y. & GALLIEN F. (2015) – Utilisation des oiseaux marins comme indicateurs de la pollution en hydrocarbures et macro déchets du milieu marin : Enquêtes « Oiseaux échoués » et « Ecological Quality Objectives ». 30 pages.
- SHERIDAN R. & PAMART L. (1988) – Analyse de l’échouage et des causes de mortalité d’oiseaux marins récoltés sur la côte belge entre avril 1986 et mars 1987. Aves, 25 : 153-170.
- TANIS J.J.C. & MOERZER BRUIJNS M.F. (1962) – Het onderzoek naar stook-olievogels van 1958-1962. De Levende Natuur, 65 : 133-140.
- WORK T.M. (2007) – Manuel de nécropsie aviaire pour biologiste en refuges éloignés. U.S. Geological Survey National Wildlife Health Center Honolulu Field Station, 30 pages.
- VAN FRANEKER J.A. (2004) - ‘Save the North Sea’ Fulmar Study Manuel Part 1 : Collection and dissection procedures. Alterra, rapport 672, 38 pages.
- VAN FRANEKER J.A. & al. (2005) - ‘Save the North Sea’ Fulmar Study 2002-2004 : a regional pilot project for the Fulmar-Litter-EcoQO in the OSPAR area. Alterra rapport 1162, 70 pages.