

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 2016-2017



Fabrice Gallien & Gilles Le Guillou

Cartographie: Vottana Tep

Rapport réalisé par le Groupe ornithologique normand

Septembre 2017





Sommaire

Sommaire	2
Résumé-Abstract	2
Remerciements:	3
1/ Introduction	4
1.1) Les oiseaux échoués, indicateurs de la qualité du milieu	
2/ Enquête Oiseaux échoués	8
2.1) Méthode	
2.2) Résultats	
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	
2.2.6/ Déchets sur les plages	
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 EcoQ0	20
3.2.3) Oiled guillemot EcoQO	
4/ Conclusion	27
Bibliographie	28

Correction: Gérard Debout

Résumé-Abstract

Au cours de l'hiver 2016-2017, et pour la quatrième 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 Française pour la Biodiversité (AFB) 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 309 km de littoral a été prospecté dans le cadre de l'enquête « Oiseaux échoués », ce qui a permis le dénombrement de 70 oiseaux (16 espèces) soit un taux d'échouage de 0,226 oiseau/km, l'un des plus bas des 46 dernières années. Aucun des oiseaux échoués ne présentait de traces d'hydrocarbures La cause de mortalité reste cependant inconnue pour la totalité des cadavres.

L'enquête EcoQO « fulmar litter » a permis d'étudier deux cadavres de fulmar boréal. Tous deux avaient des matières plastiques dans l'estomac, respectivement d'une masse de 0,001 g et 0,118 g.

L'enquête « Oiled guillemot » EcoQO a permis quant à elle l'analyse de six cadavres de guillemot de Troïl, dont un tiers portaient des traces d'hydrocarbures.

Remerciements:

JM., Schmitt E. et Tancoigne M.

Nous remercions les adhérents du GONm qui ont participé à l'enquête EcoQO sur les sites de collecte systématique et en particulier : Michel Blanchard, Jérôme Bozec, Alexandrine Delasalle, Jocelyn Desmares, Gunter De Smet, Denis Lemaréchal, Grégory Marais, Françoise Noël, Régis Purenne et Vincent Poirier.

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 : Alamargot J., Allain P., Baglin JB., Bernardin P., Blanchard M., Bozec J., Brisset R., Brodin A., Catherine JM, Chartier C., Chevalier B., Coulomb R., Dauguet F., Debout A., Debout G. & C., Delassalle A., Desmares J., H. & C., Destrés JL., De Smet G., Dubosc JC., Duc F., Estran, Fauxbaton C., Frican P, Gachet P., Garcia F., Gournay M.P., Hacquebart P., Hebert D., Jean L., Lacolley E., Le Bellier N., Le Marechal D., Lebrun C., Lecoeur D., Leflamand A., Lemeux Y., Livory A., Loison L., Marais G., Marie R., Miroudot B., Moulin Jp, Muller

M., Nedellec A., Pitrey T., Poirier V., Poncet S & J-M., Purenne R., Rundle R. & M., Savigny

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 (Procellaridés)

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 est également présent en 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 constitué de 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)

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, à l'opportunité 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).

Le goéland marin (Laridés)



Photo 10: Goéland marin (Xavier Corteel)

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 weekend 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 <u>correspond à un minimum d'environ 275 kilomètres</u> 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

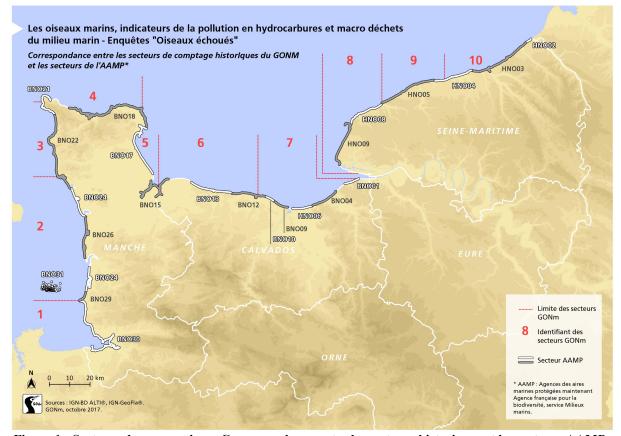


Figure 1 : Secteurs de prospection - Correspondance entre les secteurs historiques et les secteurs AAMP

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 2017, les prospecteurs du GONm ont parcouru **309,33 km** soit environ **58,25** % du linéaire côtier de Normandie (Tableaux 2 & 3, figure 1).

Département	Longueur en kilomètres	Distance parcourue	% du linéaire départemental
Manche	295	209,7	71,08
Calvados	112	73,6	65,71
Seine-Maritime	124	26,03	20,99
Total	531	309,33	58,25

Tableau 2 : Linéaire prospecté par département

Secteurs AMP	Linéaire prospecté (km)	Secteurs AAMP	Linéaire prospecté (km)
BNO01	17	BNO24	20,5
BNO04	7	BNO26	25
BNO06	10,3	BNO28	21
BNO09	11,1	BNO29	3
BNO10	1,7	BNO30	28,2
BNO12	15,5	BNO31	1,5
BNO13	5	HNO02	0,83
BNO15	6	HNO03	3,77
BNO17	33	HNO04	8,92
BNO18	29	HNO06	6,71
BNO21	15	HNO08	2,05
BNO22	33,5	HNO09	3,75

Tableau 3 : Linéaire prospecté par secteur AAMP

2.2.2/ Nombre d'échouages

70 oiseaux ont été découverts échoués sur les plages normandes soit un taux d'échouage global de **0,226 oiseau/km** en Normandie (Tableau 4).

Département	Linéaire prospecté	Nombre d'oiseaux échoués	Taux d'échouage (oiseau/km)
Calvados	73,6	10	0,136
Manche	209,7	42	0,200
Seine-Maritime	26,03	18	0,692
Total	309,33	70	0,226

Tableau 4 : Taux d'échouage par département

Sur ce seul constat, l'hiver 2016-2017 se présente comme étant le deuxie hiver le moins meurtrier des 45 dernières années. Tout en gardant à l'esprit que l'ensemble des oiseaux morts n'arrive pas à la côte. La dérive des oiseaux affaiblis et des cadavres dépend en partie des courants et des vents dominants (Le Guillou, *op. cit.*); ces conditions variant au cours de l'hiver et d'une année sur l'autre.

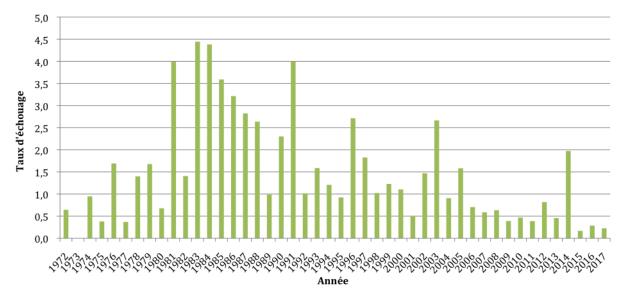


Figure 2 : Taux d'échouage par année (d'après Le Guillou, 2006)

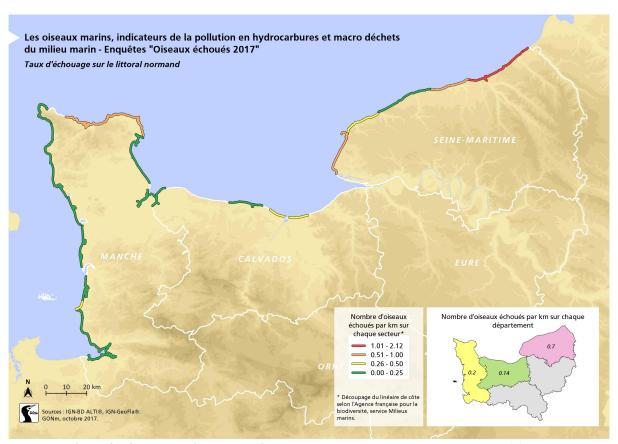


Figure 3 : Cartographie du taux d'échouage par département et par secteurs AAMP

Au cours de l'hiver 2016-2017, le département le plus concerné par les échouages a été le département de la Manche, qui a reçu 60 % de l'ensemble des oiseaux qui se sont

échoués sur les côtes normandes, la Seine-Maritime en ayant reçu 25,7 % et le Calvados 14,3 %. Mais c'est le département de la Seine-Maritime qui présente quant à lui le taux d'échouage le plus important : **0,692 oiseau/km**.

2.2.3/ Analyse par espèce

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

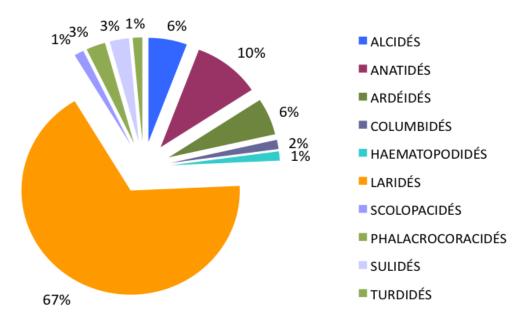


Figure 4 : Répartition des échouages par famille

Famille	Espèces	Calvados	Manche	Seine- Maritime	Total par espèces	Total par famille	
	Alcidés sp.	0	2	0	2		
Alcidés	Guillemot de Troïl	0	1	0	1	4	
	Pingouin torda	0	0	1	1		
	Bernache cravant	0	1	0	1		
Anatidáa	Canard colvert	0	0	1	1	7	
Anatidés	Macreuse noire	1	1	0	2	,	
	Tadorne de Belon	0	2	1	3		
Ardéidés	Aigrette garzette	2	2	0	4	4	
Columbidés	Pigeon ramier	0	0	1	1	1	
Haematopodidés	Huîtrier pie	0	1	0	1	1	
	Goéland argenté	2	11	11	24		
Laridés	Goéland cendré	1	4	0	5	47	
Lanues	Goéland sp.	0	3	1	4	47	
	Mouette rieuse	3	10	1	14		
Limicoles	Tournepierre à collier	1	0	0	1	1	
Dhalaaraaaraaidáa	Cormoran sp.	0	1	0	1	2	
Phalacrocoracidés	Grand cormoran	0	1	0	1	4	
Sulidés	Fou de Bassan	0	1	1	2	2	
Turdidés	Merle noir	0	1	0	1	1	
Total		10	42	18	70	70	

Tableau 5 : Familles, espèces et effectifs par département

Espèces	Effectif	Taux d'échouage 2017	Taux d'échouage 1972-2007
Goéland argenté	24	0,0776	0,1499
Mouette rieuse	14	0,0453	0,1499
Goéland cendré	5	0,0162	0,0349
Aigrette garzette	4	0,0129	0,0013
Goéland spec.	4	0,0129	0,0500
Tadorne de Belon	3	0,0097	0,0124
Alcidés sp.	2	0,0065	0,0327
Fou de Bassan	2	0,0065	0,0331
Macreuse noire	2	0,0065	0,0192
Bernache cravant	1	0,0032	0,0044
Canard colvert	1	0,0032	0,0029
Cormoran spec.	1	0,0032	0,0031
Grand cormoran	1	0,0032	0,0127
Guillemot de Troïl	1	0,0032	0,4915
Huîtrier-pie	1	0,0032	0,0427
Merle noir	1	0,0032	0,0037
Pigeon ramier	1	0,0032	0,0018
Pingouin torda	1	0,0032	0,2823
Tournepierre à collier	1	0,0032	0,0004
Total	70	0,226	1,7765

Tableau 6 : Effectifs et taux d'échouage par espèce

Le goéland argenté (24 individus), la mouette rieuse (14 individus) et le goéland cendré (5 individus) sont les trois espèces les plus concernées par les échouages en 2017 (Tableau 6).

En 2017, deux autres espèces canard souchet, le pigeon ramier et le tournepierre à collier, (tableau 6) présentent un taux d'échouage supérieur au taux d'échouage moyen calculé sur 35 années de suivi (Le Guillou, op.

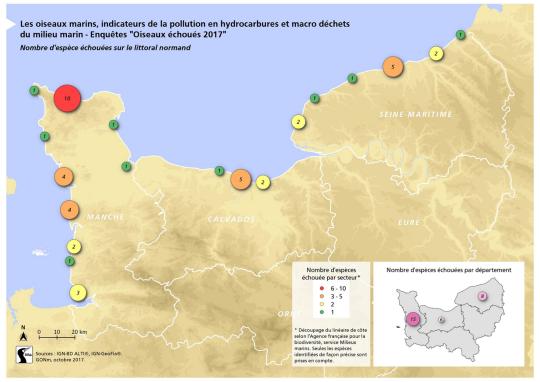


Figure 5 : Nombre d'espèces échouées par département et par secteur

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 2017, la cause de mortalité de la totalité des cadavres a été qualifiée d'inconnue.

En 2017, le taux d'oiseaux mazoutés est de 0,00. Depuis 1972 c'est seulement la deuxième année, avec 2015, où aucun oiseau échoué ne présentait de trace certaine d'hydrocarbures (Figure 6).

Dix-sept des 70 oiseaux présentaient des taches ressemblant à du mazout sans que nous soyons toutefois certains qu'il s'agisse bien de mazout (oiseaux dits « mazoutés incertains »).

Par ailleurs quelques boulettes d'hydrocarbures ont été découvertes sur la plage entre Utah-Beach et Saint-Marcouf/50 lors du protocole EcoQO, le 09/02/2017. Enfin à notre connaissance, aucun oiseau découvert lors de l'enquête Oiseaux Echoués n'a été victime de tir.

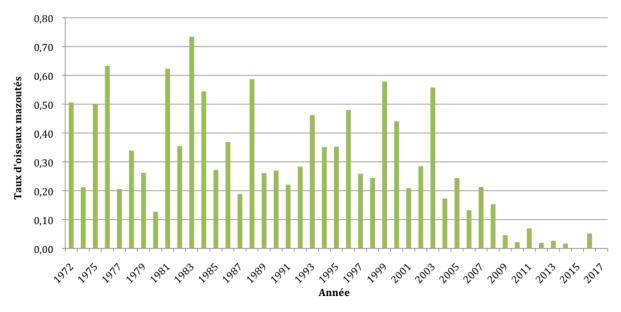


Figure 6: Proportion d'oiseaux mazoutés (d'après Le Guillou, 2006)

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 Oiseaux Échoués, sur 68 plages visitées et indicées, 58 présentaient une laisse réduite, facilitant la découverte des oiseaux. Cela laisse également à penser que les apports pélagiques étaient réduits. Ceci pouvant expliquer le faible taux d'échouage rencontré

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. Sur 30 des 58 secteurs prospectés la quantité de déchets a été qualifiée de réduite par les observateurs.

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

En 2017, **vingt-huit secteurs échantillons** ont été parcourus 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. De plus, les trois hivers de suivis d'oiseaux marqués montrent que ce pas de temps de 15 jours permet de s'assurer d'une collecte suffisante d'oiseaux pour établir les indices EcoQO (Le Guillou, Jacob & Gallien 2017).

La qualité des EcoQO dépendant du nombre de cadavres découverts (les éléments nécessaires à l'établissement des indicateurs sont mesurés à partir des cadavres et non des kilomètres prospectés), il est plus efficace de doubler la fréquence de passage plutôt que d'allonger le linéaire parcouru. Par ailleurs, un rythme d'une sortie par quinzaine permet d'assurer une veille efficace d'un éventuel 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 »). Néanmoins, à l'instar de l'hiver 2015-2016 et pour des raisons de sécurité, nous avons choisi de modifier les secteurs EcoQO 4, 5 & 6, du littoral seinomarin en les déplaçant 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	1,46
EcoQO 8	Plage de Sainte-Adresse/76	1,73
EcoQO 9	Plage de Saint-Jouin-Bruneval/76	0,56
EcoQO 10	Plage de Etretat/76	0,55
EcoQO 11	Plage deYport/76	0,42
EcoQO 12	Plage deFécamp/76	1,08
EcoQO 13	Plage de Saint-Pierre-en-Port/76	0,22
EcoQO 14	Plage des Grandes Dalles/76	0,13
EcoQO 15	Plage des Petites Dalles	0,20
EcoQO 16	Plage de Veulettes-sur-Mer/76	1,20
EcoQO 17	Plage de Saint-Valéry-en-Caux/76	0,96
EcoQO 18	Plage de Veules-les-Roses/76	0,42
EcoQO 19	Plage de Saint-Audin-sur-Mer/76	1,18
EcoQO 20	Plage de Quiberville/76	0,68
EcoQO 21	Plage de Sainte-Marguerite-sur-Mer/76	0,64
EcoQO 22	Plage de Hautot-sur-Mer/76	0,99
EcoQO 23	Plage de Dieppe/76	1,59
EcoQO 24	Plage de Puys/76	0,31
EcoQO 25	Plage de Criel-sur-Mer/76	0,88
EcoQO 26	Plage du Tréport/76	0,83
EcoQO 27	de Sainte-Marie-du-Mont à Saint-Marcouf/50	10
Total		41,03

Tableau 7 : Longueur des secteurs prospectés

Sur ces parcours, (environ 5 % du linéaire côtier normand), les cadavres de fulmar boréal et de guillemot de Troïl sont systématiquement recherchés et collectés, quelque soit leur état et font 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 des indicateurs sont collectés, 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 sont 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 permet 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 sont 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 est recherchée sur les cadavres de guillemot de Troïl. Les cadavres seront également nécropsiés afin de rechercher des traces de lésions dues à l'ingestion d'hydrocarbures. Ce suivi permet de renseigner le descripteur D8 de la DCSMM (Contaminants dans le milieu sans effet néfaste sur les écosystèmes) et est 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 Troïl 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 sont prélevés et sont 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 est recherchée (décès consécutif à l'ingestion d'hydrocarbures, noyade et/ou étranglement par engin de pêche, etc.).

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 2016-2017, les ornithologues du GONm auront prospecté vingtquatre secteurs (figure 7) représentant un total d'environ 41 km soit environ 5 % du linéaire côtier de Normandie (Tableau 8). Ces secteurs ont été prospectés à sept reprises au cours de l'hiver, soit un total de 287,21 km.

Département	Linéaire prospecté
Manche Calvados	20
Seine-Maritime	16,03
Total	41,03

Tableau 8 : Linéaire prospecté par passage et par département

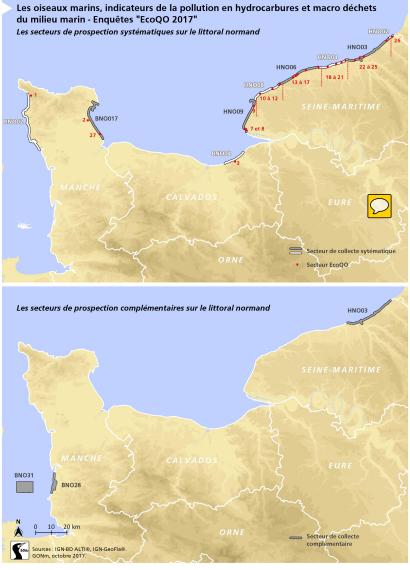


Figure 7 : Localisation des secteurs échantillons

b) Nombre d'échouages

En effectifs cumulés et toutes espèces confondues, **142 oiseaux** ont été découverts échoués sur les plages des <u>secteurs échantillons</u> soit un taux d'échouage global de **0,494 oiseau/km** en Normandie (Tableau 9). On relève cependant une grande variabilité de ce taux d'échouage.

Les secteurs qui ont reçu le plus grand nombre de cadavres échoués sont les secteurs de la plage de Dieppe (EcoQO 23) et celui de la plage de Saint-Jouin-Bruneval (EcoQO 09) avec chacun 33 oiseaux, soit un peu plus de 23 % des échouages chacun. À eux deux, ils ont ainsi reçus près de la moitié des cadavres qui se sont échoués sur les secteurs échantillons.

Les secteurs aux taux d'échouage les plus importants ont les secteurs de la plage de Dieppe (EcoQO 23) avec un taux de 3 oiseaux échoués/km de plage prospecté, la plage de Puys (EcoQO 24) avec un taux de 2,3, la plage de Saint-Aubin-sur-Mer (EcoQO 19) avec un taux de 1,3 et la plage de Veulettes-sur-Mer (EcoQO 16) avec un taux de 1,190.

Secteurs AMP	N° de secteur	Linéaire prospecté en km (cumulé)	Nombre cumulé d'oiseaux échoués	Taux d'échouage (cumulé)	Nombre d'espèces
BNO04	EcoQO3	35	8	0,229	5
BNO17	EcoQO2	35	8	0,229	6
DNO17	EcoQO27	70	7	0,100	3
BNO22	EcoQO1	35	2	0,057	2
HNO02	EcoQO26	5,81	3	0,516	2
	EcoQO22	6,93		0,000	0
HNO02	EcoQO23	11,13	33	2,965	4
HNO03	EcoQO24	2,17	5	2,304	4
	EcoQO25	6,16	6	0,974	2
	EcoQO18	2,94		0,000	0
IINO04	EcoQO19	8,26	11	1,332	6
HNO04	EcoQO20	4,76	1	0,210	1
	EcoQO21	4,48	3	0,670	3
	EcoQO13	1,54	1	0,649	1
	EcoQO14	0,91		0,000	0
HNO06	EcoQO15	1,4		0,000	0
	EcoQO16	8,4	10	1,190	4
	EcoQO17	6,72		0,000	0
	EcoQO10	3,85	1	0,260	1
HNO08	EcoQO11	2,94	2	0,680	2
	EcoQO12	7,56	8	1,058	5
·	EcoQO7	10,22		0,000	0
HNO09	EcoQO8	12,11		0,000	0
	EcoQO9	3,92	33	8,418	9
,	Fotal	287,21	142	0,494	23

Tableau 9 : Taux d'échouage globaux

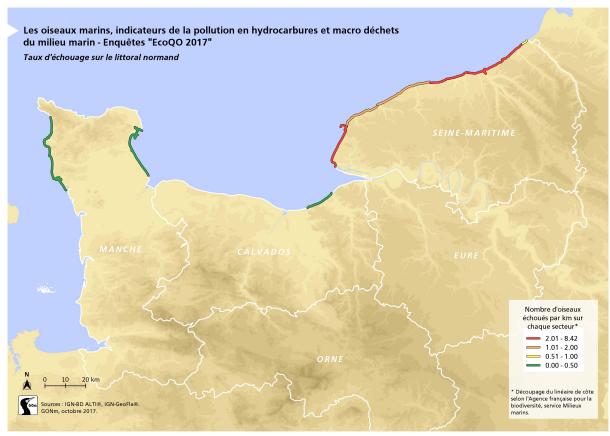


Figure 8 : Taux d'échouage par secteur

Au cours de l'hiver 2016-2017 les échouages ont essentiellement concernés le littoral seinomarin, notamment dans le secteur de Dieppe.

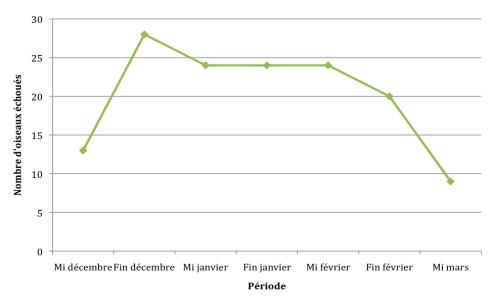


Figure 9: Taux d'échouage par période

Au cours de l'hiver 2016-2017, en nombre cumulé d'oiseaux échoués sur l'ensemble des secteurs, on note un léger pic d'échouage fin décembre (Figure 9).

c) 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 253 indices relevés dans le cadre de l'enquête EcoQO complet, 249 décrivaient une laisse réduite, facilitant la découverte des oiseaux.

3.2.2/ Fulmar-litter EcoQO

Depuis le précédent rapport (Le Guillou et coll. 2017), quatre cadavres de fulmar boréal ont été découverts sur le littoral normand.

Deux (NMD-2017-001 et NMD-2017-002) ont été découverts lors de la mise en œuvre de l'enquête « EcoQO Complet ». Malheureusement, aucun des deux n'était exploitable, le premier n'ayant plus d'estomac et le deuxième ayant eu l'estomac éventré et comblé postmortem par des éléments externes (sables, graines...) rendant impossible toute analyse.

Deux autres ((NMD-2016-007 et NMD-2016-008) ont été découverts hors protocoles dédiés et en dehors des dates du protocole. Ils ont néanmoins été collectés et nécropsiés.

Secteur AMP	Identifiant	Date	Commune	Sexe	Age
BNO17	NMD-2016-007	13-juin-16	13-juin-16 Normandie ; Audouville- la-Hubert (Manche) 50		Adulte
BNO17	NMD-2016-008	13-juin-16	Normandie ; Sainte- Marie-du-Mont (Manche) 50	F	Adulte
HNO09	NMD-2017-001	6-janv-17	Normandie ; Saint-Jouin- Bruneval (Seine- Maritime) 76	?	?
BNO17	NMD-2017-002	11-mai-17	Normandie ; Sainte- Marie-du-Mont (Manche) 50	?	?

Tableau 10 : Origine des oiseaux nécropsiés

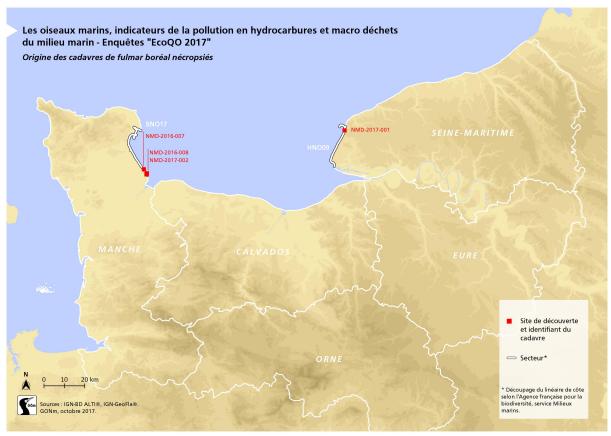


Figure 10 : Origine des cadavres de fulmar boréal nécropsiés

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

Contenu stomacal

	Plastique industriel		Plastique industriel Plastique ménager		To	otal
Identifiant	N	M	N	M	N	M
NMD-2016-007	0	0,000	3	0,001	3	0,001
NMD-2016-008	1	0,014	25	0,104	26	0,118
Total Normandie	1	0,014	28	0,105	29	0,119

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

Tableau 11 : Éléments d'origine anthropique contenus dans les estomacs

La totalité des fulmars nécropsiés ont ingéré du plastique ; les estomacs de 100 % d'entre eux contenaient des plastiques ménagers tandis que 50 % des oiseaux 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.

Notons également que l'estomac de l'individu NMD-2016-007 contenait une boulette d'hydrocarbure d'une masse de 0,064 g.

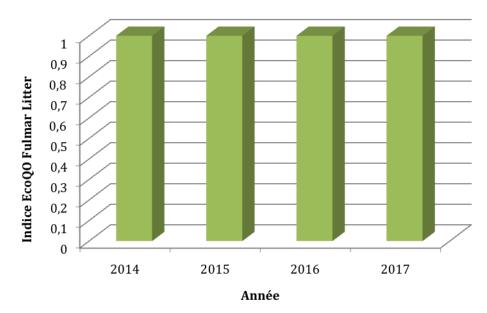


Figure 11 : Evolution de l'indice EcoQO Fulmar-Litter de 2013 à 2017

Identifiant	Plastique industriel			Plastique ménager						Total						
	Probable			Larmes de sirène feuille, bâche plastique		fil plastique		Polystyrène		fragments divers plastiques		autres objets en plastique		éléments plastiques		
	N	М	N	M	N	M	N	N	N	M	N	M	N	M	N	M
NMD-2016- 007							1	<0,001	1	<0,001	4	0,174			3	0,001
NMD-2016- 008			1	0,014	4	0,010					12	0,078	9	0,016	26	0,118

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

NB: Pour les individus NMD-2016-007, le total ne prend pas en compte les chiffres <0,001

Tableau 12 : Détail des éléments d'origine anthropique contenus dans les estomacs

La présence d'éléments d'origine anthropique dans l'estomac est avérée pour les deux oiseaux nécropsiés avec des occurrences allant de 3 à 26 et une masse totale variant de 0,001 g à 0,118 g.

Les larmes de sirène sont des billes de plastique « brutes » destinées à être transformées en divers objets ; 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	Description	N	M	Description
NMD-2016-007	2	0,046	2	0,012	becs de seiche		0,032	graine ?
NMD-2016-008	3	0,741				1	0,018	bois

Tableau 13: 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 Troïl. 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 2016-2017, huit cadavres de guillemot de Troïl ont été découverts et collectés sur les côtes normandes. Six de ces oiseaux ont pu être analysés, les deux autres n'étant pas explisibles.

- trois ont été découverts (dont un n'était pas exploitable) lors des prospections systématiques ;
- un autre a été découvert (et a été analysé) lors de prospections complémentaires ;
- un autre a été découvert (et n'était pas exploitable) lors de l'enquête Qiequix échoués ;
- trois derniers ont été découverts en dehors de tous protocoles (tous on analysés)

Secteurs AMP	N° secteur EcoQO	Linéaire prospecté (km)	Nombre de guillemots de Troïl échoués	Taux d'échouage (nombre d'oiseau/km)
BNO04	EcoQO3	35		0,00
BNO17	EcoQO2	35		0,00
BNO1/	EcoQO27	70		0,00
BNO22	EcoQO1	35		0,00
HNO02	EcoQO26	5,81		0,00
	EcoQO22	6,93		0,00
IINO02	EcoQO23	11,13		0,00
HNO03	EcoQO24	2,17		0,00
	EcoQO25	6,16		0,00
	EcoQO18	2,94		0,00
HNO04	EcoQO19	8,26		0,00
IINOU4	EcoQO20	4,76		0,00
	EcoQO21	4,48		0,00
	EcoQO13	1,54		0,00
	EcoQO14	0,91		0,00
HNO06	EcoQO15	1,4		0,00
	EcoQO16	8,4		0,00
	EcoQO17	6,72		0,00
	EcoQO10	3,85		0,00
HNO08	EcoQO11	2,94	1	0,34
	EcoQO12	7,56		0,00
	EcoQO7	10,22		0,00
HNO09	EcoQO8	12,11		0,00
	EcoQO9	3,92	2	0,51
Total		282,5	10	0,04

Tableau 14 : Taux d'échouage de guillemot de Troïl sur les sites de collecte systématique

Secteur AMP	Commune	Linéaire prospecté	Nombre de guillemots de Troïl échoués	Taux d'échouage	Taux d'échouage/secteur AMP	
BNO28	Lingreville	48	1	0,02	0,02	
BNO31	Chausey	4,5		0	0	
HNO03	Criel-sur-Mer	1,1		0	0	
Total		53,6	1	0,02	0,02	

Tableau 15 : Taux d'échouage du guillemot de Troïl sur les sites de collecte complémentaires

Secteur AMP	Linéaire prospecté	Nombre de guillemots de Troïl échoués	Taux d'échouage/secteur AMP
BNO01	17	0	0
BNO04	7	0	0
BNO06	10,3	0	0
BNO09	11,1	0	0
BNO10	1,7	0	0
BNO12	15,5	0	0
BNO13	5	0	0
BNO15	6	0	0
BNO17	33	1	0,03
BNO18	29	0	0
BNO20	15	0	0
BNO22	33,5	0	0
BNO24	20,5	0	0
BNO26	25	0	0
BNO28	21	0	0
BNO30	28,2	0	0
BNO31	1,5	0	0
HNO02	0,83	0	0
HNO03	3,77	0	0
HNO04	8,92	0	0
HNO06	6,71	0	0
HNO08	2,05	0	0
HNO09	3,75	0	0
BNO29	3	0	0
Total	309,33	1	0,003

Tableau 16 : Taux d'échouage du guillemot de Troïl lors de l'enquête Oiseaux Échoués



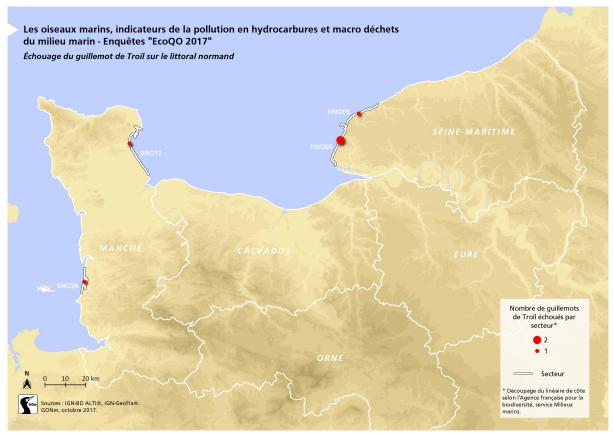


Figure 12 : Taux d'échouage du guillemot de Troïl sur les sites de collecte systématique et complémentaires

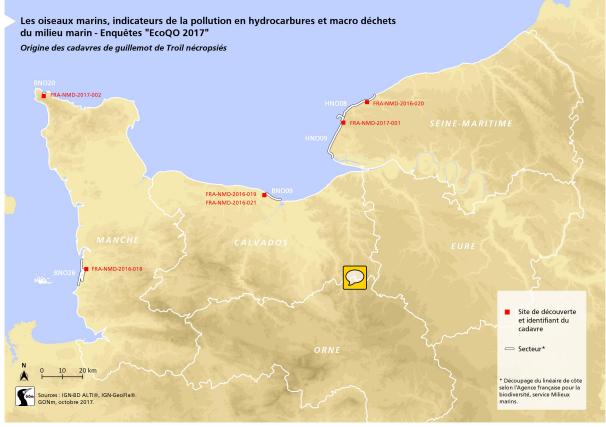


Figure 13 : Origine des cadavres de guillemot de Troïl nécropsiés

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	
Sites de collecte systématique				
FRA-NMD-2016-020	1	0	1	
FRA-NMD-2017-001	0	0	0	
Total 1	1	0	1	
Sites de collecte complémentaire				
FRA-NMD-2016-018	0	0	0	
Total 2	0	0	0	
Collecte hors protocole				
FRA-NMD-2016-019	0	0	0	
FRA-NMD-2016-021	0	0	0	
FRA-NMD-2017-002	1	1	1	
Total 3	1	1	1	

Tableau 17: Bilan des oiseaux ayant des traces d'hydrocarbure

Notons également la présence de morceaux de plastique dans les estomacs des individus FRA-NMD-2016-018 et FRA-NMD-2016-021.

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 au cours de l'hiver 2016-2017 (lors des protocoles ou hors protocole) cet indice est donc de 33,33 % 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.

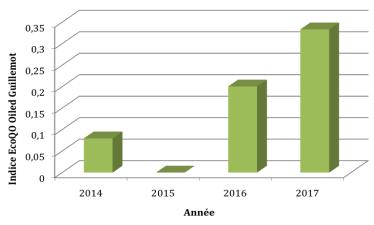


Figure 14: Evolution de l'indice EcoQO Oiled Guillemot de 2013 à 2017

4/ Conclusion

L'hiver 2016-2017 présente le deuxième taux d'échouage le plus bas des 46 dernières années. 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 2017, aucun cadavre n'a été qualifié de mazoutés soit un taux de 0 %. 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 4^{ème} année consécutive, l'objectif « moins de 10 % de fulmar boréal victimes des plastiques » n'est pas atteint.

Concernant l'EcoQO Oiled guillemot, si l'on tient compte des cadavres collectés hors des dates prévues par le protocole, l'indice 2017 est de **33,3** % sur les côtes normandes, l'objectif « moins de 10 % de guillemot de Troïl mazoutés » n'est pas atteint.

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 ». Hiver 2013-2014. 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 ». Hiver 2014-2015. 30 pages.
- LE GUILLOU G., JACOB Y. & GALLIEN F. (2017) Utilisation des oiseaux marins comme indicateurs de la pollution en hydrocarbures et macro déchets du milieu marin : Enquêtes « Oiseaux échoués » et « Ecological Quality Objectives ». Hiver 2015-2016. 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.