



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



**Gilles Le Guillou, Yannick Jacob & Fabrice Gallien**

**Cartographie : Vottana Tep**

**Rapport réalisé par le  
Groupe ornithologique normand  
Siège Social : Université de Caen  
Adresse postale : 181 rue d'Auge 14000 CAEN**

**Juillet 2015**



## Sommaire

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>Résumé-Abstract</b> .....	<b>2</b>
<b>Remerciements</b> : .....	<b>3</b>
<b>1/ Introduction</b> .....	<b>4</b>
1.1) Les oiseaux échoués, indicateurs de la qualité du milieu .....	4
1.2) Principales espèces .....	5
<b>2/ Enquête Oiseaux échoués</b> .....	<b>6</b>
2.1) Méthode .....	6
2.2) Résultats .....	7
2.2.1/ Linéaire de littoral prospecté .....	7
2.2.2/ Nombre d'échouages .....	7
2.2.3/ Analyse par espèce .....	9
2.2.4/ Causes de mortalité .....	11
2.2.5/ Déchets sur les plages .....	12
<b>3/ Ecological Quality Objectives – Enquête EcoQO</b> .....	<b>13</b>
3.1) Méthode .....	13
3.2) Résultats .....	14
3.2.1/ Résultats généraux .....	14
3.2.2/ Fulmar-litter EcoQO .....	19
3.2.3) Oiled guillemot EcoQO .....	22
<b>4/ Conclusion</b> .....	<b>26</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>28</b>

Correction : Jean Collette

Validation : Gérard Debout

## Résumé-Abstract

Au cours de l'hiver 2014-2015, et pour la 2<sup>ème</sup> année consécutive, 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 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 380 km de littoral a été prospecté dans le cadre de l'enquête « Oiseaux échoués », ce qui a permis le dénombrement de 64 oiseaux (12 espèces) soit un taux d'échouage de 0,17 oiseau/km, le plus bas des 44 dernières années. Pour la totalité d'entre eux, la cause de mortalité reste inconnue.

L'enquête EcoQO « fulmar litter » a permis d'étudier cinq cadavres de fulmar boréal. Tous avaient des matières plastiques dans l'estomac, de 98 à 240 mg.

L'enquête « Oiled guillemot » EcoQO a permis quant à elle la collecte de trois cadavres de guillemot de Troil. Sur l'ensemble du littoral normand, aucun de ces guillemots ne présentait de traces d'hydrocarbures sur leur plumage.

## **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, Régine 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 :

Alamargot J., Allain P. & N., Barrier A., Bernardin P., Bern M., Billard M., Blanchard M., Bonche J (Estran), Bouvet F., Bozec J., Brisset R., Brument A., Calais L., Catherine JM, Chevalier B., Coulomb R., Crestey S, Dauguet F., Debout G. & C., Delasalle A., Desmares J. & C., Destrés JL., Dubosc JC, Duvilla M. & N., Éleron H., Fengler (Estran), Férey F., Fuchs M., Gabillard F., Gachet P., Garnier M., Gasnier Y. Gournay MP., Hacquebart P, Hebert D., Hemery C, Jacquemot JR., Jacquet G., Josse S., Kail D., Keller C., Lacolley E., Lasquelléc A. & Y., Le Guillou D., Le Maréchal D., Lebrun C., Lecoœur D., Leflamand A., Lemeux Y., Lerenard D., Lethuillier C, Livory A., Loison L., Miroudot B., Morel F & G., Mottin B., Moulin JP., Muller M, Nedellec A., Noël C. & M., Pamanède R., Piliat P. & P., Prod'Homme MC., Purenne R., Poirier V., Rivalain S., Rundle R., Sorensen V. & M., Sourdrille K., Tancoigne M. Thomas M. & Troadec O.

# 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 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 1972, 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 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 1 : Goéland argenté (Sophie Guillotin)



Photo 2 : 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 3 : Mouette rieuse (Sophie Guillotin)



Photo 4 : 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
<b>Total</b>		<b>531</b>	<b>275</b>	<b>52</b>

Tableau 1 : Distance prévisionnelle de prospection par secteur

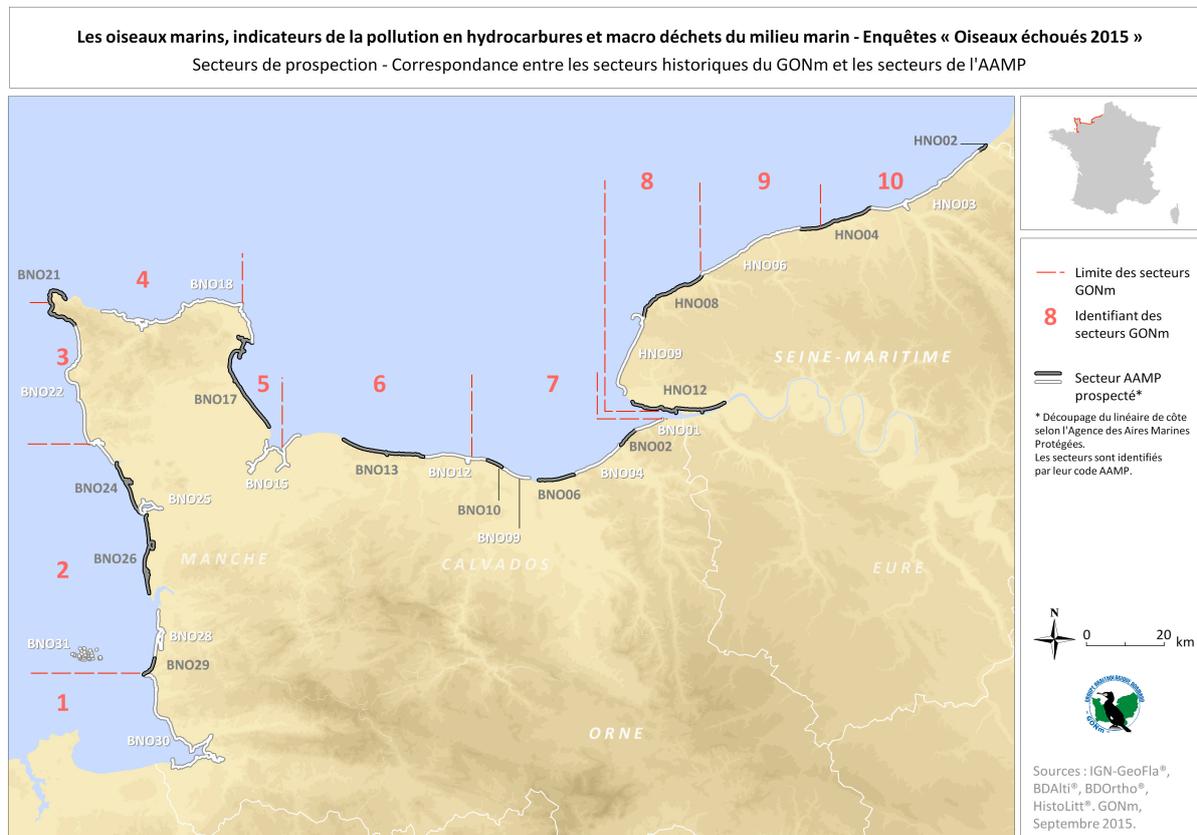


Figure 1 : Secteurs de prospection – Correspondance entre les secteurs historiques et les secteurs AAMP

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. L'état de la laisse de mer (absente, faible, fournie, recouverte de sable) et la présence d'hydrocarbures (boulettes, nappes, aspect du produit) ainsi que la présence de déchets d'origine anthropiques seront consignés.

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 28 février et 1<sup>er</sup> mars 2015, les prospecteurs du GONm ont parcouru **380 km** soit environ **71,5 %** du linéaire côtier de Normandie (Tableaux 2 & 3, figure 1) et 105 km de plus que le prévisionnel.

Département	Longueur en kilomètres	Distance parcourue	% du linéaire départemental
Manche	295	228,9	77,59
Calvados	112	71	63,39
Seine-Maritime	124	80,1	64,60
<b>Total</b>	<b>531</b>	<b>380</b>	<b>71,56</b>

Tableau 2 : Linéaire prospecté par département

Secteurs AAMP	Linéaire prospecté (km)	Secteurs AAMP	Linéaire prospecté (km)
HNO02	2	BNO12	11
HNO03	14,2	BNO13	7
HNO04	17	BNO15	12
HNO06	22,9	BNO17	24
HNO08	11,5	BNO18	29
HNO09	12,5	BNO21	16
BNO01	3	BNO22	39,5
BNO02	4	BNO24	50
BNO04	13	BNO25	1
BNO06	10	BNO26	25
BNO07	1,5	BNO28	19,5
BNO09	6	BNO29	4,5
BNO11	0,5		

Tableau 3 : Linéaire prospecté par secteur AAMP

### 2.2.2/ Nombre d'échouages

**64 oiseaux** ont été découverts échoués sur les plages normandes soit un taux d'échouage global de **0,17 oiseau échoué/km** en Normandie (Tableau 4).

Département	Linéaire prospecté	Nombre d'oiseaux échoués	Taux d'échouage (oiseau/km)
Manche	228,9	23	0,10
Calvados	71	4	0,06
Seine-Maritime	80,1	37	0,46
<b>Total</b>	<b>380</b>	<b>64</b>	<b>0,17</b>

Tableau 4 : Taux d'échouage par département

Ce taux d'échouage place l'hiver 2014-2015 comme étant le moins meurtrier des 43 dernières années.

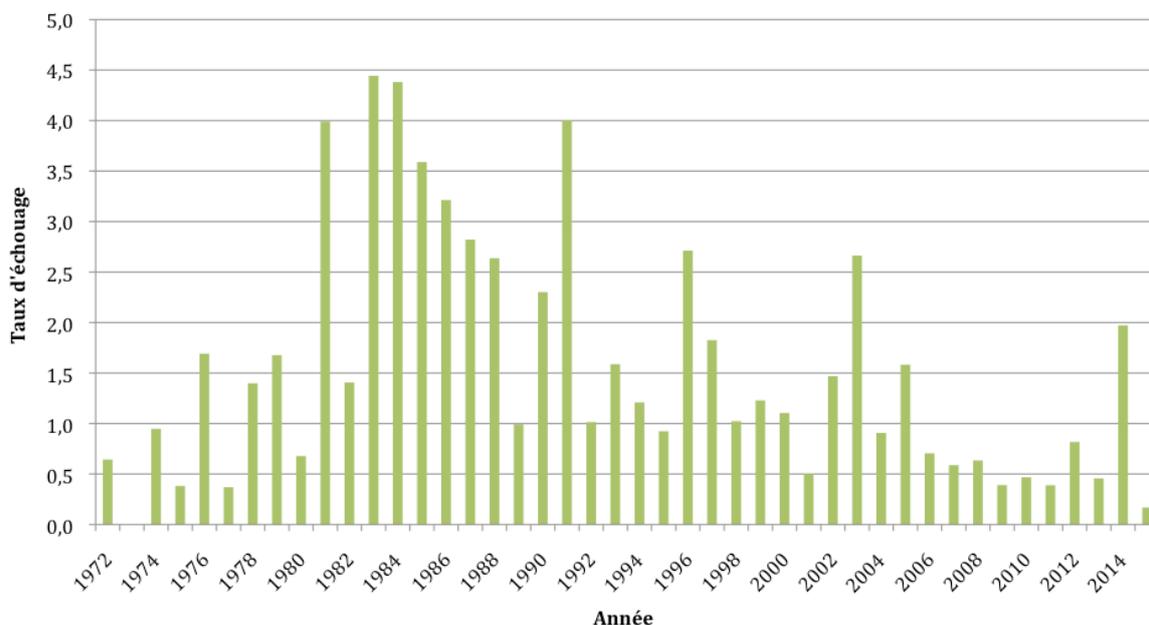


Figure 2 : Taux d'échouage par année (d'après Le Guillou, 2006)

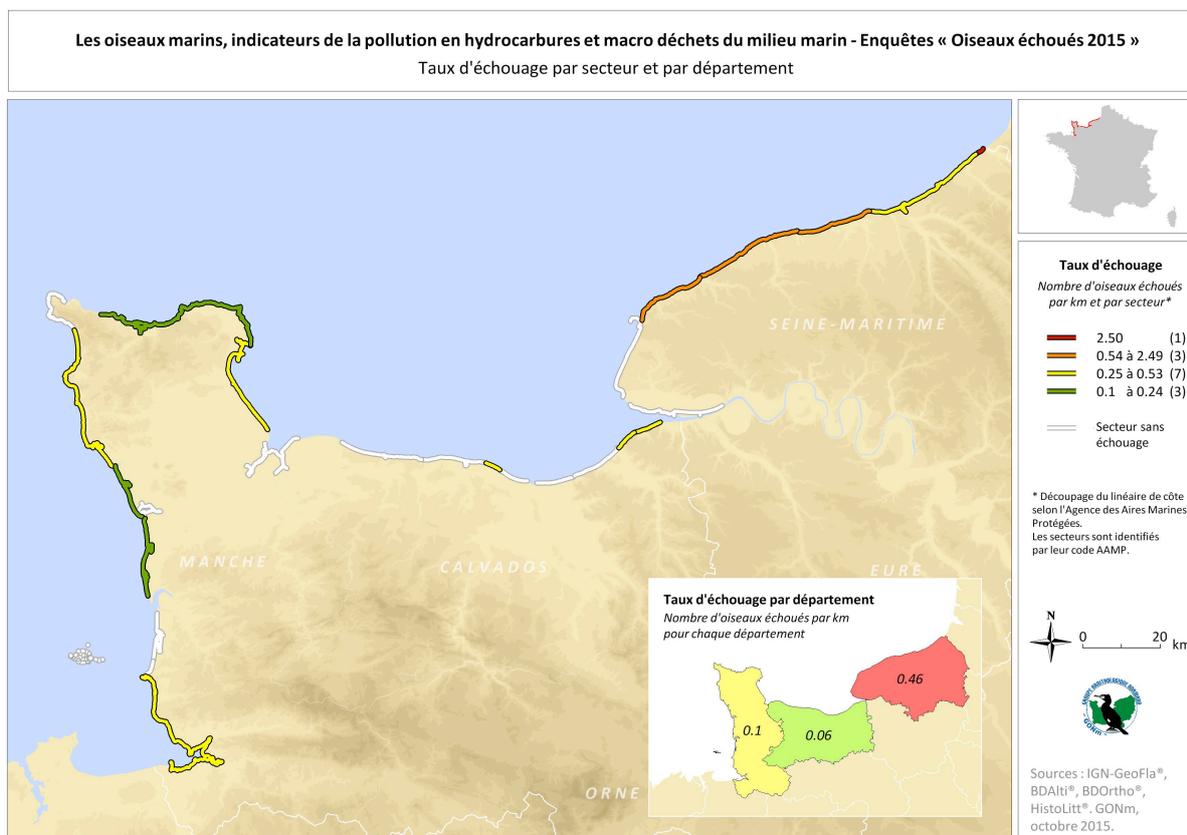


Figure 3 : Cartographie du taux d'échouage par département et par secteurs AAMP

Au cours de l'hiver 2014-2015, le département le plus concerné par les échouages est le **département de la Seine-Maritime**, qui a reçu **57,8 % de l'ensemble des oiseaux qui se sont échoués** sur les côtes normandes, la Manche en ayant reçu 35,9 % et le Calvados 6,3 %.

### 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 5, tableau 5). La famille la plus représentée est celle des **Laridés** (mouettes et goélands).

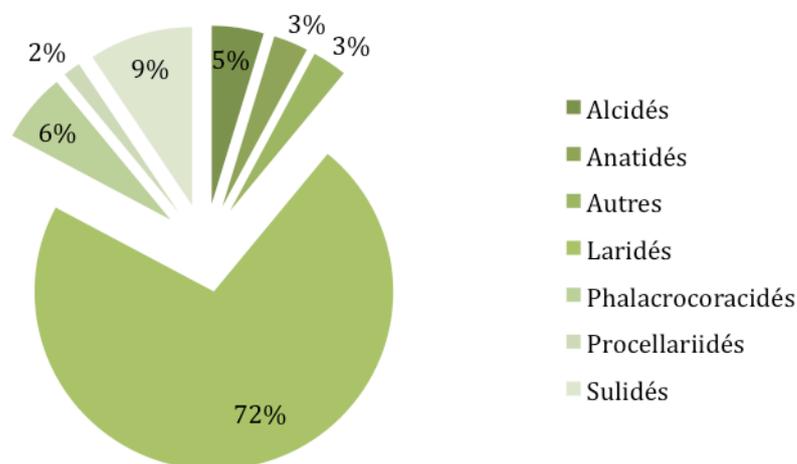


Figure 4 : Répartition des échouages par famille

Famille	Espèces	Calvados	Manche	Seine-Maritime	Total	Total
Alcidés	Pingouin torda		1	1	2	3
	Guillemot de Troil			1	1	
Anatidés	Oie cendrée			2	2	2
Columbidés	Pigeon biset			1	1	1
Laridés	Goéland argenté	2	6	16	24	46
	Goéland marin		1	5	6	
	Mouette rieuse		5	1	6	
	Laridés sp.	2	6	2	10	
Phalacrocoracidés	Grand cormoran		1	1	2	4
	Cormoran huppé			1	1	
	Cormoran sp.		1		1	
Procellariidés	Fulmar boréal		1		1	1
Sulidés	Fou de Bassan		1	5	6	6
Turdidés	Merle noir			1	1	1
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	<b>64</b>	<b>64</b>

Tableau 5 : Familles, espèces et effectifs par département

Famille	Espèces	Effectif	Taux d'échouage 2015	Taux d'échouage 1972-2007
Laridés	Goéland argenté	24	0,063	0,150
Laridés	Laridés sp.	10	0,026	-
Laridés	Goéland marin	6	0,016	0,018
Laridés	Mouette rieuse	6	0,016	0,146
Sulidés	Fou de Bassan	6	0,016	0,033
Alcidés	Pingouin torda	2	0,005	0,282
<b>Anatidés</b>	<b>Oie cendrée</b>	<b>2</b>	<b>0,005</b>	<b>0,0009</b>
Phalacrocoracidés	Grand cormoran	2	0,005	0,013
Alcidés	Guillemot de Troïl	1	0,003	0,492
Phalacrocoracidés	Cormoran huppé	1	0,003	0,018
Phalacrocoracidés	Cormoran sp.	1	0,003	-
Procellariidés	Fulmar boréal	1	0,003	0,0282
Turdidés	Merle noir	1	0,003	0,0037
Columbidés	Pigeon biset	1	0,003	0,0038
	<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>0,282</b>	<b>-</b>

Tableau 6 : Effectifs et taux d'échouage par espèce

Le goéland argenté (24 individus), le goéland marin (6 individus), la mouette rieuse (6 individus) et le fou de Bassan (6 individus) sont les quatre espèces les plus concernées par les échouages en 2015 (Tableau 6).

En 2015, une seule espèce, l'oie cendrée, (tableau 6) présente un taux d'échouage supérieur au taux d'échouage moyen calculé sur 35 années de suivi (Le Guillou, *op. cit.*).

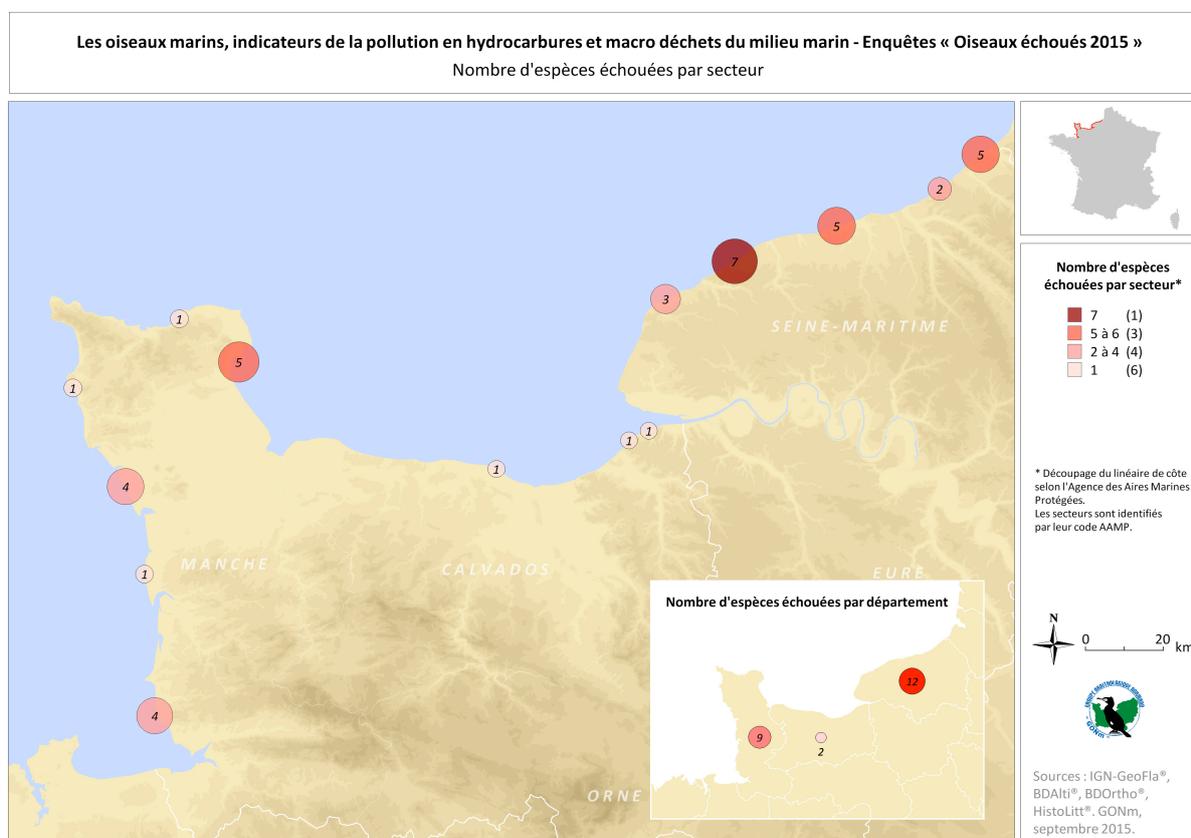


Figure 5 : Nombre d'espèces échouées par département et par secteur

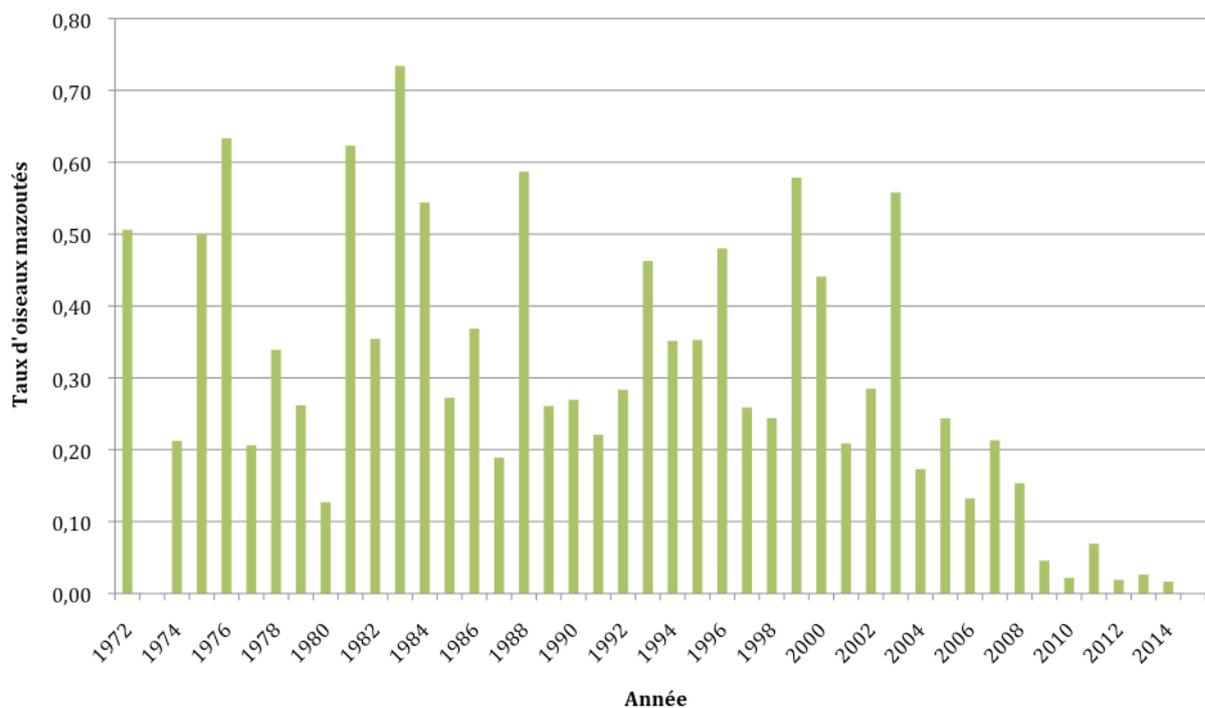
À l'instar des effectifs, c'est le département de la Seine-Maritime, avec 12 taxons, qui a reçu le nombre d'espèces échouées le plus important (Figure 6).

### **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.

En 2015, la **cause de mortalité de 100 % des cadavres** a été, par précaution, qualifiée d'**inconnue**, il faut néanmoins considérer cette cause comme très probablement naturelle, résultant par exemple de la fatigue ou de sous-alimentation.

Tout comme en 2014, la mortalité liée aux activités humaines est donc particulièrement faible (0 individu) en 2015, tout comme la proportion d'oiseaux mazoutés qui s'avère être la plus basse (0 individu) jamais enregistrée depuis 1972 (Figure 7). Par ailleurs aucune trace d'hydrocarbure n'a été notée sur les secteurs prospectés. 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/ 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.

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 »). 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.

N° de secteur	Secteur	Longueur en kilomètres
EcoQO 1	Vauville/50	2
EcoQO 2	de Quinéville à Saint-Marcouf/50	5
EcoQO 3	de Villers-sur-Mer à Bénerville/14	4
EcoQO 4	de Yport à Fécamp/76	5
EcoQO 5	de Saint-Valéry-en-Caux à Veules-les-Roses/76	6
EcoQO 6	Saint-Aubin-sur-Mer à Quiberville/76	5
		27

**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 Troïl. Pour compléter cette recherche, les cadavres seront également disséqués 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 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 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

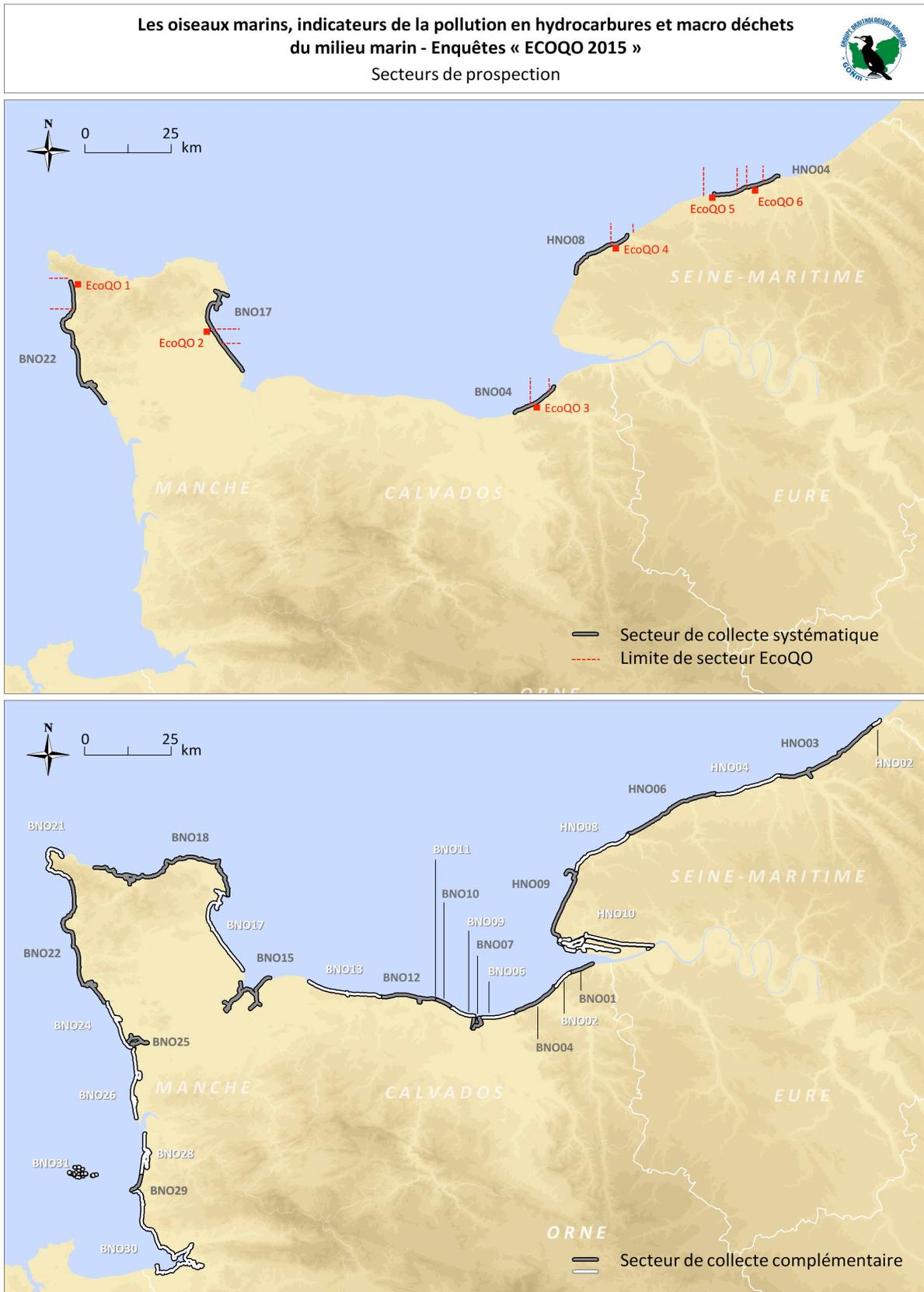
Au terme de l'hiver 2014-2015, les ornithologues du GONm auront prospecté **six secteurs** (figure 9) représentant un total de **31 km** soit **environ 5 %** du linéaire côtier de Normandie (Tableaux 8 & 9). Ces secteurs ont été prospectés à sept reprises au cours de l'hiver, soit un total de **217 km**.

Département	Linéaire prospecté
Manche	10
Calvados	5
Seine-Maritime	16
<b>Total</b>	<b>31</b>

Tableau 8 : Linéaire prospecté par département

Secteurs AAMP	N° de secteur	Localisation	Linéaire prospecté (km)
HNO04	EcoQO 6	Saint-Aubin-sur-Mer à Quiberville/76	5
	EcoQO 5	de Saint-Valéry-en-Caux à Veules-les-Roses/76	6
HNO08	EcoQO 4	de Yport à Fécamp/76	5
BNO04	EcoQO 3	de Villers-sur-Mer à Bénerville/14	5
BNO17	EcoQO 2	de Quinéville à Saint-Marcouf/50	5
BNO22	EcoQO 1	Anse de Vauville/50	5

Tableau 9 : Linéaire prospecté par secteur AAMP



**Figure 7 : Localisation des secteurs échantillons**

## b) Nombre d'échouages

En effectifs cumulés et toutes espèces confondues, **62 oiseaux** ont été découverts échoués sur les plages des secteurs échantillons soit un taux d'échouage global de **0,29 oiseau échoué/km** en Normandie (Tableau 10). On relève cependant une grande variabilité de ce taux d'échouage.

Le secteur le plus concerné par les échouages est le **secteur Saint-Valéry-en-Caux/Veules-les-Roses (EcoQO 5)**. Ce secteur a en effet, reçu près de **47 % de l'ensemble des oiseaux** découverts dans le cadre des prospections EcoQO. Le secteur Quinéville-Saint-Marcouf (EcoQO 2) a, quant à lui, reçu 37 % des oiseaux tandis que les quatre autres secteurs en ont reçu entre 2 et 6 %.

N° de secteur	Linéaire prospecté en km (cumulé)	Nombre cumulé d'oiseaux échoués	Taux d'échouage (cumulé)	Nombre d'espèces
EcoQO 6	35	4	0,11	3
EcoQO 5	42	29	0,83	10
EcoQO 4	35	1	0,03	1
EcoQO 3	35	2	0,06	2
EcoQO 2	35	23	0,55	5
EcoQO 1	35	3	0,09	2
	217	62	0,29	14

Tableau 10 : Taux d'échouage global

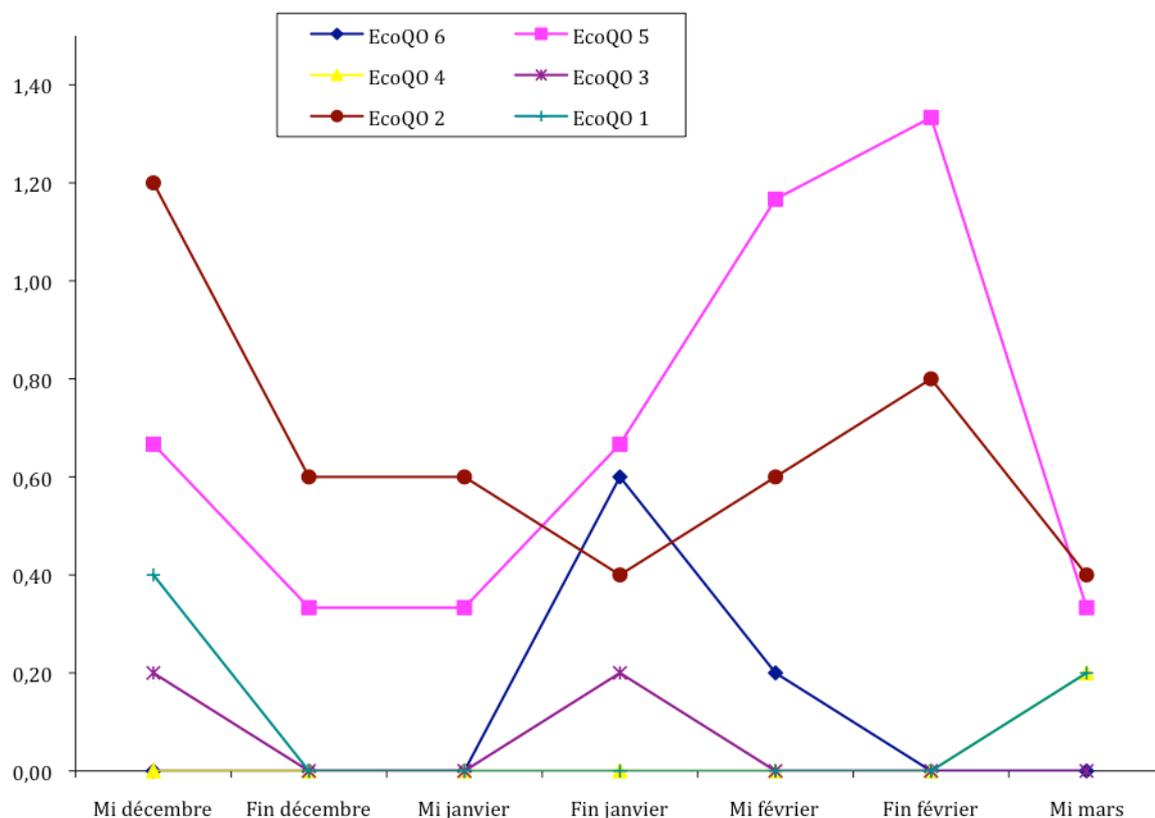
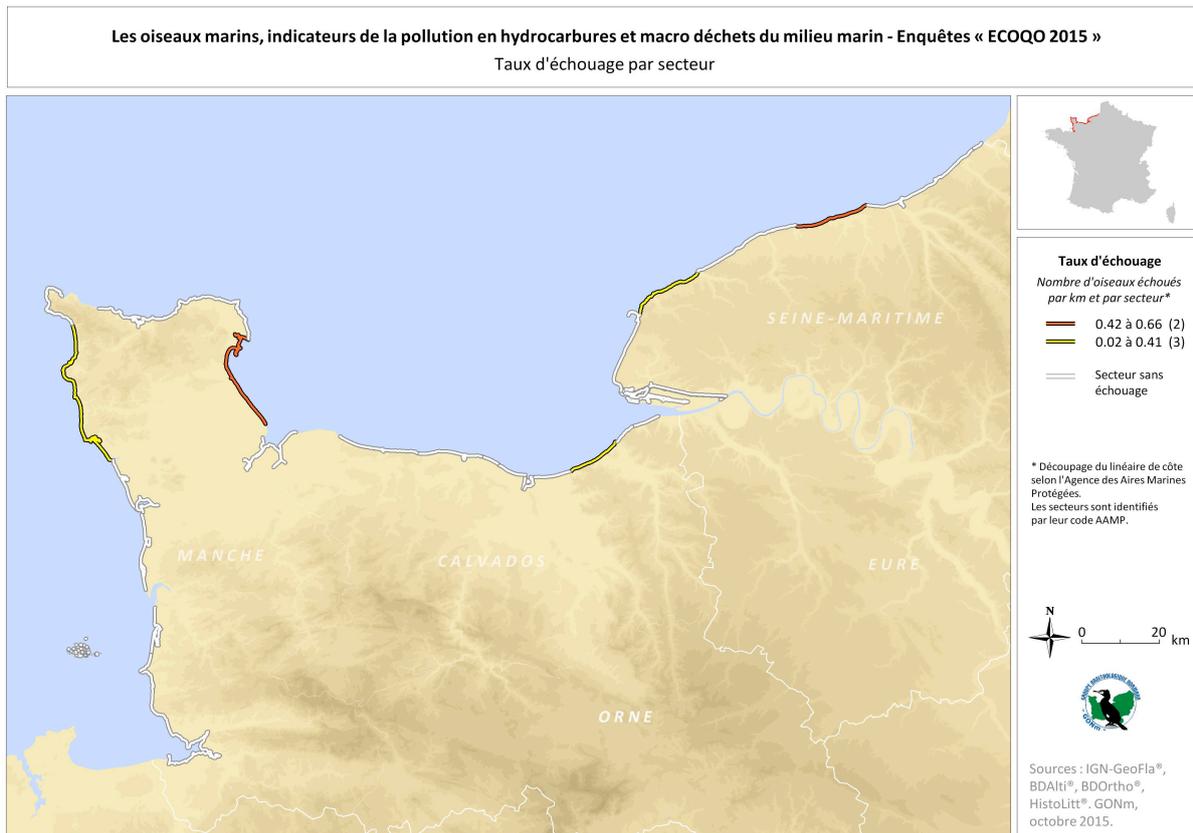


Figure 8 : Taux d'échouage par secteur et par période



**Figure 9 : Taux d'échouage par secteur et par période**

Contrairement à l'hiver 2013-2014, au cours duquel le régime des vents était majoritairement de sud-sud-est favorisant l'échouage dans l'anse de Vauville (EcoQO 1), les vents de nord-est qui ont marqué cet hiver 2014-2015 ont favorisé l'échouage sur les côtes de la Seine-Maritime et sur la côte est du Cotentin.

Au cours de l'hiver 2014-2015, on constate deux phases d'échouage. Une première dès le mois de décembre, la deuxième à la mi-février (Figure 10). Cet échouage atteint son maximum fin février. Sur les secteurs EcoQO 2 et 5, l'échouage a été constaté

### 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.

Sur les sites EcoQO 1, 3, 4, 5 et 6, aucun des oiseaux marqués n'a été retrouvé lors des prospections suivantes.

À Quinéville (EcoQO 2), aucun des oiseaux marqués entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>ème</sup> passage (n = 7) n'a été retrouvé. Un individu marqué lors du 4<sup>ème</sup> passage a été retrouvé lors des 6 et 7<sup>ème</sup> passages, soit après 27 puis 41 jours. Un individu marqué lors du 5<sup>ème</sup> passage a été retrouvé lors du 7<sup>ème</sup> passage, soit après 24 jours.

Sur un site, le temps de séjour des cadavres sur le littoral est compris entre 24 et 41 jours (au moins car le suivi s'est arrêté après le 7<sup>ème</sup> passage et des oiseaux étaient encore retrouvés) et sur 5 autres, la durée de stationnement est inférieure à 15 jours. Autant de variabilité sur un faible échantillon fait qu'il est donc difficile de conclure quant à la durée de stationnement des oiseaux sur nos plages.

Au cours de l'hiver 2014-2015, nous n'avons pas connu de conditions météorologiques aussi perturbées qu'au cours de l'hiver précédent mais les résultats sont semblables. Ce qui semble rendre caduque l'hypothèse formulée dans le rapport précédent (Le Guillou *op. cit.*) dans lequel nous émettions l'hypothèse que la durée de stationnement des cadavres échoués était inférieure à quinze jours au cours d'événement tempétueux exceptionnels.

Néanmoins, même s'il nous est impossible de définir une durée fiable de stationnement des cadavres sur nos plages, les résultats observés suggèrent 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 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.

**Site : EcoQO 1**

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/2014	0					
2	30/12/2014	0	0				
3	14/01/2015	0	0	0			
4	27/01/2015	0	0	0	0		
5	11/02/2015	0	0	0	0	0	
6	25/02/2015	0	0	0	0	0	0
7	11/03/2015	0	0	0	0	0	0

Nombre d'oiseaux marqués + nombre d'oiseaux retrouvés

**Site : EcoQO 2**

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	13/12/2014	4					
2	28/12/2014	0	3				
3	14/01/2015	0	0	0			
4	29/01/2015	0	0	0	2		
5	15/02/2015	0	0	0	0	1	
6	25/02/2015	0	0	0	1	0	2
7	11/03/2015	0	0	0	1	1	0

Nombre d'oiseaux marqués + nombre d'oiseaux retrouvés

**Site : EcoQO 3**

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	20/12/2014	1					
2	04/01/2015	0	0				
3	17/01/2015	0	0	0			
4	30/01/2015	0	0	0	0		
5	15/02/2015	0	0	0	0	0	
6	27/02/2015	0	0	0	0	0	0
7	15/03/2015	0	0	0	0	0	0

Nombre d'oiseaux marqués + nombre d'oiseaux retrouvés

**Site : EcoQO 4**

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	19/12/2015	0					
2	02/01/2015	0	0				
3	17/01/2015	0	0	0			
4	04/02/2015	0	0	0	0		
5	16/02/2015	0	0	0	0	0	
6	02/03/2015	0	0	0	0	0	0
7	16/03/2015	0	0	0	0	0	0

Nombre d'oiseaux marqués + nombre d'oiseaux retrouvés

**Site : EcoQO 5**

Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	16/12/2014	2					
2	06/01/2015	0	1				
3	15/01/2015	0	0	1			
4	02/02/2015	0	0	1	1		
5	17/02/2015	0	0	0	0	1	

Nombre d'oiseaux marqués + nombre d'oiseaux retrouvés

6	03/03/2015	0	0	0	0	0	2
7	17/03/2015	0	0	0	0	0	0

**Site : EcoQO 6**

Nombre d'oiseaux marqués + nombre d'oiseaux retrouvés

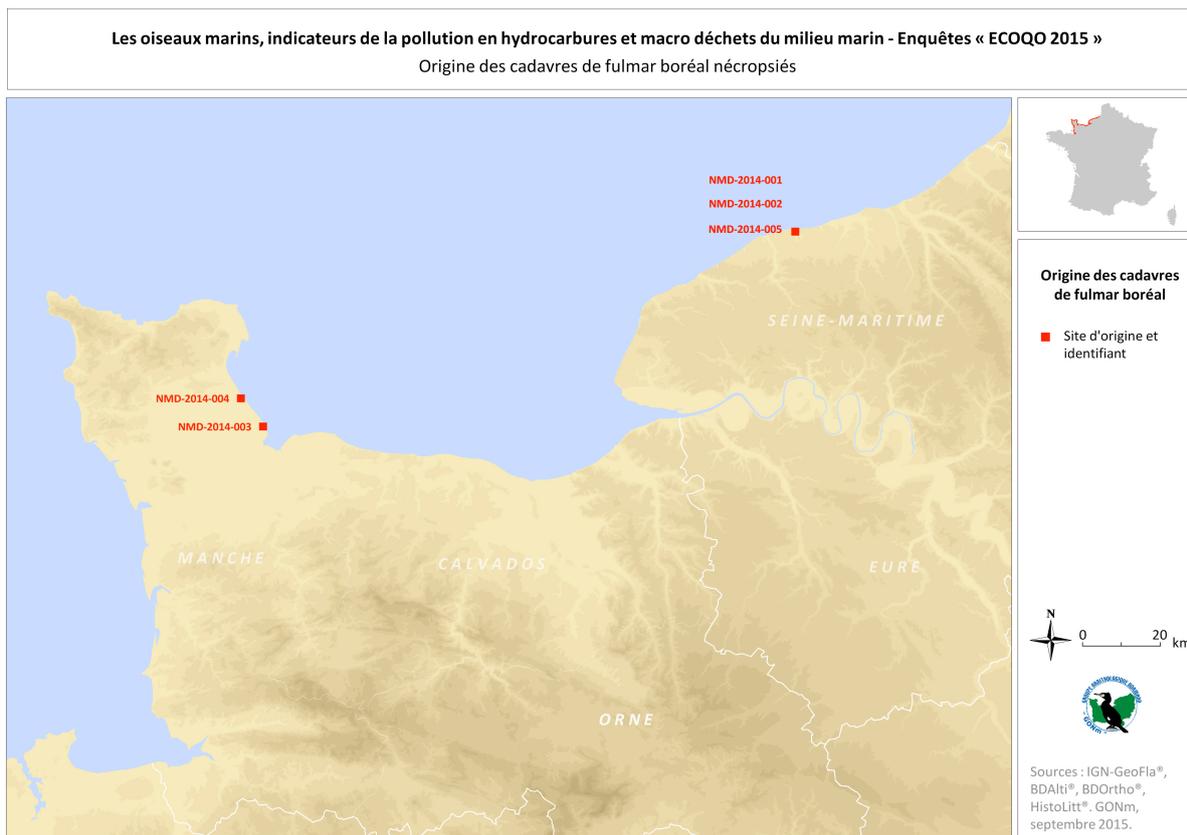
Passage	Date	Jaune	Rouge	Vert	Bleu	Marron	Violet
1	17/12/2014	0					
2	02/01/2015	0	0				
3	21/01/2015	0	0	0			
4	03/02/2015	0	0	0	1		
5	18/02/2015	0	0	0	0	0	
6	04/03/2015	0	0	0	0	0	0
7	18/03/2015	0	0	0	0	0	0

**Tableau 11 : Bilan des contrôles d'oiseaux marqués****3.2.2/ Fulmar-litter EcoQO**

Depuis le précédent rapport (Le Guillou et coll. 2014), six cadavres de fulmar boréal ont été découverts sur le littoral normand. Un cadavre (NMD-2014-004) a été collecté dans le cadre de la mise en œuvre du protocole Fulmar litter EcoQO, un autre lors de l'enquête Oiseaux échoués (mais le cadavre n'était pas exploitable) et les quatre derniers ont été collectés hors protocoles dédiés. Cependant, bien que hors période définie par le protocole, il nous a semblé pertinent d'intégrer les quatre autres cadavres dans notre analyse. En effet, les plastiques et autres macrodéchets ingérés par les fulmars ne sont pas régurgités (sauf lors du nourrissage des jeunes) et s'accumulent au fil du temps dans le système digestif. Ces éléments ne correspondent pas à un instantané caractérisant avec précision la période ni le lieu où l'on trouve les cadavres mais s'inscrivent pleinement dans une démarche globale tant géographique que temporelle.

Secteur AAMP	Identifiant	Date	Commune	Sexe	Age
HNO04	NMD-2014-001	27/08/2014	Saint-Valéry-en-Caux/76	Femelle	Poussin
HNO04	NMD-2014-002	08/07/2014	Saint-Valéry-en-Caux/76	?	?
BNO17	NMD-2014-003	18/07/2014	Audouville-la-Hubert/50	Femelle	Adulte
BNO17	NMD-2014-004	29/11/2014	Saint-Marcouf/50	Mâle	Immature
HNO04	NMD-2014-005	03/03/2015	Saint-Valéry-en-Caux/76	Femelle	Adulte

**Tableau 12 : Origine des oiseaux nécropsiés**



### Contenu stomacal

Les contenus stomacaux ont été collectés chez les cinq individus. NMD-2014-001 est un poussin tombé du nid en falaise. Conduit au CHENE, centre de soins de la faune sauvage, il est mort quelques jours après son admission. Chez NMD-2014-002, les viscères étaient absentes, seul subsistait l'estomac. NMD-2014-04, trouvé très affaibli sur la plage, est mort au centre de soins le lendemain de sa découverte.

Identifiant	Plastique industriel		Plastique ménager		Total	
	N	M	N	M	N	M
NMD-2014-001	5	0,216	2	0,024	7	0,24
NMD-2014-002	0		12	0,182	12	0,182
NMD-2014-003	0		5	0,017	5	0,017
NMD-2014-004	3	0,084	3	0,014	6	0,098
NMD-2015-005	3	0,085	6	0,032	9	0,117
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>0,385</b>	<b>28</b>	<b>0,269</b>	<b>39</b>	<b>0,654</b>

**Tableau 13 : Éléments d'origine anthropique contenus dans les estomacs**

La totalité des fulmars nécropsies ont ingéré du plastique ; les estomacs de 100% d'entre eux contenaient des plastiques ménagers et 60% 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.

Identifiant	Plastique industriel		Plastique ménager										Total éléments plastiques	
	Larmes de sirène		feuille, bâche plastique		fil plastique		fragments divers plastiques		autres objets en plastique		Film alimentaire		N	M
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M		
NMD-2014-001	5	0,216	1	0,007			1	0,017					7	0,240
NMD-2014-002	0		0		1	0,007	7	0,073	3	0,015	1	0,087	12	0,182
NMD-2014-003	0		0		0		0		5	0,017	0		5	0,017
NMD-2014-004	3	0,084	1	0,001	0		0		2	0,013	0		6	0,098
NMD-2015-005	3	0,085	0		0		6	0,032	0		0		9	0,117

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

**Tableau 14 : Détail des éléments d'origine anthropique contenus dans les estomacs**

La présence d'éléments d'origine anthropique dans l'estomac est avérée pour les cinq oiseaux nécropsiés avec des occurrences allant de cinq à onze et une masse totale variant de 0,017 g à 0,240 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.

Les estomacs des individus de 2014 (tableau 14) contenaient des gastrolithes, éléments naturels (cailloux) ou non (verre) facilitant le travail du gésier. La présence des 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. Les minuscules éléments organiques non identifiés sont probablement des aliments non digérés en totalité.

Identifiant	Verre		Cailloux		Autres éléments			Eléments organiques non déterminés	
	N	M	N	M	Description	N	M	N	M
NMD-2014-001			7	1,361	Bec de seiche	1	0,048	23	0,197
NMD-2014-002	1	0,030	11	0,501					
NMD-2014-003	0		2	0,085	Bec de seiche	2	0,046		
NMD-2014-004	0		7	1,040	Otolithe	1	0,035		
NMD-2015-001	0		0						

Tableau 15 : Autres éléments contenus dans l'estomac

### 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 six secteurs échantillons définis ci-dessus ont été complétées par des collectes ponctuelles sur d'autres secteurs.

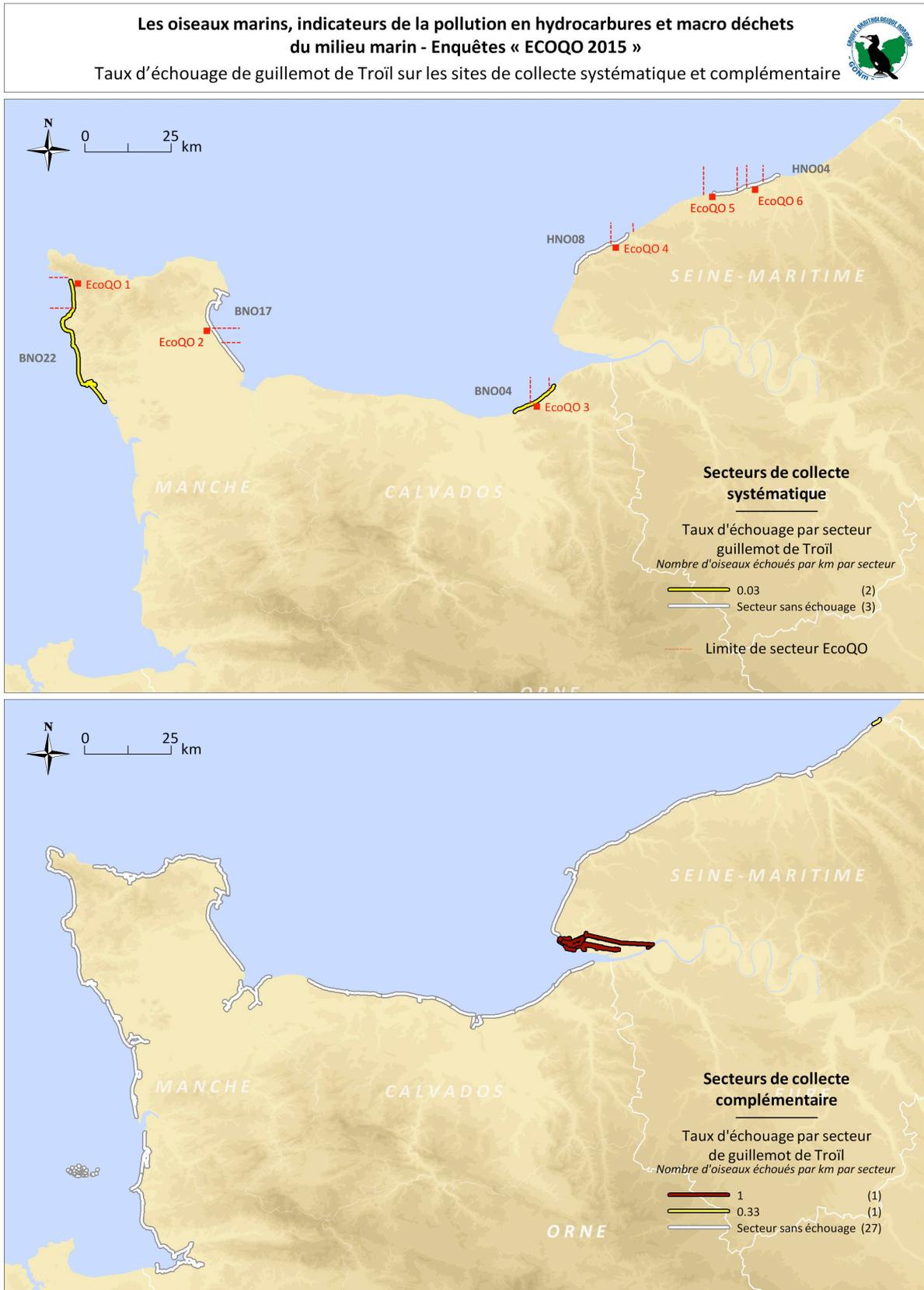
Secteurs AAMP		Localisation	Linéaire prospecté (km)	Nombre de guillemots de Troïl échoués	Taux d'échouage (nombre d'oiseau/km)
HNO04	EcoQO 6	de Saint-Aubin-sur-Mer à Quiberville/76	35	0	0,00
	EcoQO 5	de Saint-Valéry-en-Caux à Veules-les-Roses/76	42	0	0,00
HNO08	EcoQO 4	de Yport à Fécamp/76	35	0	0,00
BNO04	EcoQO 3	de Villers-sur-Mer à Bénerville/14	35	1	0,029
BNO17	EcoQO 2	de Quinéville à Saint-Marcouf/50	35	0	0,00
BNO22	EcoQO 1	Anse de Vauville/50	35	1	0,029
<b>Total</b>			<b>217</b>	<b>2</b>	<b>0,009</b>

Tableau 16 : Taux d'échouage de guillemot de Troïl sur les sites de collecte systématique

Secteur	Commune	Linéaire prospecté	Nombre de guillemots de Troïl échoués	Taux d'échouage	Taux d'échouage/secteur AAMP
BNO01	Ilot du Ratier Penedepie	0,9	0	0,000	0
		3	0	0,000	
BNO02	Villerville	4	0	0,000	0
BNO04	Houlgate	8	0	0,000	0
BNO06	Varaville	10	0	0,000	0
BNO07	Ouistreham	1,5	0	0,000	0
BNO09	Lion-sur-Mer	6	0	0,000	0
BNO10	Saint-Aubin-sur-Mer Saint-Aubin-sur-Mer	6	0	0,000	0
		2	0	0,000	
BNO11	Bernière-sur-Mer	0,5	0	0,000	0
BNO12	Arromanches Courseulles Sur Mer	4	0	0,000	0
		7	0	0,000	
BNO13	Vierville-sur-Mer	7	0	0,000	0

BNO15	Brévands	5	0	0,000	0
	Gefosse Fontenay	7	0	0,000	
BNO17	Quinéville	6	0	0,000	0
	Saint-Vaast-la-Hougue	11	0	0,000	
	Sainte-Marie-du-Mont	11	0	0,000	
BNO18	Néville-sur-Mer	10	0	0,000	0
	Réville	9	0	0,000	
	Tourlaville	10	0	0,000	
BNO21	Omonville-La-Rogue	16	0	0,000	0
BNO22	Barneville Carteret	2,5	0	0,000	0
	Flamanville	2,5	0	0,000	
	Saint-Jean-de-la-Rivière	5	0	0,000	
	Siouville-Hague	15,5	0	0,000	
	Surtainville	9	0	0,000	
BNO24	Bretteville-sur-Ay	7	0	0,000	0
	Portbail	40	0	0,000	
	Surville	3	0	0,000	
BNO25	Saint-Germain-sur-Ay	1	0	0,000	0
BNO26	Agon-Coutainville	9	0	0,000	0
	Blainville-sur-Mer	9	0	0,000	
	Pirou	3	0	0,000	
	Saint-Germain-sur-Ay	4	0	0,000	
BNO28	Annville	13	0	0,000	0
	Bricqueville-sur-Mer	8,5	0	0,000	
	Hauteville-sur-Mer	7	0	0,000	
	Lingreville	4	0	0,000	
	Montmartin-sur-Mer	4,5	0	0,000	
	Regnéville-sur-Mer	7	0	0,000	
BNO29	Bréville-sur-Mer	4,5	0	0,000	0
BNO30	Genêts	4,5	0	0,000	0
	Granville	3	0	0,000	
	Pontaubault	7	0	0,000	
	Tombelaine	0,9	0	0,000	
BNO31	Chausey	3	0	0,000	0
HNO02	Le Tréport	6	2	0,333	0,333
HNO03	Criel	15	0	0,000	0
	Dieppe	1,9	0	0,000	
	Hautot-Sur-Mer	1,2	0	0,000	
	Sainte-Marguerite-sur-Mer	1,1	0	0,000	
HNO04	Saint-Aubin-sur-Mer	3	0	0,000	0
	Sotteville-sur-Mer	3	0	0,000	
HNO06	Les Petites-Dalles	6,4	0	0,000	0
	Saint-Pierre-en-Port	3,5	0	0,000	
	Senneville-sur-Fécamp	5	0	0,000	
	Veulettes-sur-Mer	8	0	0,000	
HNO08	Etretat	1,5	0	0,000	0
	Fécamp	4	0	0,000	
	La Poterie-cap-D'antifer	1	0	0,000	
HNO09	Le Havre	3,5	0	0,000	0
	Octeville Sur Mer	9	0	0,000	
HNO10	Le Havre	1	1	1,000	1
<b>Total</b>		<b>398,9</b>	<b>3</b>	<b>0,008</b>	

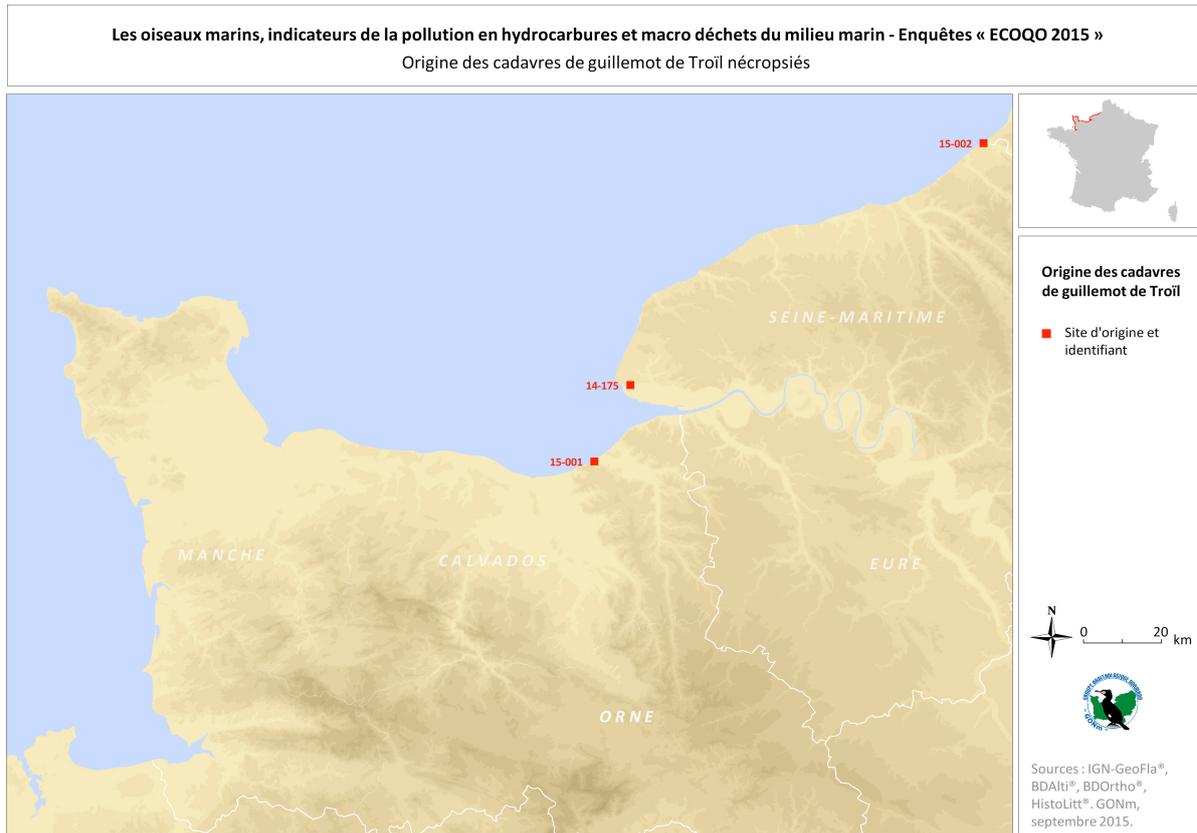
Tableau 17 : Taux d'échouage du guillemot de Troil sur les sites de collecte complémentaires



**Figure 11 : Taux d'échouage du guillemot de Troïl sur les sites de collecte systématique et complémentaires**

Au cours de l'hiver 2014-2015, cinq cadavres de guillemot de Troïl ont été découverts sur les côtes normandes, deux lors des prospections systématiques (l'un à Vauville (EcoQO 1), l'autre à Villers-sur-Mer (EcoQO 3)) et 3 lors de prospections complémentaires (2 au Tréport et un au Havre).

Trois d'entre eux ont pu être nécropsiés : un (identifié n° 14-175) collecté le 16 décembre 2014 au Havre/76, un (n° 15-001) collecté le 30 janvier 2015 à Villers-sur-Mer/14 et un (n° 15-002) collecté le 30 janvier 2015 au Tréport/76.



## 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	Nb échoués	Nb avec traces externes d'hydrocarbure	% avec traces externes d'hydrocarbure	Nb avec traces internes d'hydrocarbure	Nb total avec traces d'hydrocarbure	% de guillemots mazoutés
14-175	1	0	0	0	0	0
15-001	1	0	0	0	0	0
15-002	1	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

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

Les cadavres ne présentaient pas de traces externes d'hydrocarbures. Leurs systèmes digestifs ne présentaient pas visuellement de lésions pouvant être imputables 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. Quelque soit le mode de calcul, en 2015 cet indice est donc de **0 %** sur l'ensemble des côtes normandes. Le seuil de Bon État Écologique pour l'indicateur D8, fixé à 10 % au maximum, est atteint.

#### Autres causes de mortalité

Les nécropsies ont révélé chez 15-002 la présence de spume pulmonaire indicateur d'une mort par noyade et l'estomac contenait du poisson non digéré. Chez 15-001 l'aile droite était absente. Les deux oiseaux présentaient un état corporel satisfaisant. Ces éléments peuvent signifier que ces deux oiseaux ont été victimes de captures accidentelles dans un engin de pêche.

L'individu 14-175 avait l'estomac vide de tout aliment mais contenait un petit morceau de fil nylon. L'individu très émacié ne pesait que 540 g. Il nous est cependant impossible de définir la cause de la mort.

### c) Autres informations collectées

#### Sexage et classes d'âge

Deux des guillemots étaient des femelles. La 14-175 avec des pointes blanches aux grandes couvertures sous-alaires, un oviducte fin, des follicules non décelables et une bourse de Fabricius développée présente les caractéristiques d'une jeune femelle. La 15-001 avec un oviducte large et des follicules développés, sans pointes blanches aux grandes couvertures sous-alaires et sans bourse de Fabricius est considérée comme une femelle adulte.

L'individu 15-002 est un mâle qui présente des caractéristiques d'adulte : absence de pointes blanches sur les grandes couvertures sous-alaires, testicules développés, absence de bourse de Fabricius.

## **4/ Conclusion**

L'hiver 2014-2015 aura été l'hiver présentant le taux d'échouage le plus bas des quarante-quatre 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. De 1983 à 1987 le taux d'échouage annuel était supérieur à cinq oiseaux/km pour la Normandie et sur les 3 812 cadavres d'oiseaux marins recensés au cours de cette période (hors cormorans et goélands), 68 % avaient le plumage souillé par des hydrocarbures. Le dernier week-end de février 2015, aucun cadavre d'oiseau découvert n'était mazouté. Ces chiffres comparés 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, même si 4/5<sup>ème</sup> des oiseaux ont été découverts hors de la période requise dans le protocole EcoQO, le calcul de l'indicateur donne **100 %** d'oiseaux présentant des déchets plastiques dans leur estomac.

Pour la 2<sup>ème</sup> année consécutive, l'objectif « moins de 10 % de fulmar boréal victimes des plastiques » est loin d'être atteint.

Concernant l'EcoQO Oiled guillemot, les résultats doivent être relativisés car étant basés sur l'analyse de trois cadavres. Que l'on prenne en compte les seules traces externes d'hydrocarbures ou les traces externes et internes, l'indice 2015 est de **0 %** sur l'ensemble des côtes normandes.

Pour la 2<sup>ème</sup> année consécutive, l'objectif « moins de 10 % de guillemots de Troil victimes des hydrocarbures » semble atteint.

Après l'hiver 2013-2014 aux échouages massifs, nous venons de vivre l'hiver le moins meurtrier des 40 dernières années. De tels indicateurs ne prennent donc de sens que sur le long terme et c'est toute la pertinence des Enquêtes Oiseaux Echoués et EcoQOs.

## 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](http://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.
- 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.