

GROUPE ORNITHOLOGIQUE NORMAND

**BILAN DE 30 ANNEES DE RECENSEMENT
DES OISEAUX ECHOUES
SUR LES COTES DE BASSE-NORMANDIE
1972-2002.**

Gilles Le Guillou

2004



Sommaire

SOMMAIRE.....	2
I – INTRODUCTION	3
II – METHODE	3
III – COUVERTURE ET RESULTATS BRUTS PAR ANNEE.....	5
IV – L’HECATOMBE DE 1983 ET LA REPLIQUE DE 1984.....	6
V – LES DIFFERENTES CAUSES DE MORTALITE.....	7
V.1 – Le mazout : principale cause identifiée de mortalité	7
V.2 – La dérive des échoués et des polluants.....	10
V.3 – La chasse.....	12
V.4 – Les autres causes de mortalité.....	15
V.5 – Absorption de corps étrangers.....	17
VI – LES OISEAUX RETROUVES VIVANTS.....	17
VII – L’ETAT DE LA LAISSE DE MER.....	17
VIII – ETUDE PAR SECTEURS.....	18
.....VIII.1 - Données brutes par secteurs.....	19
.....VIII.2 – Essai de classement écogéographique des espèces.....	20
IX - ANALYSE PAR GROUPE D’ESPECES.....	24
IX. 1 - Les plongeurs	24
IX. 2 - Les grèbes	26
IX. 3 - Le fulmar boréal et le fou de Bassan.....	28
IX. 4 - Le grand cormoran et le cormoran huppé.....	30
IX. 6 – Les anatidés	32
IX. 7 - Les limicoles.....	35
IX. 8 - Les stercorariidés.....	37
IX. 9 - Les laridés.....	38
IX. 10 - Les alcidés.....	40
X – CONCLUSION.....	44
BIBLIOGRAPHIE.....	45
ANNEXES.....	48

I - Introduction

Depuis 1972, le Groupe Ornithologique Normand (GONm) organise, chaque année, un recensement des oiseaux échoués sur le littoral normand (Manche, Calvados et Seine-Maritime) ; le présent rapport expose les résultats de ces décomptes pour la Basse-Normandie. Depuis 1992, le GONm est ainsi que le GISOM (Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins) le coordinateur national de cette enquête, qui s'inscrit dans un programme européen supervisé par la Société Ornithologique Danoise « Ornitho Consult ».

Cette enquête nous apporte des informations sur la présence d'oiseaux marins au large de nos côtes. Elle nous fournit également des renseignements sur les pollutions par les hydrocarbures et nous dresse un instantané de l'état de notre littoral.

Dans le cas de pollutions à caractères exceptionnels, les données enregistrées au fil des ans peuvent nous permettre d'appréhender plus justement l'impact de ces catastrophes sur l'avifaune marine. Ce qui a été le cas lors du naufrage du chimiquier « *Ievoli-Sun* » le 31 octobre 2000 (Spiroux 2001).

II - Méthode

Les recensements ont lieu le dernier week-end de février, ou s'articulent autour de cette date. Le littoral est divisé en secteurs géographiques (tableau 1, figure 1), eux-mêmes subdivisés en sous-secteurs de 1 à plus de 10 km prospectés à pied une seule fois par un ou plusieurs observateurs.

Les prospecteurs disposent d'une fiche (annexe 1) sur laquelle ils notent des informations concernant la portion de côte parcourue (localisation, kilométrage, état de la laisse de mer, présence ou non d'hydrocarbures). Concernant les cadavres découverts, ils mentionnent les différentes espèces en précisant les effectifs ainsi que les causes de mortalité supposées : le mazout (plumage souillé par des hydrocarbures), la chasse (traces de plomb), les autres causes (filets de pêche, hameçons, causes indéterminées...) et toutes autres informations leur semblant pertinentes.

Les oiseaux trouvés morts ne sont pas collectés par les participants de l'enquête pour quatre raisons principales : la première d'ordre sanitaire (risque épidémiologique), la seconde d'ordre réglementaire (transport d'espèces protégées), la troisième d'ordre éthique (la dépouille de l'oiseau restant dans la chaîne trophique) et enfin d'ordre pratique (que faire du cadavre ?). Seuls des acheminements, vers des centres de soins habilités, sont parfois réalisés lors de la découverte d'oiseaux encore vivants mais sont toujours le fait d'initiatives individuelles.

Tableau 1 : définition des secteurs :

Numéros de secteurs	Limites de secteurs	Distances en kilomètres*	Départements
1	de Beauvoir à Granville	54	Manche
2	de Granville à Barneville-Carteret	75	Manche
3	de Barneville-Carteret à Auderville	47	Manche
4	de Auderville à Gatteville-le-Phare	60	Manche
5	de Gatteville-le-Phare à les Veys	59	Manche
6	de Osmanville à Courseulles-sur-Mer	52	Calvados
7	de Courseulles-sur-Mer à la Rivière-Saint-Sauveur	60	Calvados

* Les distances ont été mesurées sur cartes I.G.N. au 1 : 100 000 à l'aide d'un curvimètre en suivant au mieux le trait de côte.

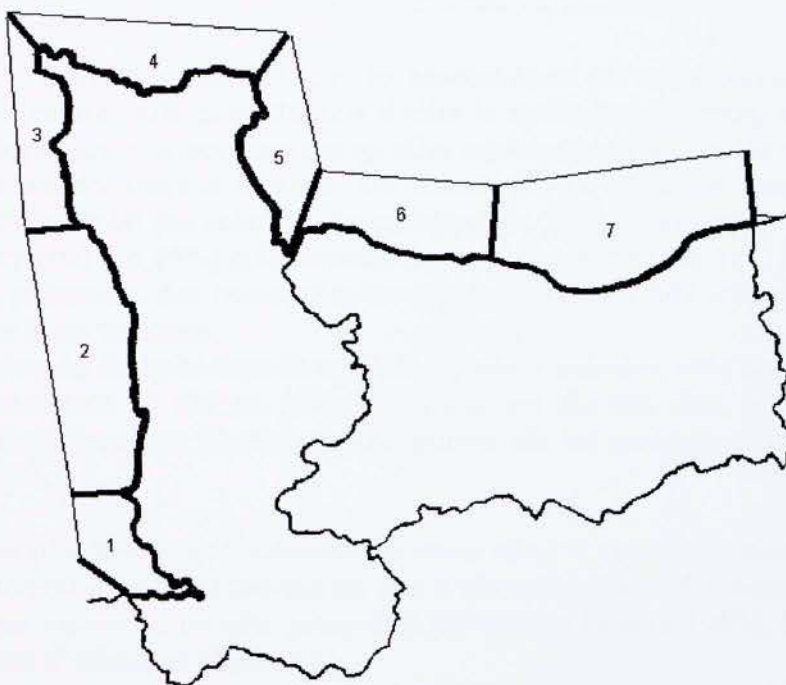


Figure 1. Délimitation des différents secteurs.

III - Couverture et résultats bruts par années

L'enquête réalisée en Basse-Normandie, pour la première fois en 1972 par le GONm (Braillon 1972), ne fut pas reconduite en 1973. Mais depuis 1974, les bénévoles de l'association (30 à 50 personnes à chaque campagne) qui sont ici chaleureusement remerciés, n'ont pas failli et, bon an mal an, ce sont en moyenne 369 cadavres qui sont comptabilisés pour 238 km de littoral prospectés (figure 2).

Ce qui en trente années représente un total de 11094 oiseaux échoués pour 7145 kilomètres parcourus.

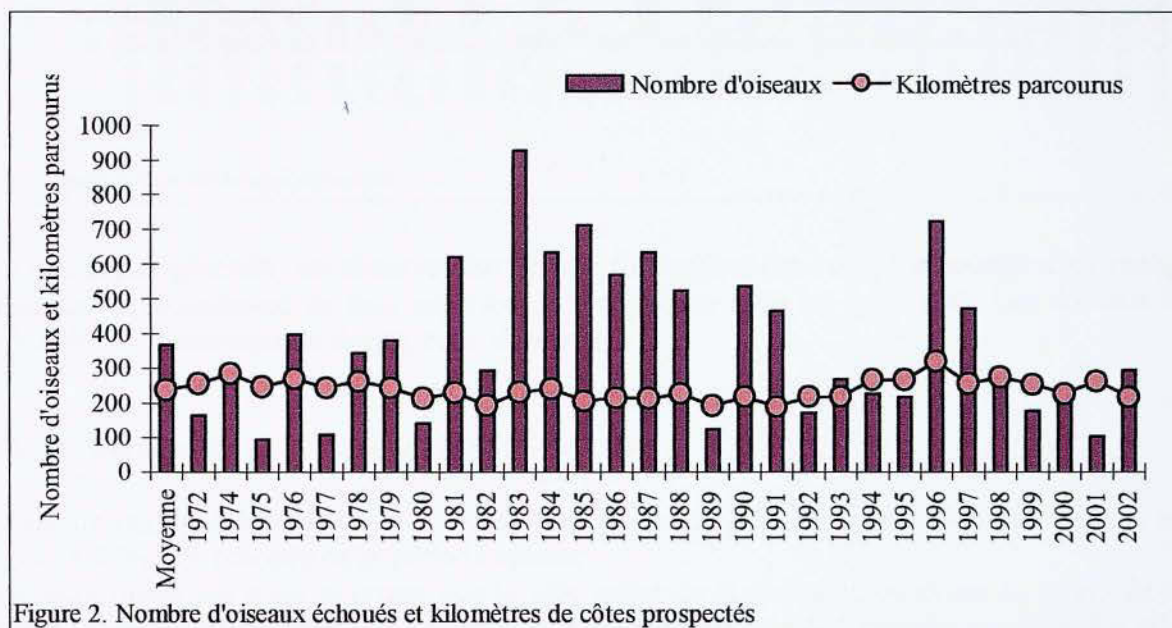


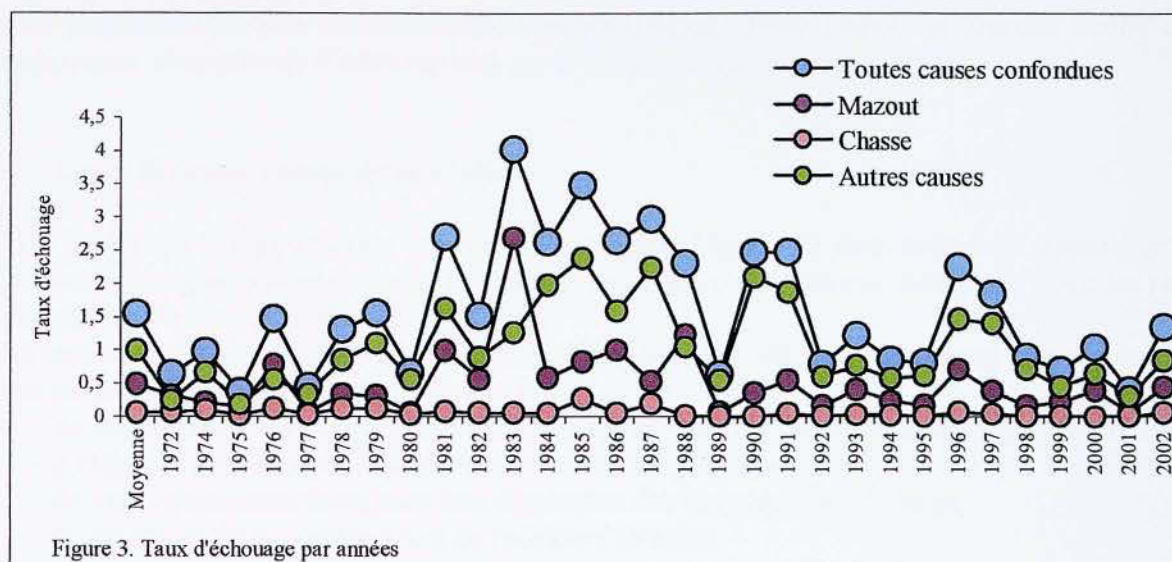
Figure 2. Nombre d'oiseaux échoués et kilomètres de côtes prospectés

Le tableau de l'annexe 2 dresse la liste de toutes les espèces ayant été contactées au moins une fois durant l'enquête, en précisant pour chacune d'elles le statut de protection, les causes de mortalité, le taux d'échouage et le pourcentage qu'elles représentent ainsi que le rang qu'elles occupent sur l'ensemble des oiseaux échoués. On notera que sur 98 taxons identifiés, trois espèces totalisent 50% du total des échoués : le guillemot de Troil (*Uria aalge*) (21,82%), le pingouin torda (*Alca torda*) (16,85%) et la mouette rieuse (*Larus ridibundus*) (11,85%).

Sur 3 540 échoués présentant des traces d'hydrocarbures, 97% (3 444 oiseaux) sont des espèces protégées par la loi française.

Si l'on observe une grande disparité dans le nombre d'oiseaux échoués, avec un minimum de 95 en 1975 et un maximum de 929 en 1983 soit quasiment dix fois plus, en revanche, la couverture du littoral est beaucoup plus homogène, puisqu'elle est comprise entre 188 km en 1991 et 320 km en 1996.

Pour que les données obtenues soient comparables entre elles, le nombre d'oiseaux échoués est divisé par les kilomètres de côtes prospectés afin d'obtenir un **taux d'échouage** (nombre d'oiseaux échoués par kilomètre de côte prospecté) par année (Debout 1980), lequel est de plus détaillé par causes d'échouage (figure 3).



D'une façon générale, on observe une grande fluctuation des taux d'échouage avec malgré tout une prédominance de taux supérieur à la moyenne dans les années 80. Les six taux les plus élevés se rencontrant durant cette décennie.

IV - L'hécatombe de 1983 et la réplique de 1984

Avec un taux d'échouage de 4,02 (929 oiseaux pour 231 km), l'année 1983 concentre à elle seule 8,37% des échoués de la période étudiée.

Ce taux important n'est pourtant que le pâle reflet de la mortalité observée au cours de cet hiver puisqu'il ne concerne que les oiseaux comptabilisés lors de l'enquête annuelle. En effet, pendant la période du 09 janvier au 16 mars 83, 5411 échoués ont été recensés (Debout et al. 1983) dont 73% étaient mazoutés et 68% étaient des alcidés (1206 pingouins torda, 3049 guillemots de Troil). Sur l'ensemble des oiseaux, 646 étaient encore vivants et mazoutés, 98% appartenaient à la famille des alcidés (135 pingouins torda, 497 guillemots de Troil).

L'année 1984 a été marquée elle aussi par des échouages importants (Sagot et Sagot 1984), du 15 janvier au 25 février, 3907 oiseaux se sont échoués sur le littoral. Cette année là, l'espèce majoritairement rencontrée fut la mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*) avec 2316 cadavres comptabilisés. Contrairement à 1983 la cause principale de mortalité n'était pas la pollution par les hydrocarbures, mais le fait de conditions météorologiques extrêmement défavorables. Des tempêtes successives ayant quasiment empêché certaines espèces d'oiseaux marins et tout particulièrement les mouettes tridactyles d'accéder à leur nourriture.

En fait, ces échouages exceptionnels tendent à atténuer les résultats de l'enquête annuelle, puisque bon nombre de communes concernées par ce phénomène procèdent au « nettoyage » de leurs plages dès lors qu'un nombre important de cadavres leur est signalé. Sans ces ramassages, les effectifs rencontrés fin février 83 et 84 auraient donc été probablement plus importants.

Notons que des opérations de nettoyage complet de portions du littoral ou de simples ramassages de cadavres échoués sont effectués plus ou moins régulièrement en hiver sur des plages de la région, notamment celles les plus fréquentées par le grand public, ce principalement pour soigner l'image des communes concernées. Outre le fait primordial qu'ils

sont préjudiciables à la biodiversité de l'estran (Debout 1998, Debout et Spiroux 2000), ces nettoyages nous privent d'informations sur d'éventuels échouages.

V - Les différentes causes de mortalité

Les moyennes quinquennales des taux d'échouage (figure 4) font nettement apparaître la tendance évoquée précédemment. De même, on observe une relative similitude entre les taux des années 70 et ceux des années 90.

La tendance observée depuis une quinzaine d'années, ne traduit pas forcément une diminution des pollutions marines mais peut-être le fait :

- de conditions d'hivernage plus clémentes entraînant une baisse de la mortalité naturelle,
- d'effectifs moins importants d'oiseaux hivernants en mer,
- de vents dominants favorisant une dispersion des cadavres vers le large,
- la résultante de la combinaison de plusieurs facteurs.

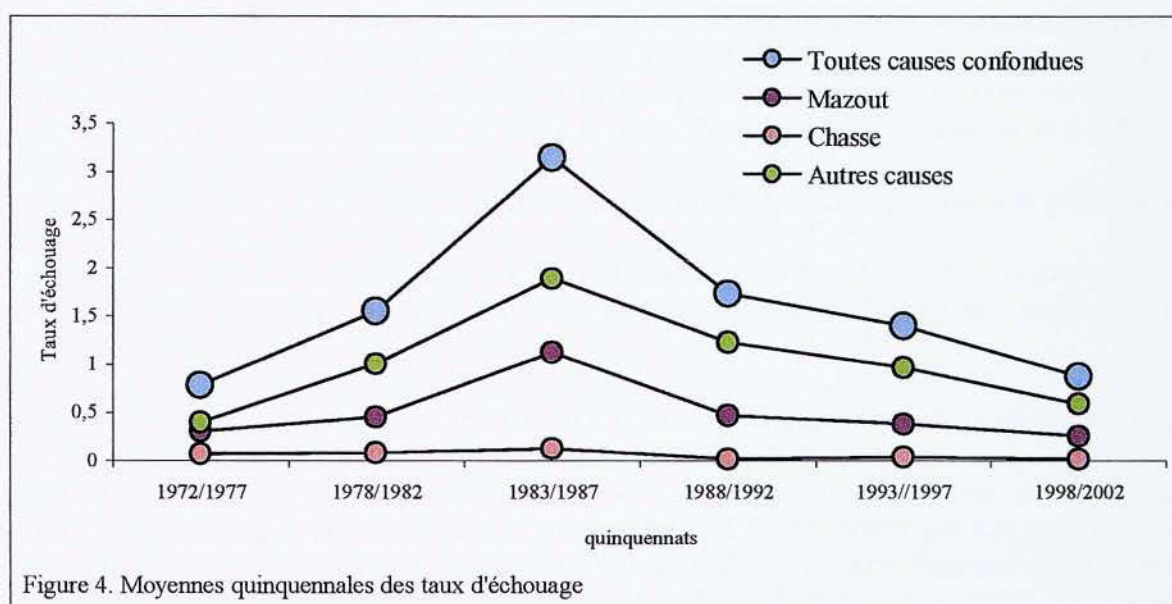


Figure 4. Moyennes quinquennales des taux d'échouage

Quelque soit le taux d'échouage total, on observe une certaine constance dans la proportion des causes de mortalité, la chasse restant à priori une cause marginale.

V.1 Le mazout : principale cause identifiée de mortalité

D'une part, les oiseaux souillés par les hydrocarbures cherchent en priorité à se débarrasser du produit en procédant avec leur bec, dans la mesure du possible, à un nettoyage minutieux de leurs plumes. C'est précisément au cours de cette toilette qu'ils ingurgitent le polluant pouvant être responsable de graves lésions (Jauniaux et al. 1996). Leur plumage peut ainsi être totalement débarrassé de toutes souillures lors de l'échouage et sont comptabilisés dans « autres causes ».

D'autre part, des particules de pétrole, en suspension dans l'eau ou flottant à sa surface, peuvent être confondues avec leurs proies potentielles et ainsi être avalées. Une certaine ressemblance entre des nappes de mazout et des bancs de petits poissons évoluant près de la surface a déjà été signalée outre Atlantique (Tuck 1960).

Dans les deux cas, seule une autopsie permet alors d'identifier la cause de mortalité.

Dans ce but, des analyses ont été réalisées par des membres de la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège (Borrens et Coignoul 1991, Coignoul et Jauniaux 1992) sur un échantillon de 790 oiseaux échoués collectés le long des côtes belges.

Les autopsies pratiquées ont révélé que si seulement 18% des oiseaux étaient mazoutés extérieurement, 65% du total présentaient des quantités plus ou moins importantes d'hydrocarbures dans le tube digestif. Cette présence de produit avait, d'une façon ou d'une autre, entraîné la mort du sujet.

Cette constatation fait apparaître que la mortalité liée aux hydrocarbures est probablement largement sous-estimée sauf bien sûr dans le cas de pollution majeure où tous les oiseaux sont alors englués de pétrole.

Un oiseau mazouté, ne serait ce que légèrement, va dès que possible nettoyer son plumage. La zone nettoyée va perdre de son imperméabilité et ainsi une part de son isolation thermique, entraînant une chute rapide de la température corporelle. Les plumes gorgées d'eau vont provoquer un alourdissement de l'oiseau et donc une moindre flottabilité (Clarck 1984, Cheridan et Pamart 1988). De même, cette perte d'imperméabilité va le contraindre à rester à la surface de l'eau sans pouvoir s'alimenter. Les réserves de graisse vont disparaître progressivement accentuant les lésions dues au froid, puis la masse musculaire va décroître jusqu'à conduire l'oiseau à la cachexie puis à la mort (Pionneau 1987, Jauniaux et al. 1996).

On peut se demander s'il y a corrélation entre le nombre d'oiseaux mazoutés et la présence de mazout sur le littoral.

Il est donc intéressant de comparer les taux d'échouage « Mazout » et « Autres causes » rencontrés avec la présence ou non de mazout sur les plages. Les figures 5 et 6 présentent les résultats par années.

La présence d'hydrocarbures sur notre littoral est, dans la majorité des cas, la conséquence de déballastages ou autres largages de produits effectués au large.

En 2000, les Affaires Maritimes comptabilisaient en Manche 543 navires par jour, hors bateaux de pêche et de plaisance, qui soit transitaient de l'océan Atlantique à la mer du Nord, soit ralliaient un port de la mer Manche. En 1993, le CROSS (Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage) de Jobourg nous informait qu'environ 20 navires transportant des matières dites dangereuses (pétroliers, gaziers, transporteurs de produits chimiques en vrac) croisaient en Manche centrale chaque jour. Le même organisme estimait à 500 000 tonnes/jour, le transit de produits pétroliers dans ce secteur.

La concentration de navires au large de nos côtes accentuant d'autant les risques de pollution. Celle-ci résultent principalement d'actes volontaires, les déversements accidentels souvent beaucoup plus spectaculaires avec les conséquences dramatiques que l'on connaît restant fort heureusement exceptionnels.

La base de données de l'Institut Français du Pétrole baptisée « *TANKER* » qui concerne une période allant de 1951 à 1998 fait état pour la mer Manche de 26 déversements accidentels dont 13 imputables à des pétroliers. 14 de ces 26 accidents se sont produits de 1967 à 1982, pour les 16 années suivantes, 5 autres déversements accidentels ont été comptabilisés (Bertrand 2000).

Néanmoins, cette pollution « ordinaire » cumulée a un impact beaucoup plus important sur les populations d'oiseaux marins que celle consécutive à des avaries graves rencontrées par des pétroliers. En effet au cours des années 70 (Monnat 1978), on estimait que 150 000 à 450 000 oiseaux en Europe étaient victimes chaque année de cette pollution chronique.

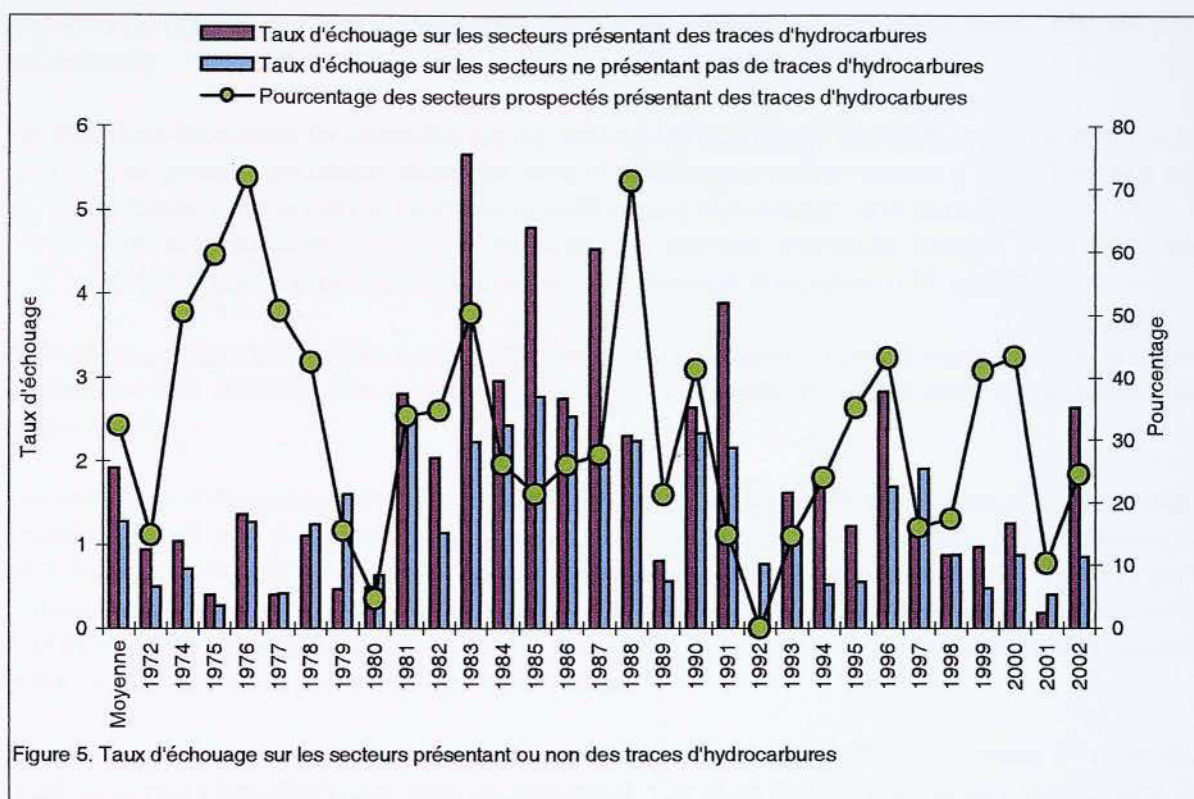


Figure 5. Taux d'échouage sur les secteurs présentant ou non des traces d'hydrocarbures

La courbe (figure 5) des pourcentages des secteurs prospectés présentant des traces d'hydrocarbures indique simplement leur présence, mais ne les quantifie pas. Elle permet simplement de dire sur l'ensemble de l'étude, s'il y a une corrélation entre les taux d'échouage et la présence d'hydrocarbures sur le littoral. La conjugaison de multiples paramètres (dérives divergentes des oiseaux et des polluants, dissolution des produits, absence d'oiseaux dans la zone polluée...), pouvant influencer les résultats annuels.

Une simple boulette retrouvée sur la plage peut-être la seule trace visible d'un déballastage effectué au large ayant entraîné une forte mortalité d'oiseaux marins, alors qu'à l'inverse, une nappe de mazout qui a dérivé jusqu'à nos côtes sans se disloquer a très bien pu ne provoquer qu'une faible mortalité. Ainsi, qu'il y ait simplement quelques boulettes disséminées sur le parcours ou des kilomètres de plage recouverts de mazout, le secteur sera dans les deux cas considéré comme mazouté.

Les nappes arrivant sur nos côtes peuvent provenir de rejets effectués très près des côtes, le produit n'ayant pas le temps de se dégrader, ou de déversements très importants effectués plus au large. Les boulettes pouvant être issues de nappes importantes ainsi disloquées, ou de vidanges plus modestes.

D'une manière générale, on observe de grandes disparités et des fluctuations importantes d'une année sur l'autre, aussi bien en ce qui concerne la présence d'hydrocarbures (concentrations élevées dans les années 70) qu'en ce qui concerne les taux d'échouages sur secteurs présentant ou non des traces d'hydrocarbures.

La moyenne des trente années fait ressortir que les secteurs présentant et ceux ne présentant pas de traces d'hydrocarbures donnent respectivement 1,91 et 1,28 oiseaux échoués par kilomètre de côtes, soit 49,5% du taux d'échouage en plus lors de la présence d'hydrocarbures.

Les 32% du littoral prospectés présentant des traces d'hydrocarbures concentrent 40% du total des échoués.

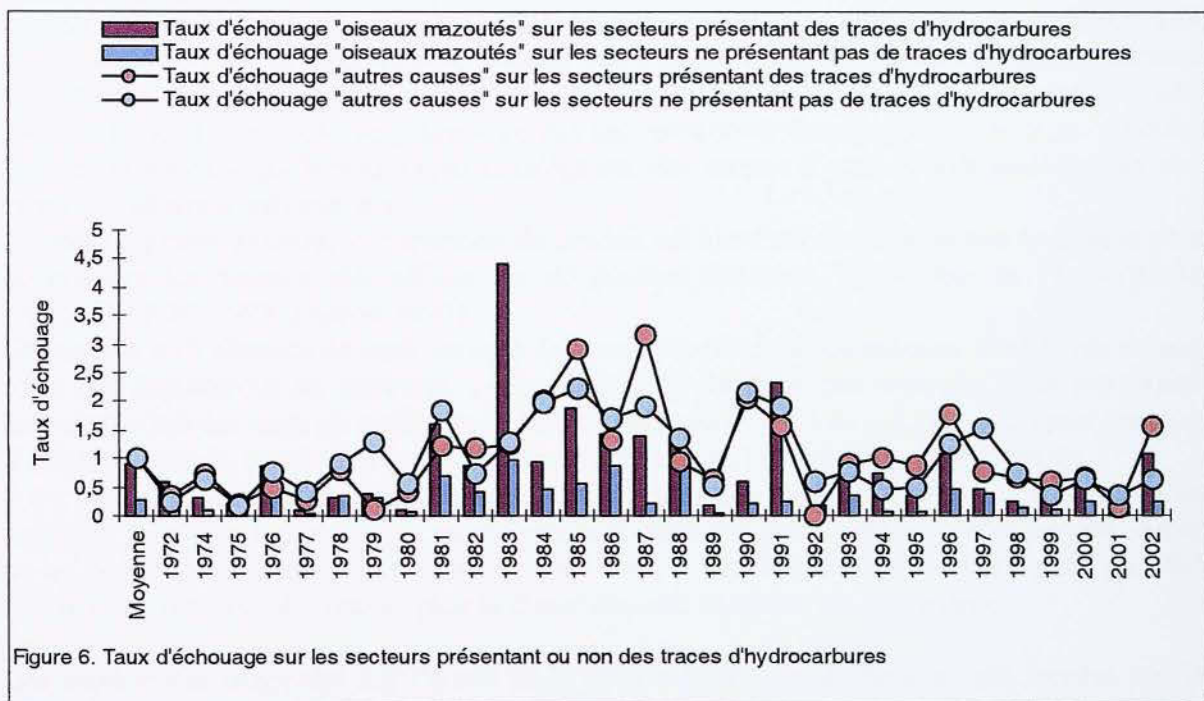
En détaillant les causes de mortalité sur les secteurs mazoutés ou non (figure 6), on observe :

- Une grande similitude entre les taux d'échouage « autres causes » avec 1 oiseau par kilomètre sur secteurs mazoutés et 0,99 oiseau sur secteurs non mazoutés.
- Une augmentation de 215% du nombre d'oiseaux mazoutés lorsque l'on passe des secteurs non mazoutés (0,29 oiseaux) aux secteurs mazoutés (0,91 oiseaux).

Notons que même sur secteurs mazoutés, les « autres causes » restent supérieures à la cause « mazout ». Les résultats des travaux de Borrens et al. cités précédemment aboutissaient au même constat.

Les forts taux d'échouages d'oiseaux mazoutés sur les secteurs mazoutés sont bien réels, mais toutefois, on ne peut pas exclure le fait que des oiseaux peuvent être souillés post-mortem par les hydrocarbures, soit au cours de leur dérive en mer, soit lors de leur échouage. D'autre part, l'observateur peut être influencé dans son diagnostic sommaire par la présence d'hydrocarbures à proximité des oiseaux, mais quoi qu'il en soit, la surabondance d'oiseaux échoués lors de pollutions est malgré tout avérée.

Cependant, le fait que certains oiseaux mazoutés le soient post-mortem (la cause de mortalité étant ainsi mal identifiée), doit être exceptionnel. Car dans ce cas ces oiseaux viendraient en déduction de ceux entrant dans la catégorie «autres causes» alors que nous venons de voir que celle-ci est quasiment identique que le secteur soit mazouté ou non.



Les oiseaux qui échouent sur nos côtes n'y restent pas indéfiniment, et sauf lors d'échouage exceptionnel, le nettoyage du littoral ne peut être considéré comme étant la cause principale de la disparition des cadavres. En fait, cette élimination des cadavres a des origines très variées, et celles-ci ont déjà été, pour certaines, évoquées par différents auteurs (Hourwen 1968, Bargain et al. 1986, Sheridan et Pamart 1988) sans pour autant qu'une hiérarchie n'ait pu être établie. L'opportunisme de charognards occasionnels (le renard roux, le surmulot, la corneille noire, les goélands,...) a été observé. La reprise par la mer, le recouvrement par le sable sont également envisageables. Bargain signale que 40% des cadavres découverts en baie d'Audierne disparaissent sous 15 jours, quant à Tanis et Mörzer Bruijns (1962) qui ont observé que les oiseaux disparaissaient plus vite au cours d'hiver pluvieux et venteux, arrivaient selon les espèces à un intervalle compris entre 14 et 21 jours pour une disparition totale des cadavres.

Les cadavres entièrement englués de mazout ayant sans doute tendance à se décomposer plus lentement du fait d'une non appétence évidente et d'une certaine protection aux intempéries.

V.2 La dérive des échoués et des polluants

Pour arriver jusqu'à nous, les oiseaux qui meurent au large doivent dériver et ce parfois sur de longues distances.

C'est le vent qui va se charger presque exclusivement de cette dérive. Les oiseaux morts ainsi que les nappes d'hydrocarbures et tous les autres déchets flottant à la surface de l'eau vont ainsi être poussés dans une direction, puis dans une autre au gré des vents. Cette vitesse de dérive est estimée à environ 2,5% de la vitesse du vent (Bibby et Lloyd 1977).

Les produits pétroliers, une fois répandus en mer, voient leurs structures se modifier. Les différents processus de dégradations passant par l'évaporation et une dissolution de certains composants (Senez 1983). La dérive observée ne concerne que les polluants offrant une certaine prise au vent, elle ne s'applique pas aux particules finement divisées ni aux produits totalement dissous, qui font alors partie intégrante des masses d'eaux et sont ainsi soumis aux mêmes contraintes mécaniques.

Arrivée en phase dissoute, la dispersion du produit est alors maximale et si elle ne touche plus directement les oiseaux, elle affecte sur de grandes distances, l'ensemble de l'écosystème marin (G.I.P.M. 1973, Dauvin 1997).

Néanmoins en l'absence de vent, ce sont des courants résiduels complexes aux abords de nos côtes qui déplaceront les cadavres. Le tourbillon de Barfleur, par exemple, peut provoquer une circulation des eaux de surface vers l'ouest (Mauvais 1996) ce qui peut expliquer les taux d'échouage élevés rencontrés sur le secteur 5, par le cumul des oiseaux ainsi charriés.

Il est bien entendu nécessaire de considérer d'une part que tous les oiseaux qui subissent une pollution ne meurent pas tous en même temps et donc pas forcément au même endroit. Ainsi ils ne peuvent être retrouvés tous en un seul lieu, à une même date. D'autre part, plus les oiseaux meurent loin du littoral, plus la dispersion des cadavres est importante.

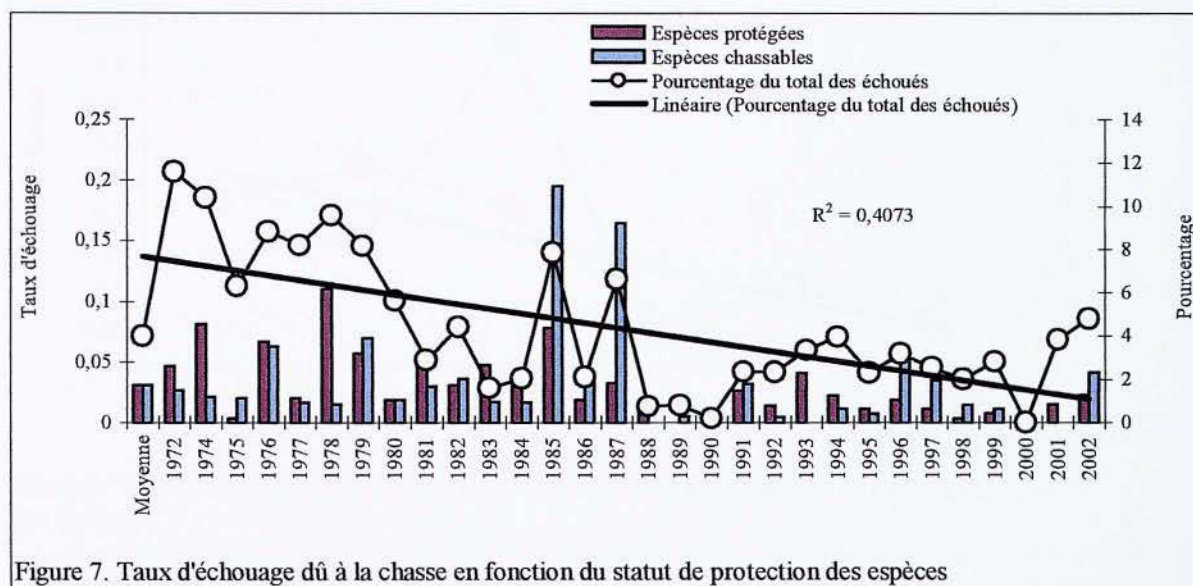
Des expériences originales sur l'étude de la dérive des macro-déchets ont été menées par la CPIE Vallée de l'Orne (Ecobichon 1998) et surtout par L'Atelier Scientifique et Technique du Collège de Saint-Vaast-la-Hougue qui, sous la direction de Monsieur Jean-François Dubost (non publié à ce jour), multiplie de façon pertinente depuis 1992 des largages de bouteilles à la mer. Ces derniers ont mis en évidence la grande dispersion ainsi que la grande variabilité dans les délais de restitution à la côte dont peut faire l'objet un ensemble d'éléments jeté en mer, en un point donné au même moment. Globalement, toutes ces expériences laissent apparaître une dérive des déchets principalement orientée vers l'est, ce

qui correspond bien à l'influence de vents d'ouest majoritaires dans notre région. Des oiseaux morts au large des côtes bretonnes doivent ainsi s'échouer sur la côte ouest du Cotentin alors que ceux qui périssent au large de la pointe de Barfleur peuvent aller s'échouer sur les côtes picardes. L'orientation et l'intensité des vents observés, dans les semaines qui précèdent l'enquête, influencent ainsi les résultats.

V.3 La chasse

Le mot chasse utilisé sur les bordereaux a été conservé dans cette étude en tant que terme générique. Il est ici employé dans son sens premier et englobe ainsi tous les oiseaux présentant des traces de plomb aussi bien ceux tués dans l'exercice légal de la chasse que ceux tués lors d'actes de braconnages. Cette distinction n'étant pas décelable chez les espèces chassables.

La figure 7 présente les taux d'échouage par années en précisant le statut des espèces victimes de la chasse. Depuis le début de l'étude, on note une diminution significative de la part que représente la mortalité due à la chasse sur l'ensemble des échoués.



On notera que, la moyenne des taux d'échouage des espèces chassables et celle des espèces protégées sont quasi-identiques puisqu'elles représentent respectivement 222 et 224 oiseaux sur l'ensemble de l'étude.

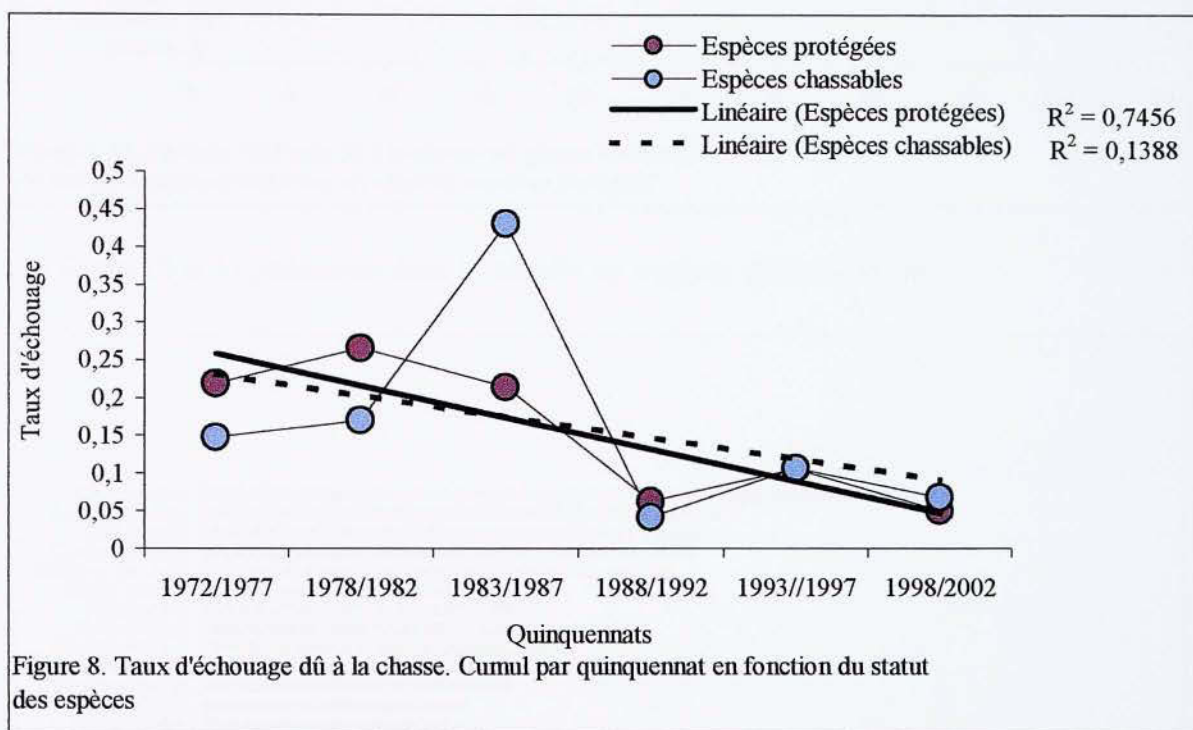
Il ne faut surtout pas en déduire que les chasseurs tuent presque autant d'oiseaux protégés que de chassables.

Bon nombre de ces oiseaux ne sont pas tués par des chasseurs dans l'exercice de la chasse, c'est notamment le cas d'oiseaux marins (presque tous protégés par la loi) qui ne s'aventurent que très rarement près du littoral et qui sont certainement tués depuis des bateaux en pleine mer.

Des hypothèses, sur les motivations qui poussent à détruire, ces animaux peuvent être avancées : le tir « sportif », la concurrence engendrée par les prélèvements de poissons et de mollusques, la recherche de trophées, la stupidité...

Depuis la côte, les mêmes suggestions sont envisageables que ce soit pour les espèces protégées ou non.

Les oiseaux découverts ne représentent qu'une partie infime des oiseaux tirés, simplement, les oiseaux protégés qui sont tués par méconnaissance, (confusion avec une autre espèce) accidentellement ou non, ne sont sans doute pas, dans la majorité des cas, ramassés par l'auteur du coup de feu. Ceci certainement à cause des risques de sanctions liés à la destruction d'espèces protégées. Alors que les oiseaux chassables tués dans l'exercice légal de la chasse, ou peut-être lors d'actes de braconnage, sont récoltés dans la mesure du possible. Les oiseaux blessés peuvent aller mourir plus loin et ne pas être retrouvés. Ceux qui meurent directement à la suite du coups de feu, peuvent tomber hors de portée de l'auteur du tir, par exemple en pied de falaise, dans les rochers, en mer, dans un fleuve..., ce sont ces oiseaux qui seront par la suite retrouvés sur l'estran.



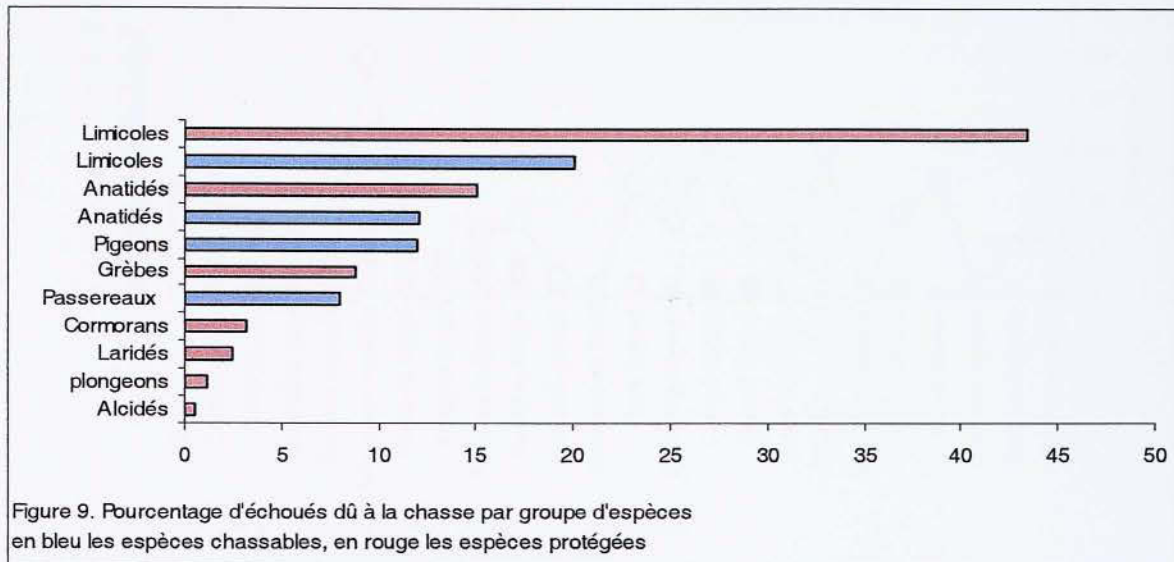
On note (figure 8) une lente régression du taux d'échouage dû à la chasse pour les espèces chassables. Le pic observé en 1983/87 s'explique principalement par la pression cynégétique effectuée lors de stationnements importants de limicoles sur nos côtes consécutifs aux vagues de froid de 1985 et 1987. En 1985, c'est le courlis cendré qui était l'espèce la plus contactée, alors qu'en 1987 c'est l'huîtrier-pie qui fournissait le plus grand nombre de cadavres (Debout 1988).

Pour les espèces protégées, une régression significative du taux d'échouage dû à la chasse est observée ($r^2 = 0,746$).

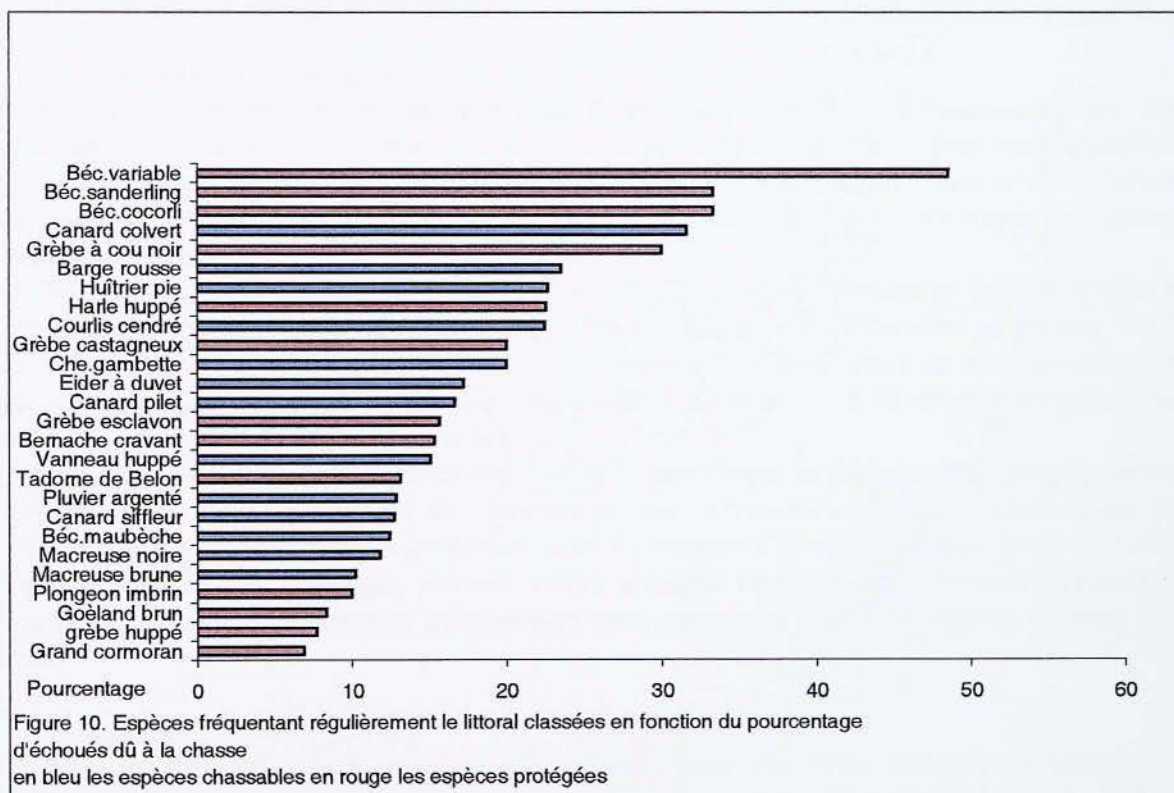
Sans doute faut-il y voir chez les chasseurs une amélioration de l'identification des espèces, un plus grand respect de la réglementation, ainsi qu'une évolution des mentalités.

C'est également le froid qui, en 1978, amena à la côte une concentration de grèbes esclavon (Debout 1980) dont certains plombés s'ajouteront aux victimes de la chasse et gonfleront cette année là (figure 7) le taux d'échouage dû à cette cause chez les espèce protégées.

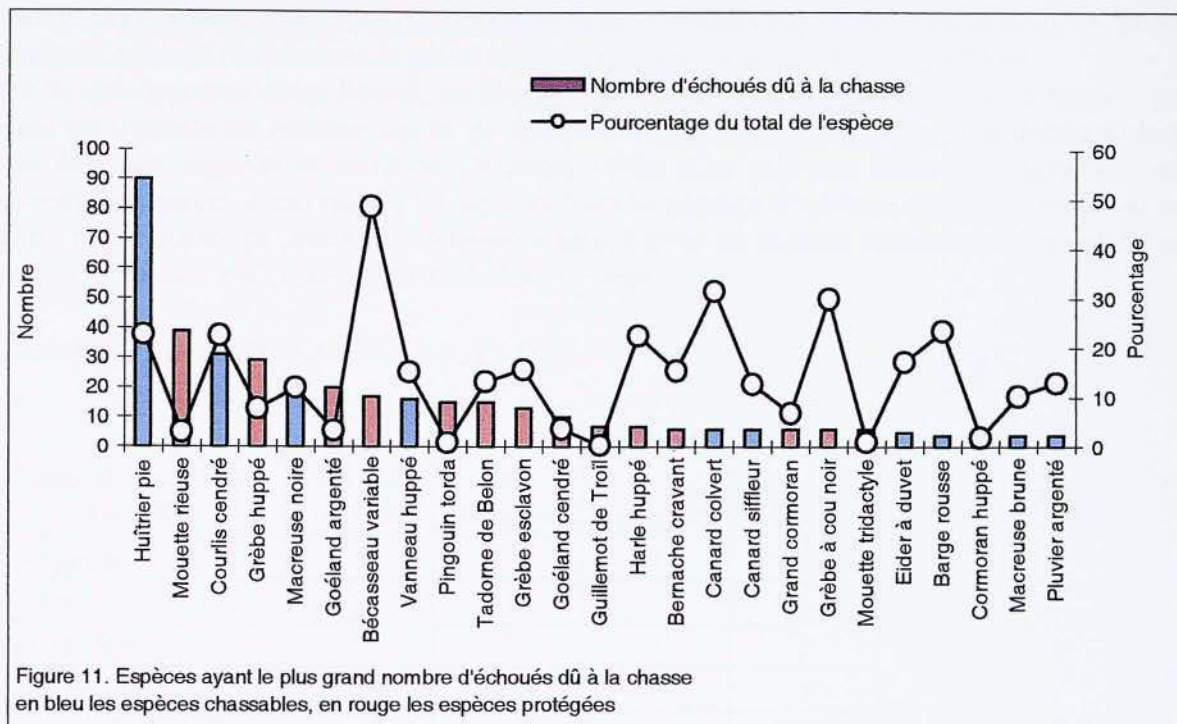
En gardant à l'esprit ce qui a été dit précédemment sur le ramassage des oiseaux tirés, c'est le groupe des limicoles protégés qui avec près de 45% d'oiseaux victimes de tir (figure 9) se révèle être le plus sensible à la chasse.



Les figure 10 et 11 présentent dans le détail les espèces victimes de tirs



En règle générale, on observe que ce sont les espèces qui fréquentent le plus assidûment l'estran qui sont les principales cibles des tireurs. Fort logiquement, les espèces qui évoluent loin du littoral sont proportionnellement moins victimes de la chasse.



V4 Les autres causes de mortalité

Les facteurs climatiques

Lors de tempêtes successives, comme nous l'avons déjà signalé, les oiseaux marins, déjà affaiblis par une surconsommation d'énergie pour se maintenir en vol et pour résister au froid hivernal, éprouvent également de grandes difficultés pour s'alimenter. La mer déchaînée ne permettant plus aux oiseaux de pêcher en surface, ni même de repérer les bancs de poissons situés en profondeur.

Le froid comme les tempêtes peuvent très bien être les seuls responsables de la mortalité de bon nombre d'oiseaux marins (Debout 1980-83-88, Ravel 1985, Sheridan et Pamart 1988). Bien souvent, ils ne seront que des facteurs aggravants qui, combinés à un affaiblissement dû par exemple à une infection parasitaire, une maladie, à l'absorption de substances polluantes, etc..., provoqueront le décès de l'oiseau.

D'autre part, les hivers particulièrement rigoureux entraînent un déplacement des populations hivernantes du nord vers le sud de l'Europe, ce qui provoque un afflux d'oiseaux sur nos côtes et donc une augmentation proportionnelle du nombre d'oiseaux échoués (Debout 1980). Des périodes de gels prolongés peuvent même interdire l'accès à une source d'alimentation jusque là disponible, les oiseaux tributaires de cette nourriture vont ainsi mourir de faim et de froid.

La pêche

La noyade peut très bien trouver son origine dans les faits évoqués précédemment (épuisement dû au froid, au mazoutage), cependant, ce sont les filets de pêches qui semblent être les principaux responsables de cette cause de mortalité chez les oiseaux plongeurs. Des cas de noyades « collectives » ont été signalés en Méditerranée chez le puffin de yelkouans (*Puffinus yelkouan*) (Besson 1973), l'abondance de poissons pris dans les filets pouvant amener plusieurs centaines d'oiseaux à se concentrer dans les zones de pêche. On estime à environ 500 000 par an, le nombre d'oiseaux noyés dans les filets à saumon au large des côtes occidentales du Groenland (Bourne 1973). Cette dernière information est d'autant plus

intéressante qu'une part des effectifs de mouettes tridactyles, se reproduisant sur le littoral français, passent l'hiver dans la partie la plus septentrionale de l'Atlantique Nord.

En ce qui concerne notre littoral, en février 1984, une campagne de collectes d'oiseaux pris dans les trémails fut réalisée auprès de deux marins pêcheurs exerçant leurs activités au large des littoraux augeron et cauchois (Vincent 1990). Les analyses faites à la suite de cette enquête permirent d'estimer à plusieurs milliers le nombre d'oiseaux plongeurs victimes des filets nylon durant la saison de pêche hivernale. Parmi les espèces rencontrées, on notera que le guillemot de Troïl représentait 80% des victimes.

Tableau 2 : causes de mortalité liées à la pêche

Espèces ou groupes d'espèces	Pris dans un filet	Tête coupée	Hameçons	Total
Plongeurs	2		1	3
Grèbes	5	1		6
Fou de Bassan	2	2	3	7
Cormoran huppé	2			2
Tadorne de Belon			1	1
Goélands	2	2	2	6
Mouette rieuse		4		4
Mouette tridactyle		1	1	2
Pingouin torda	4	7		11
Guillemot de Troïl	3	3		6
Total	20	20	8	48

La mort par noyade étant une mort quasi instantanée sans séquelles visibles extérieurement, il n'y a guère qu'une autopsie qui puisse la diagnostiquer.

Cependant, la découverte sur un même secteur parfois en grand nombre de cadavres en bon état, dont la masse corporelle et l'état du plumage ne peuvent évoquer ni la maladie ni les conséquences d'un mazoutage, peut laisser penser qu'il s'agit d'oiseaux victimes de filets qui, une fois démaillés, ont été rejetés à la mer.

De même, des cadavres « frais » d'alcidés dépourvus de tête et parfois de pattes sont signalés. Ces mutilations post mortem pouvant rendre plus facile le démaillage des oiseaux pris dans les filets ou n'être qu'un simple acte de défoulement !

Le démaillage étant parfois impossible, une partie du filet peut être sacrifiée.

Il n'est pas exclu non plus qu'un certain nombre d'oiseaux se soient trouvés prisonniers de filets usagés abandonnés en mer.

Les seules données fiables qui soient imputables directement ou indirectement à l'activité de pêche, que celle ci soit professionnelle ou amateur (tableau 2), concernent uniquement des oiseaux retrouvés empêtrés dans des morceaux de filets ou ayant un hameçon dans le bec entraînant l'impossibilité de s'alimenter. L'ingurgitation complète de l'hameçon ayant d'autres conséquences tel que la perforation de l'œsophage.

Là encore, l'absorption d'hameçons ou de divers déchets, avec les conséquences dramatiques que l'on imagine, doit être beaucoup plus répandu que nous ne l'observons.

V.5 Absorption de corps étrangers

Une étude néerlandaise réalisée sur des cadavres de fulmars boréal (*Fulmarus glacialis*) montrent que ceux-ci peuvent se transformer en véritables éboueurs des mers. Cette espèce ingurgite quantité de plastiques d'origine industrielle, ménager ou ostréicole ainsi que d'autres débris dérivants en mer (Van Franeker et Meijboom 2002). Ces ingestions répétées de plastiques peuvent aboutir dans certains cas à une occlusion intestinale fatale. D'autre part une accumulation excessive de corps étrangers dans l'estomac réduit d'autant plus la place des aliments ce qui peut perturber gravement le rythme biologique de l'animal (Ryan 1987). Ces études nous éclairent sur les causes probables de mortalité des fulmars présents en Manche, sachant que chez cette espèce, la cause de mortalité n'a pu être décelée dans 72% des cas ce qui représente un des taux les plus élevés rencontrés chez les espèces pélagiques.

VI Les oiseaux retrouvés vivants

Ce cas ne peut être traité dans la présente étude, les données collectées n'étant que trop fragmentaires. L'information n'a pas forcément été mentionnée lors de l'enquête, l'oiseau ayant pu être comptabilisé simplement comme oiseau échoué. Les spécimens rejetés vivants à la côte sont souvent des oiseaux qui n'ont pu se maintenir au large du fait d'un épuisement général et périssent rapidement et ce bien souvent avant leur découverte. Les survivants sont généralement acheminés vers des centres de soins par des promeneurs et ne sont pas recensés. Seuls ces centres de soins sont donc en mesure de fournir des informations concernant ces oiseaux.

VII L'état de la laisse de mer

Les cadavres d'oiseaux qui échouent sur nos côtes ne sont pas les seules composantes de la laisse de mer. Aux débris naturels (algues arrachées par le ressac, débris coquilliers, pontes de buccins, poissons morts,...) viennent s'ajouter des éléments issus de l'activité humaine. Mis à part les polluants liés aux transports maritimes, de nombreux déchets (ordures ménagères et industrielles), des matériaux provenant de la conchyliculture, des filets de pêche usagés, jonchent le littoral et ceux parfois en grande quantité.

Bon nombre de cadavres n'arrivent pas jusqu'à nous, certains coulent, d'autres sont disloqués et disparaissent avant d'atteindre nos côtes.

L'état de la laisse de mer est donc un élément important à prendre en compte, une laisse de mer fournie avec peu d'oiseaux échoués pouvant indiquer une faible mortalité en mer alors qu'une laisse de mer réduite et non mazoutée par exemple mais avec un taux d'échouage important pourra être le reflet d'une mortalité importante.

La figure 12 établie une hiérarchie des taux d'échouage en fonction de l'état de la laisse de mer. La laisse de mer recouverte de sable fournissant bien évidemment le taux d'échouage le plus faible. Quelle soit recouverte de sable, réduite ou fournie la laisse de mer présentant des traces d'hydrocarbures concède toujours le taux d'échouage le plus important de sa catégorie.

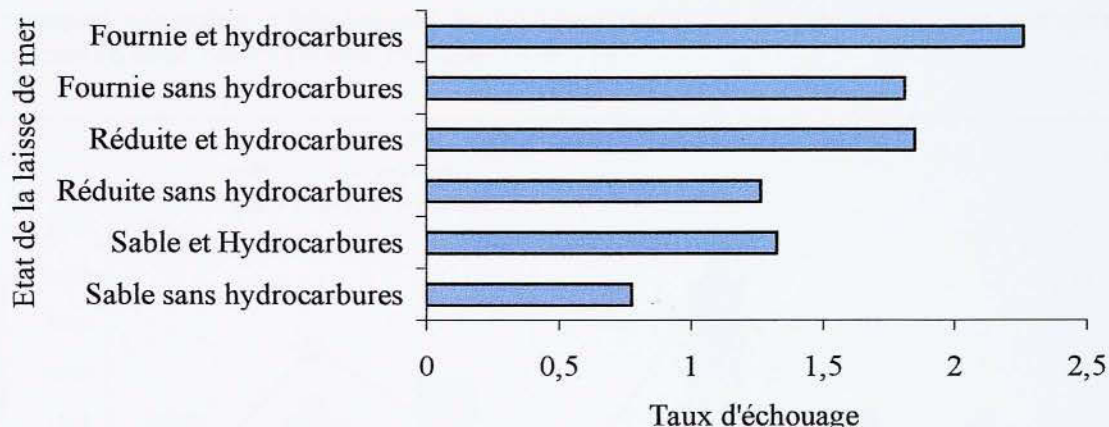


Figure 12. Taux d'échouage selon l'état de la laisse de mer et la présence ou non d'hydrocarbures

La figure 13 fait apparaître que, quelque soit le secteur, la laisse de mer recouverte de sable fournit toujours une très faible part du total des échoués. La laisse de mer fournie, sauf étrangement pour les secteurs 3 et 4, est celle donnant le plus grand nombre d'oiseaux. Les secteurs 1 et 7 sont ceux qui présentent le plus souvent une laisse réduite.

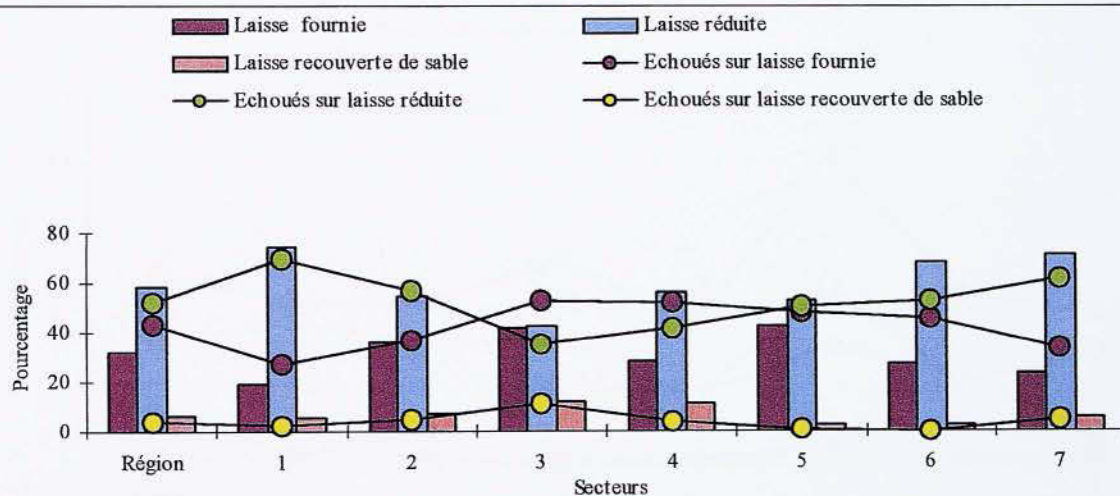


Figure 13. Relation entre les taux d'échouage et l'état de la laisse de mer

VIII Etude par secteurs

Comme nous l'avons fait par années, nous pouvons détailler par secteurs, l'état du littoral, les effectifs d'oiseaux échoués, la répartition des différentes espèces ainsi que les causes de mortalité.

.....VIII-1 Données brutes par secteurs

Mis à part le secteur 5 dont le taux d'échouage est de 2,55 oiseaux échoués par kilomètre de côte prospectée, l'ensemble des secteurs cumule des données brutes très semblables les unes par rapport aux autres s'échelonnant de 1,14 (secteur 4) à 1,67 (secteur 3), soit une variation d'un demi-oiseau par kilomètre. (Figures 14 & 15).

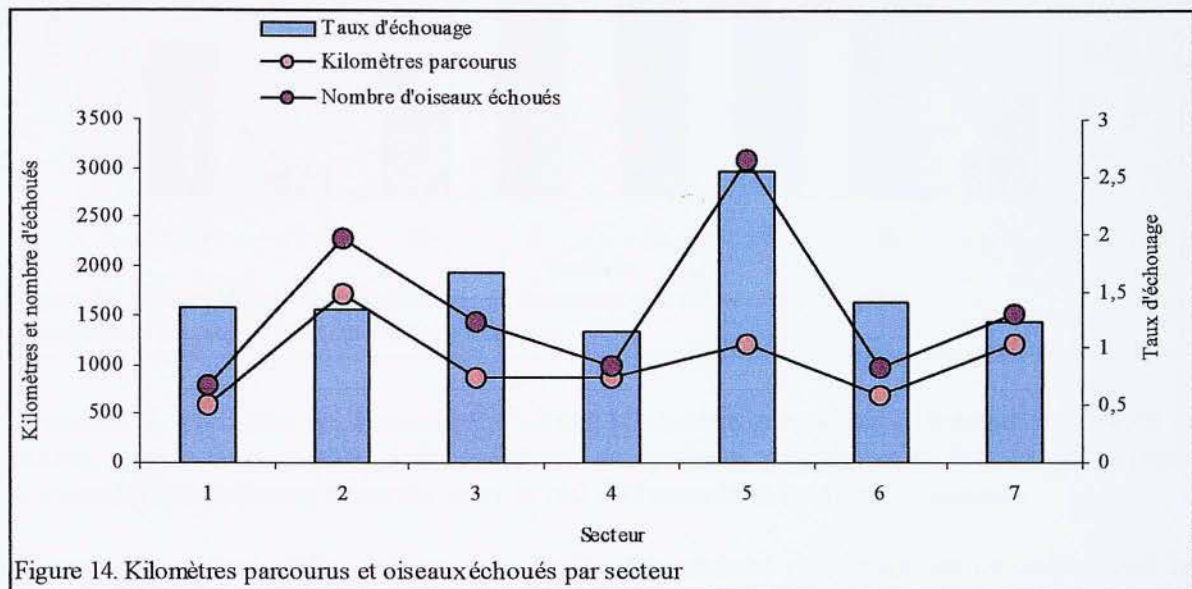


Figure 14. Kilomètres parcourus et oiseaux échoués par secteur

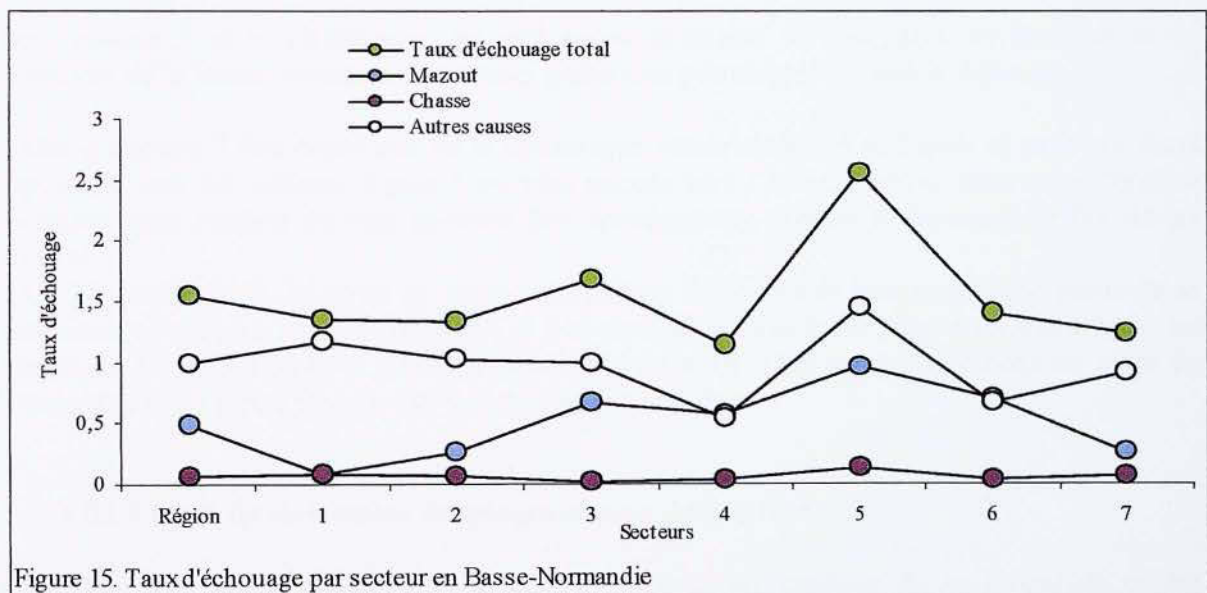
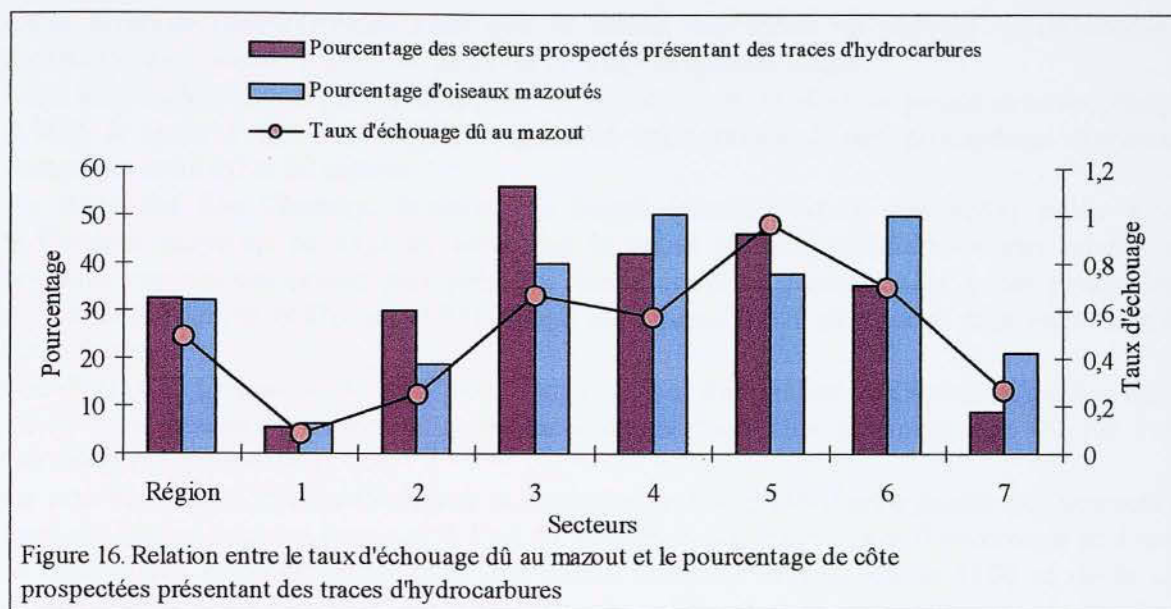


Figure 15. Taux d'échouage par secteur en Basse-Normandie

Le secteur 1 avec 5,29% de côte mazoutée (figure 16) est celui qui présente le moins de pollutions visibles liées aux hydrocarbures. Sa position géographique le situant loin des zones de trafics maritimes et le protégeant des vents dominants ainsi que des courants résiduels, limitant de la sorte les apports venus du large. De même, il enregistre le taux d'échouage dû au mazout et un pourcentage d'oiseaux mazoutés les plus faibles de la zone d'étude. (Figures 15 & 16)

Le secteur 2, déjà plus exposé aux influences marines, est nettement plus sensible à la pollution par les hydrocarbures.



Le secteur 3, avec plus de la moitié (56%) des kilomètres prospectés présentant des traces de mazout, est le plus exposé à la pollution, sa position géographique faisant qu'il reçoit directement les polluants déversés entre le rail d'Ouessant et le rail des Casquets.

Le secteur 4 exposé plein nord est très proche des couloirs de navigation ce qui le rend lui aussi sensible aux pollutions marines.

Les secteurs 5 et 6, placés sous les influences cumulées du tourbillon de Barfleur et de l'estuaire de la Seine, voient se concentrer pollutions pétrolières et oiseaux échoués.

Enfin le secteur 7 doit bénéficier de la dynamique estuarienne, les polluants et cadavres étant repoussés vers les secteurs 6 puis 5 ou bien encore vers l'est. La dérive dans cette dernière direction sous l'action du vent pouvant être conséquente, comme le démontre le fait divers suivant :

« Le 24 janvier 2002, le *Jerba* un cargo transportant des billes de bois perdit une partie de sa cargaison en mer au large d'Honfleur, si bon nombre de ces billes furent retrouvées sur les plages du Pays de Caux ; 5 jours plus tard, trois d'entre elles furent repêchées au large du Touquet, soit à un peu plus de 180 km du lieu de l'incident. »

VIII.2 Essai de classement écogéographique des espèces :

L'écologie des espèces retenues ci-après, est établie en fonction de la littérature et des pourcentages moyens d'oiseaux échoués mazoutés ou chassés. Ces différentes catégories ont été définies afin de comparer plus facilement les secteurs entre eux et les espèces entre elles, mais ne constituent pas des catégories fermées.

1. Fonds marins et profondeurs de plongée.

Les relevés bathymétriques font apparaître que la baie du Mont-Saint-Michel (secteur 1) constituée de hauts fonds, ne permet pas l'accueil durable d'oiseaux ichtyophages plongeurs, alors que les isobathes des 20 puis des 30 mètres qui sont rencontrés aux abords des secteurs 3 et 4 leur sont plus favorables.

Cette diversité bathymétrique ainsi que la nature des fonds ne peuvent qu'influencer la répartition des oiseaux marins en fonction de leurs exigences vitales.

Dans une étude sur le régime alimentaire du guillemot de Troil et du pingouin torda, Pasquet (1988) a observé que ces oiseaux capturent leurs proies à des profondeurs moyennes comprises entre 20 et 50 mètres.

Au large des îles Chausey, le cormoran huppé (*phalacrocorax aristotelis*) pêche à une profondeur moyenne de 11,2 m, alors que le grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) qui pourtant capture ces proies plus près des fonds est noté généralement à des profondeurs moindres (Grémillet et Debout 1998), ce qui indique qu'il doit prospecter plus volontiers des hauts fonds.

Fou de Bassan (*Morus bassanus*), plongeurs et grèbes descendant eux rarement au-dessous de 12 m mais peuvent s'aventurer occasionnellement bien plus profondément (Siorat 1994, Geroudet et Cuisin 1999).

La macreuse noire (*Mellanita nigra*) et la macreuse brune (*Mellanita fusca*) qui trouvent au large du littoral augeron (secteur 7) l'un de leurs plus importants sites d'hivernage en France se rencontrent essentiellement dans une bande comprise entre 1500 et 3200 m de la côte (Aulert 1997). Dans nos eaux, ces malacophages prélèvent donc leur nourriture sur des fonds situés entre 2 et 6 m, des variations importantes de niveau survenant bien sûr en fonction du marnage. Ces données correspondent à celles évoquées par Geroudet, avec des profondeurs moyennes de 2 m pour la macreuse noire et 4 m pour la macreuse brune ; les deux espèces pouvant plonger bien plus bas.

Les stationnements hivernaux de la macreuse noire dans la baie du Mont-Saint-Michel (secteur 1) s'effectuent sur des zones présentant les mêmes caractéristiques bathymétriques. Les effectifs de cette espèce sont selon les années compris entre 4 000 et 6 000 individus sur ce secteur (Beaufils 2001).

Le sud du secteur 5, qui concentre la majeure partie des eiders à duvet (*Somateria mollissima*) hivernant en Normandie (GONm, à paraître), restitue 75% des échoués pour cette espèce. Celle-ci évolue dans le même environnement que la macreuse noire qui elle aussi est bien présente sur ce secteur.

2. Causes de mortalité.

Les espèces présentant les taux de mazoutage les plus élevés (avec une moyenne de 50,2% d'oiseaux mazoutés) étant celles évoluant pour la plupart au plus près des zones de déversement des hydrocarbures, zones situées généralement assez loin des côtes, intégreront un pôle nommé *espèces à affinités pélagiques*.

Les espèces, évoluant généralement moins loin en mer et bien souvent au voisinage des côtes tant en mer qu'à l'intérieur des terres pour certaines, seront qualifiées d'*espèces à affinités littorales*.

Le pôle *autres espèces* ou *espèces à affinités terrestres* constitue la troisième catégorie. Elle regroupe notamment les espèces dont le cycle nycthéral impose une phase terrestre plus ou moins importante ainsi que celles inféodées à l'estran. Les limicoles constituent l'effectif principal de ce contingent. Ce dernier groupe, qui présente bien évidemment le taux d'échouage dû au mazout le plus faible (2,74%) fournit fort logiquement le taux d'échouage dû à la chasse le plus élevé soit 15,37% contre 1,46% pour les espèces dites pélagiques.

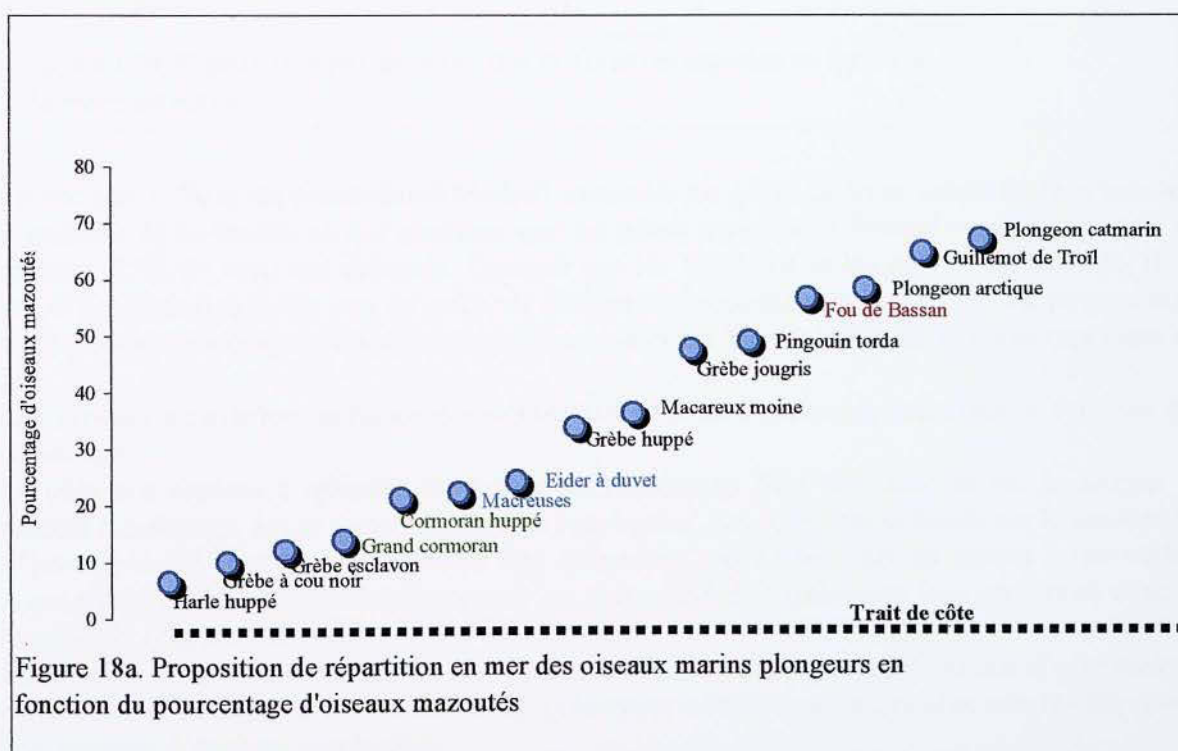
Les deux espèces de macreuses et l'eider à duvet peuvent être considérées comme des espèces à affinités pélagiques comme à affinités littorales. En effet celles-ci n'étant jamais observées à terre en hiver ont été rangées dans le pôle *espèces à affinités pélagiques* alors que le cormoran huppé du fait de sa présence régulière sur le littoral a été classé dans le pôle *espèces à affinités littorales*.

Le régime alimentaire est en hivernage le facteur principal qui conditionne le milieu exploité par les oiseaux. La manière de se procurer la nourriture influe également sur le taux de mazoutage. Dans une même zone, un oiseau plongeur sera plus sensible au mazout que celui qui pêche en surface. Ce dernier n'a pas besoin de s'immerger totalement pour s'alimenter, certains même comme la mouette pygmée ou la mouette rieuse peuvent littéralement picorer à la surface de l'eau sans avoir besoin de s'y poser.

Tableau 3 : répartitions écogéographiques des groupes d'espèces ou des espèces en fonction de leur cause de mortalité.

Affinités pélagiques			Affinités littorales			Affinités terrestres		
Espèces et groupes d'espèces	% mazoutés	% chassés	Espèces et groupes d'espèces	% mazoutés	% chassés	Espèces et groupes d'espèces	% mazoutés	% chassés
Plongeurs	63,16	2,34	Grèbe esclavon	12,05	15,66	Bernache cravant	2,56	15,39
Grèbe huppé	33,78	7,71	Grèbe à cou noir	10	30	Tadornes de Belon	0,88	13,16
Grèbe jougris	47,5	0	Grand cormoran	13,79	6,9	Autres anatidés	2,94	12,5
Fulmar boréal	26,67	0	Cormoran huppé	21,18	1,97	Rallidés	2,86	2,86
Fou de Bassan	56,6	0	Harle huppé	6,6	2,12	Huîtrier pie	4,03	22,67
Eider à duvet	24,14	17,24	Goéland marin	13,83	1,06	Courlis cendré	0,72	22,46
Macreuses	22,22	11,55	Goéland argenté	10,02	3,34	Autres limicoles	2,49	19,57
Mouette tridactyle	24,11	1,01	Goéland cendré	7,35	3,67	Autres espèces	4,84	3,76
Guillemot de Troïl	64,71	0,29	Mouette rieuse	6,24	2,97	Passereaux	1,24	7,85
Pingouin torda	48,85	0,8						

A la lecture de ce tableau, on peut classer les oiseaux marins plongeurs par ordre croissant de leurs sensibilités aux hydrocarbures et ainsi proposer de les positionner en mer les uns par rapport aux autres (figure 18a).



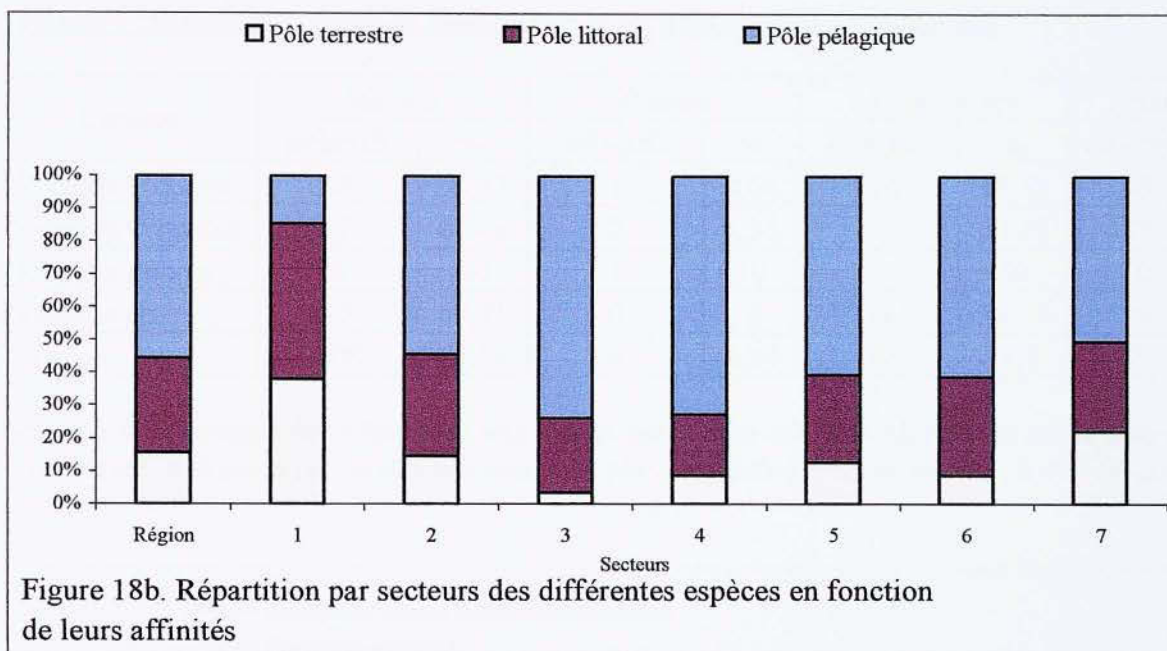
Tout ceci restant très subjectif, chacune de ces espèces syntopiques ayant des exigences propres qui peuvent tempérer les résultats :

- techniques de pêche (fou de Bassan),
- retour à la côte (cormorans),
- proies recherchées (macreuses, eider à duvet).

Des comportements différents (éloignement, curiosité, indifférence, absence de perception,...) peuvent également être envisagés en présence de polluants dérivant en mer selon les espèces et selon les individus pour une même espèce.

De même, ce positionnement dans l'espace ne peut, bien entendu, pas faire état de distances mesurables. Ceci correspondant à des moyennes, cette répartition ne peut s'appliquer de façon systématique à chaque secteur.

Il ressort qu'en règle générale, ce sont les plongeurs et les alcidés qui se tiennent le plus au large, les grèbes évoluant plus près des côtes.



Le secteur 1 (baie du Mont-Saint-Michel) accueille en hiver de gros effectifs de limicoles, d'anatidés et de laridés ce qui explique que les pôles *terrestre et littoral* constituent, dans ce secteur, 85% du total des échoués. Epargné par les boulettes et les nappes de mazout, il ne reçoit également que très peu de cadavres d'oiseaux fréquentant la haute mer. Le pourcentage d'oiseaux mazoutés qui s'établit seulement à 6,46 et les 7% d'alcidés dénombrés rappelant ce fait.

Les espèces strictement pélagiques représentant 14% de l'ensemble des oiseaux échoués sur ce secteur.

Le pôle des espèces à *affinités terrestres* qui représente 38% des échoués sur le secteur 1, décroît rapidement dès le secteur 2 pour ne représenter que 3,5% des échoués sur le secteur 3. L'ensemble des autres secteurs subit des influences maritimes plus ou moins importantes. Avec plus de 70% d'espèces pélagiques, les secteurs 3 et 4 trahissent leur proximité avec la haute mer. (Figure 18b)

Les secteurs 5 et 6, s'ils subissent les mêmes influences mais nuancées du fait d'orientations différentes (l'un à l'est, l'autre au nord), présentent néanmoins de grandes similitudes quant aux groupes d'espèces représentés.

Le secteur 7 est sans doute le plus complexe puisqu'il concentre les cadavres des oiseaux estuariens et ceux provenant du large. On note une sorte d'équilibre entre les espèces strictement marines avec 51% des échoués et les 49% totalisés par les espèces des pôles *littoral et terrestre*, ce qui reflète bien les influences cumulées du fleuve et de la mer.

IX Analyse par groupe d'espèces.

IX.1 Les plongeurs :

Sur 171 cadavres de plongeurs, 83% ont pu être identifiés jusqu'à l'espèce.

Cette famille, qui ne représente que 1,54% du total des échoués, constitue cependant un élément révélateur de la capacité d'accueil d'espèces pélagiques hivernantes ou migratrices au large de nos côtes.

Tableau 4 : Effectifs et causes de mortalité chez les trois espèces de plongeurs.

Espèces	Mazout		Chasse		autres causes		Total
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	
Plongeur arctique	28	58,33	1	2,08	19	39,58	48
Plongeur catmarin	57	67,06	2	2,35	26	30,59	85
Plongeur imbrin	6	60	1	10	3	30	10
Plongeur sp.	17	60,71	0	0	11	39,29	28
Total	108	63,16	4	2,34	59	34,5	171

Des taux d'échouages deux fois plus importants sur la côte est de la Manche et sur le littoral calvadosien, trahissent par contre une présence plus marquée sur les secteurs 5, 6 et 7 (Figure 19).

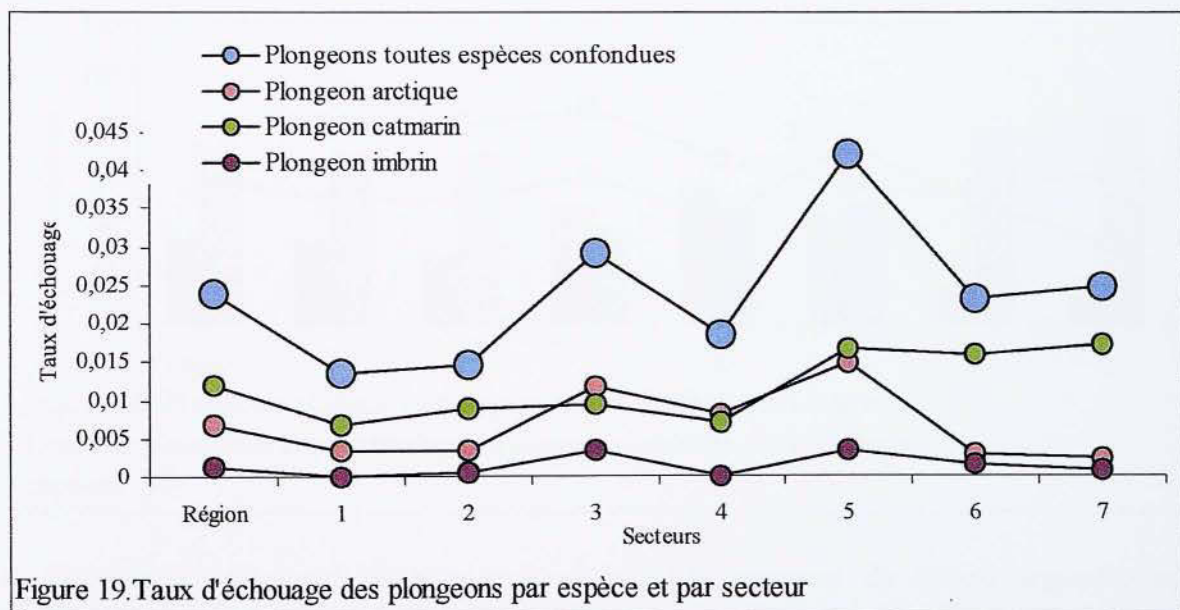


Figure 19. Taux d'échouage des plongeurs par espèce et par secteur

Le plongeur arctique (*Gavia arctica*), près de deux fois moins rencontré que le plongeur catmarin est pourtant mieux représenté que ce dernier sur les secteurs 3 et 4 (figure 20). Quasiment absent des secteurs 1 et 2 d'une part et des secteurs 6 et 7 d'autre part. Dans le

premier cas, il faut y voir une faible influence maritime (déjà exposée pour ces deux secteurs) Dans le second cas, il semble plutôt que les faibles taux d'échouage soient le reflet d'une très faible présence d'oiseaux au large de ces secteurs (Debout 1980, GONm à paraître).

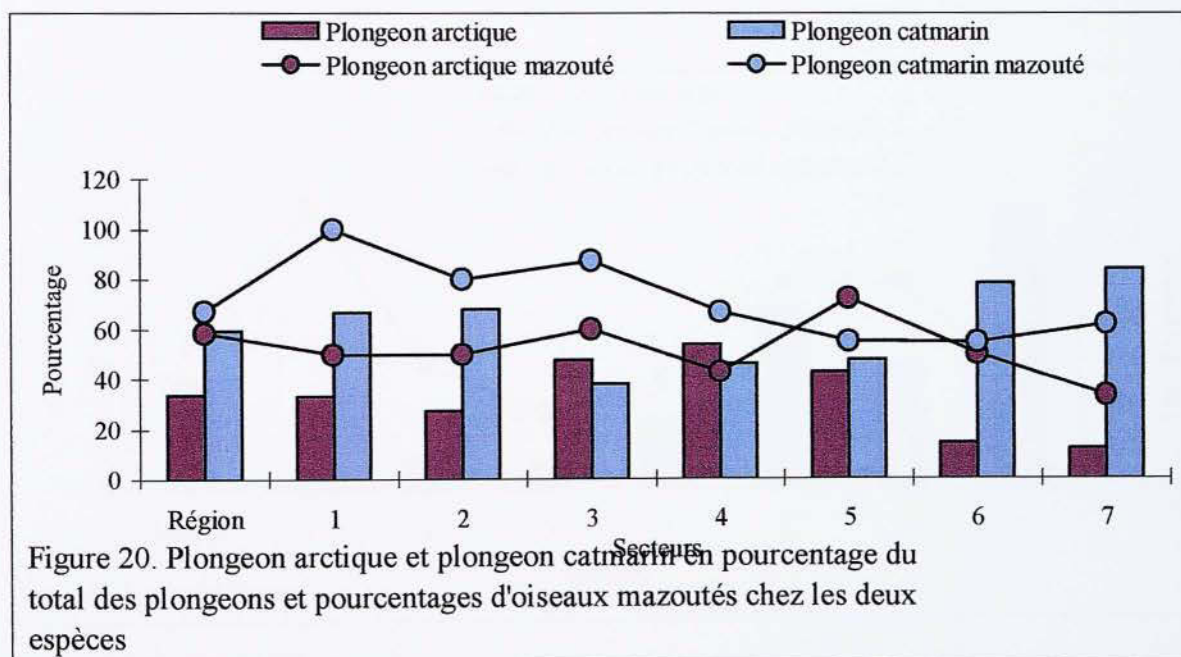
Le plongeon imbrin (*Gavia immer*) est de loin le moins abondant des trois espèces de plongeurs, sa présence semble anecdotique. Cependant, il est intéressant, malgré le peu de données, de constater que sa répartition présente proportionnellement certaines similitudes avec celle des autres plongeurs.

Les plongeurs catmarin et arctique, dont les régimes alimentaires présentent en hiver de grandes ressemblances et dont les techniques de plongées depuis la surface imposent les mêmes contraintes, sont théoriquement, l'un comme l'autre, aussi vulnérables à la présence d'hydrocarbures.

Ce qui suppose que si les deux espèces évoluent dans la même zone géographique, elles doivent présenter pour ainsi dire des sensibilités aux hydrocarbures équivalentes. Ces sensibilités doivent donc être traduites par des pourcentages d'oiseaux mazoutés relativement identiques. Or, on constate (figure 20) que ces taux sont loin de présenter la similitude escomptée.

Sachant que, plus un oiseau évolue à proximité des zones de déballastages, plus il a de risque d'être mazouté, on peut en déduire que pour deux espèces partageant la même niche écologique, l'une sera d'autant plus mazoutée qu'elle se tiendra au plus près de ces zones.

A la lecture des courbes de la figure 20, on peut imaginer que le plongeon catmarin hiverne en moyenne plus au large des secteurs 1 à 4 et 7 que le plongeon arctique. Il se tient légèrement plus près des côtes que ce dernier sur les secteur 5 et qu'ils évoluent plus régulièrement ensemble au large du secteur 6.



Si l'on prend également en considération que l'éloignement du littoral engendre une dispersion plus importante et une restitution à la côte moindre, on peut supposer que le plongeon catmarin soit encore plus abondant que ne le laisse supposer les taux d'échouage au large des secteurs où il présente des taux de mazoutage supérieur à ceux du plongeon arctique. A l'inverse, au large du secteur 5, le plongeon arctique avec un taux d'échouage dû au mazout

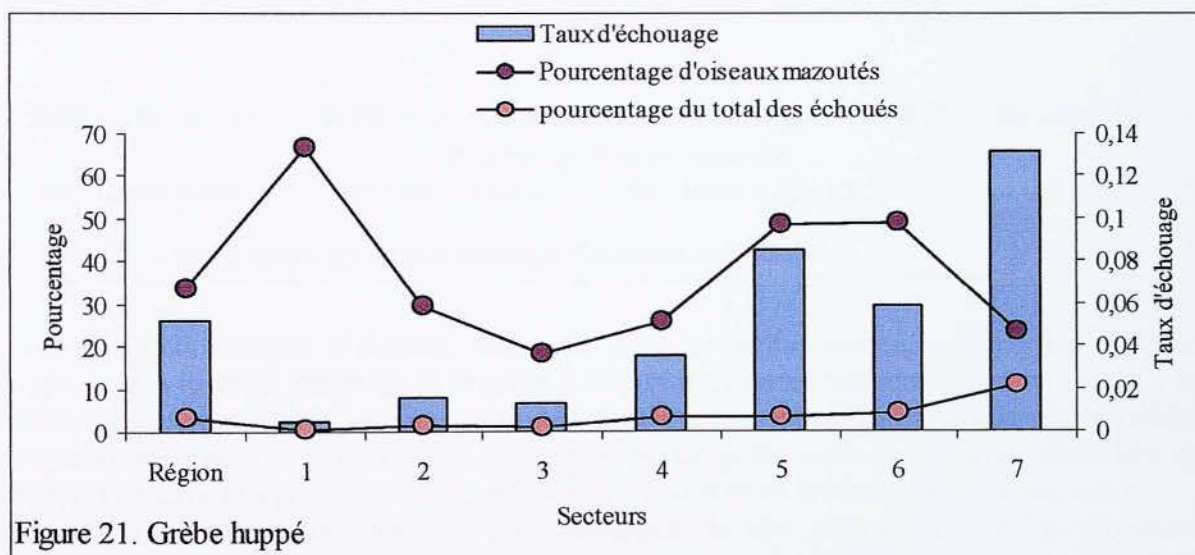
supérieur à celui du plongeon catmarin peut très bien lui être supérieur en effectif hivernant, alors qu'il représente 43% des plongeurs échoués sur ce secteur contre 48% pour le plongeon catmarin.

IX.2 Les grèbes :

Sur les 580 grèbes recensés près de 10% non pu être identifiés jusqu'à l'espèce. La grande similitude d'aspect entre les grèbes (huppé et jougris d'une part et esclavon et à cou noir d'autre part) et les dimorphismes de taille important parfois notés chez le grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) (Houwen 1968) ainsi que l'état des cadavres conduisant à la plus grande prudence.

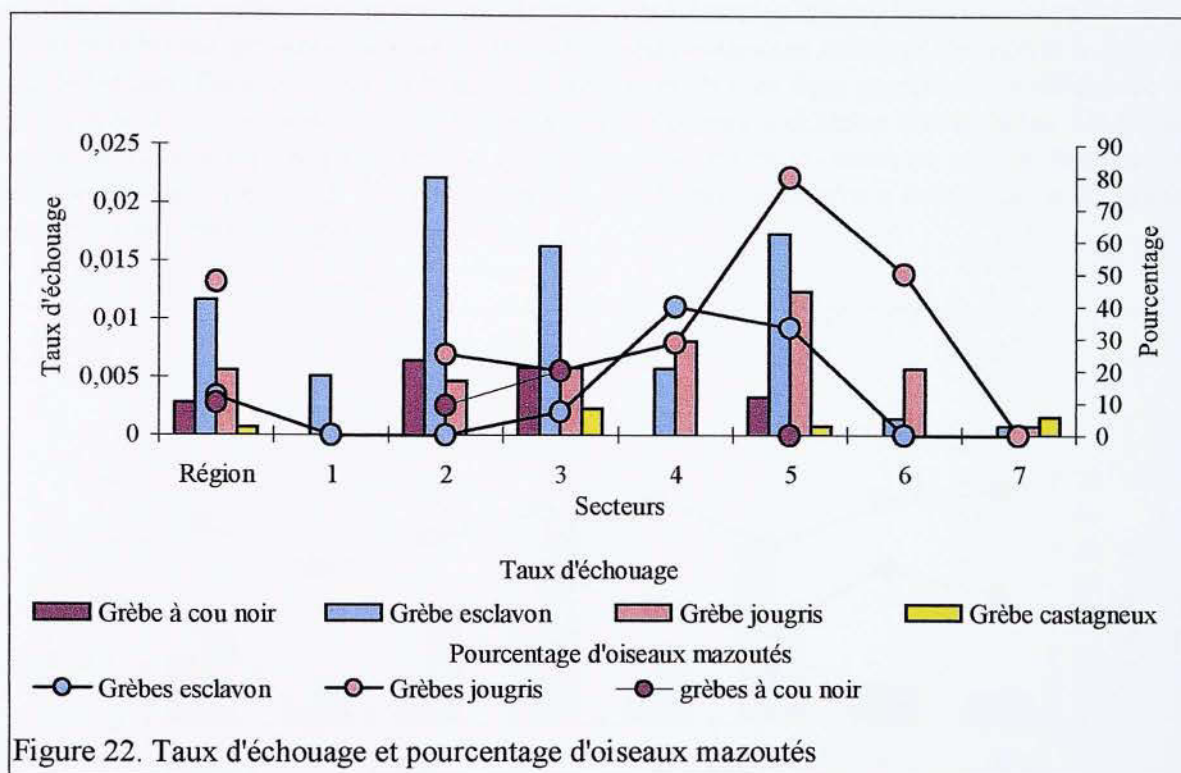
Tableau 5: Effectifs et causes de mortalités chez les différentes espèces de grèbes

Espèces	Mazout		Chasse		autres causes		Total
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	
Grèbe castagneux	0	0	1	20	4	80	5
Grèbe huppé	127	33,78	29	7,71	220	58,51	376
Grèbe jougris	19	47,5		0	21	52,5	40
Grèbe esclavon	10	12,05	13	15,66	60	72,29	83
Grèbe à cou noir	2	10	6	30	12	60	20
Grèbes sp.	9	16,07	2	3,57	45	80,36	56
Total	167	28,79	51	8,79	362	62,41	580



Comme pour les plongeurs, nous pouvons classer les différentes espèces de grèbes en fonction de leurs taux d'échouage (mazout et chasse) respectifs (ceci qu'en bien même les effectifs sont très modestes pour certaines espèces) et ainsi supposer à quelle distance à la côte se situent-ils les uns par rapport aux autres. Le grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) et le grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*) doivent évoluer au plus près des côtes (figure 18a). Le grèbe huppé et le grèbe jougris (*Podiceps grisegena*) évoluant plus au large.

Le grèbe huppé représente 71,75% des grèbes identifiés. Rarement noté sur la côte ouest de la Manche (secteurs 1 à 3), il est beaucoup plus abondant à l'est de ce département (secteur 5) et aussi et surtout sur le secteur 7 où il totalise 10,6% des échoués. Pour ce dernier secteur, le pourcentage de grèbes huppés mazoutés (23%) qui coïncide avec le pourcentage d'oiseaux mazoutés toutes espèces confondues (21%) et le fort taux d'échouage de l'espèce permet de supposer que celle-ci hiverne en nombre au large de ce secteur.



Avec des pourcentages d'oiseaux mazoutés pour la région presque identiques, on peut supposer que le grèbe esclavon et le grèbe à cou noir évoluent tout deux plus ou moins à la même distance des côtes. Dans ce cas, la moyenne des taux d'échouage pour la région reflète proportionnellement la présence des deux espèces. Le grèbe esclavon pourrait donc être au minimum quatre fois plus abondant que le grèbe à cou noir en hiver au large de nos côtes. Le grèbe jougris est sans doute le plus pélagique de nos grèbes avec 47,5% d'oiseaux mazoutés.

Si l'ensemble des grèbes confirme leur désaffection pour le secteur 1 (6 grèbes toutes espèces confondues, soit 1% du genre), on constate une « hégémonie » du grèbe huppé (95,7% des grèbes) sur les secteurs 6 et 7.

IX.3 Le fulmar boréal et le fou de Bassan

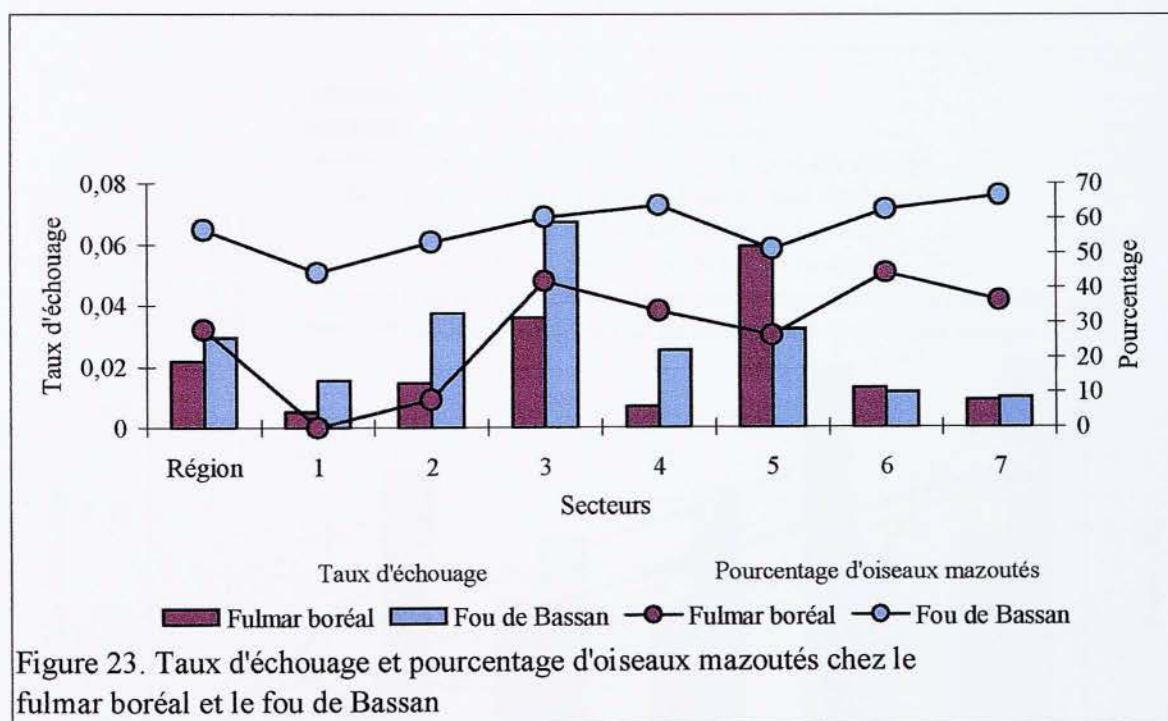
Tableau 6 : Effectifs et causes de mortalité chez le fulmar boréal et le fou de Bassan

Espèces	Mazout		Chasse		Autres causes		Total
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs
Fulmar boréal	44	28,02	0	0	113	71,97	157
Fou de Bassan	120	56,6	0	0	92	43,4	212

Ces deux espèces, qui appartiennent à des familles différentes, (le fulmar boréal étant un procellariidé et le fou de Bassan un sulidé), sont ici traités ensemble du fait d'une certaine similitude dans l'évolution de leurs taux d'échouage respectifs pendant les trente dernières années.

Au cours de l'enquête, aucune trace de plomb n'a été détectée chez ces deux espèces.

Le fulmar boréal présente un pourcentage d'oiseaux mazoutés inférieur de moitié à celui du fou de Bassan. Bien que ces deux espèces s'alimentent toutes deux en mer, cette différence est pour l'essentiel imputable aux techniques de pêche propre à chacune d'entre elles. Le fulmar boréal se contente principalement de « picorer » des proies vivantes ou mortes flottant à la surface de l'eau. Le fou de Bassan qu'en à lui, doit pour se nourrir s'immerger en plongeant sur des proies initialement repérées en vol.



Ces deux espèces sont surtout notées sur les secteurs marqués par des influences maritimes fortes. Chez le fou de Bassan, les pourcentages d'oiseaux mazoutés sont relativement constants quelque soit le secteur, l'espèce semblant se maintenir toujours au large. A l'inverse, à la lecture de ses taux de mazoutages, le fulmar boréal peut se tenir très près des côtes.

Si le fulmar boréal est plus abondant sur le secteur 5 (45,85% des fulmars échoués) que le fou de Bassan, il est également présent sur le secteur 3 bien que moins nombreux que ce dernier.

Il est tentant d'établir pour les deux espèces un lien entre les zones d'hivernage ou tout du moins les secteurs d'échouage et les sites de nidification.

Le fulmar boréal passerait l'hiver en mer au large des secteurs 5 et 6 à proximité des falaises de la colonie de Saint-Pierre-du-Mont et du Bessin en général. Une partie de ceux rencontrés secteur 2 et 3 pourraient être issus des sites Anglo-Normands.

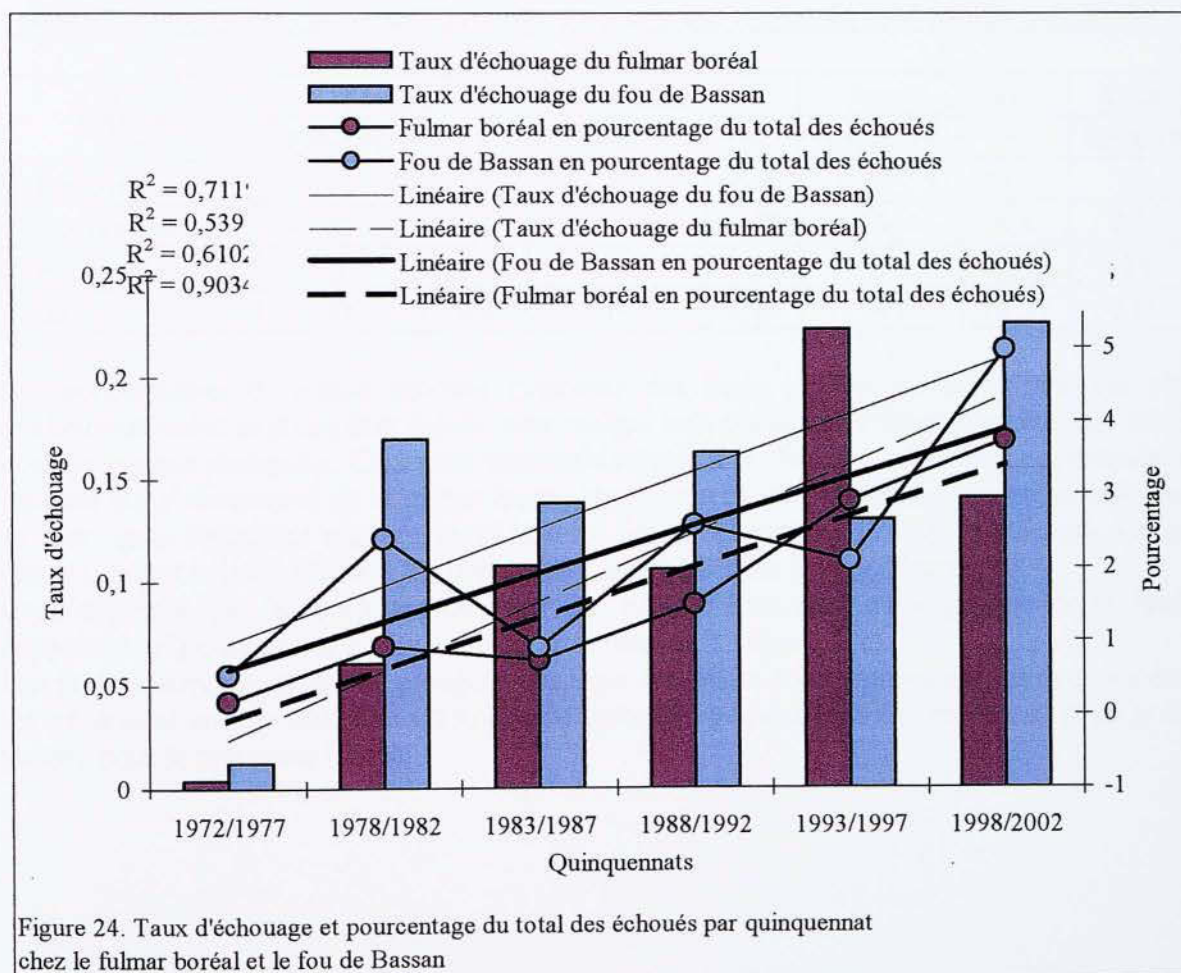
La mer de la Manche abrite trois colonies de fou de Bassan, la plus importante se situe sur l'île de Rouzic dans l'archipel des Sept-Iles (Côtes d'Armor) (Siorat et Rocamora 1999), les deux autres colonies sont établies sur les îles Anglo-Normandes de Ortac et les Etacs. (Debout *in* GONm 1989). Ainsi les forts taux d'échouage du fou de Bassan sur les secteurs de la côte ouest du Cotentin (57,54% du total des échoués de cette espèce proviennent des secteurs 2 et 3) doivent être le reflet d'une concentration hivernale de cette espèce au large des sites de nidification.

Cette agrégation des deux espèces à proximité des zones de reproduction intervient principalement durant d'hiver à l'approche de la période de reproduction.

Sur les falaises du Bessin, Lang a observé que le fulmar boréal arrive de plus en plus tôt au cours de l'hiver depuis son installation sur ce site le 21 février 1976, dix ans plus tard, les premiers individus sont observés le 15 décembre 1986 (Lang 1987).

Siorat note que les fous de Bassan arrivent sur l'île de Rouzic entre la dernière décade de janvier et la première décade de février (Siorat 1994).

Pour corroborer l'hypothèse qu'une relation existe entre la présence hivernale des deux espèces et leur site de reproduction, la figure 24 présente l'évolution quinquennale de leurs taux d'échouage.



Chez le fulmar boréal, l'augmentation du taux d'échouage ($r^2 = 0,539$) est corroborée par l'augmentation du pourcentage du total des échoués ($r^2 = 0,903$). Depuis son implantation aux Sept-Iles en 1960, l'espèce colonise progressivement nos côtes dès la deuxième moitié des années 70 (Lang *in* GONm 1989). Le nombre d'individus observés en période de reproduction sur les falaises du Bessin est passé de quelques individus en 1972 à près de 250 en 1995 (Lang 1998). Cette progression se traduit par un accroissement du nombre de cadavres découverts sur le littoral de Basse-Normandie. En 1972, le fulmar boréal représentait 0,2% du total des échoués contre 3,7% en 2002.

Le « pic » de 1993/1997 est dû principalement à un échouage « massif » de l'espèce en 1997 sur le secteur 5 ; cette année là, on dénombrait 1 fulmar échoué par kilomètre de côte entre Saint-Vaast-la-Hougue et la commune de Brucheville (la moyenne des taux d'échouage de l'espèce étant de 2 oiseaux pour cent kilomètres parcourus), sans que la cause de mortalité ne puisse être déterminée.

Le fou de Bassan depuis son implantation en 1939 sur l'île de Rouzic voit ses effectifs augmenter chaque année. Pour la période qui nous intéresse, la colonie est passée de 3300 couples en 1972 à plus de 15 000 couples en 2002. Il serait difficile de ne pas y voir une relation même si elle n'est pas proportionnelle avec l'accroissement du taux d'échouage de l'espèce ($r^2 = 0,712$) et l'augmentation de la part de celle-ci dans le total des échoués ($r^2 = 0,610$). En 1972, le fou de Bassan représentait 0,5% du total des échoués contre 5% en 2002.

IX.4 Le grand cormoran et le cormoran huppé :

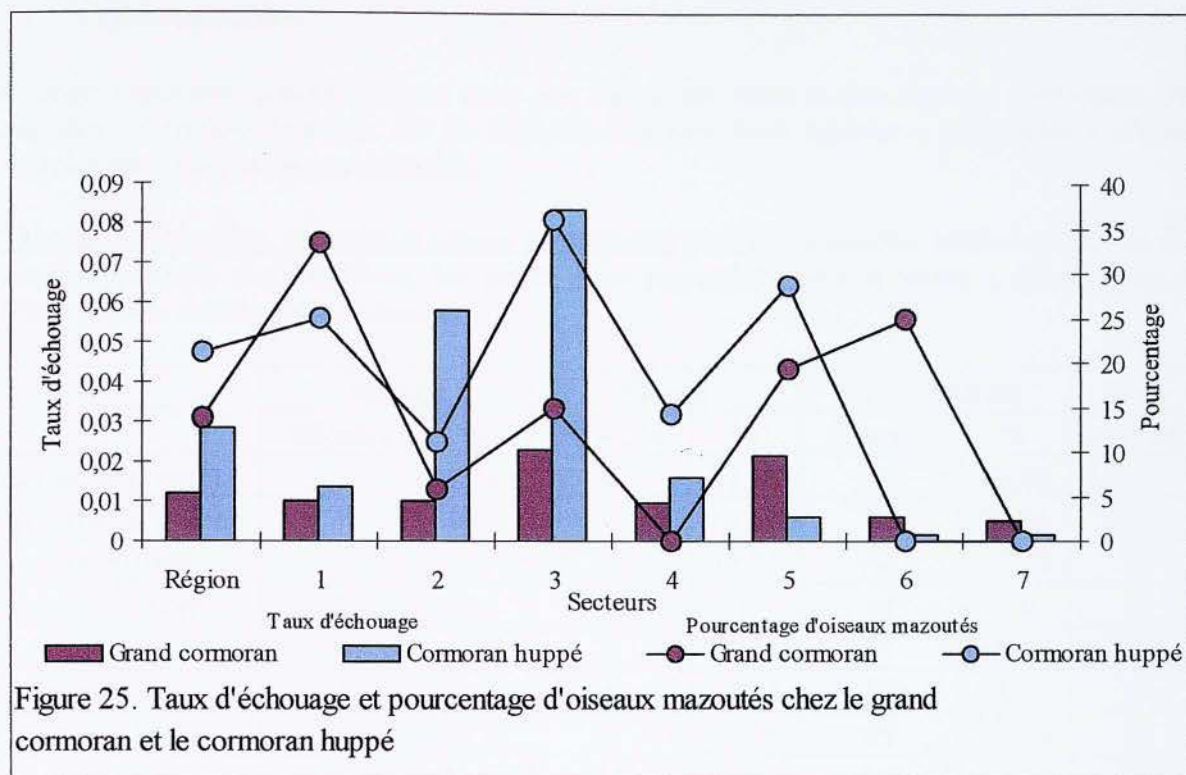
Tableau 7 : effectifs et causes de mortalités chez le grand cormoran et le cormoran huppé.

Espèces	Mazout		Chasse		Autres causes		Total
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs
Grand cormoran	12	13,79	6	6,9	69	79,31	87
Cormoran huppé	43	21,18	4	1,97	156	76,85	203
Cormoran sp.	3	13,04	0	0	20	86,96	23
Total	58	18,53	10	3,19	245	78,27	313

Les pourcentages d'oiseaux échoués mazoutés des deux espèces de cormorans qui sont malheureusement toujours trop élevés, sont malgré tout nettement inférieurs à ceux des autres oiseaux marins plongeurs. Cela tient vraisemblablement au fait que contrairement aux autres espèces qui s'alimentent de la même façon, les cormorans ne séjournent pas en permanence en mer, mais regagnent régulièrement la terre ferme (digestion, dortoirs nocturnes). Ce qui réduit (surtout la nuit) d'autant les risques de contact avec les hydrocarbures.

Ceci implique que les deux espèces peuvent évoluer bien plus au large que ne le laisse supposer leur pourcentage d'oiseaux mazoutés respectifs (figure 18a).

Les profondeurs moyennes de plongées ainsi que les proies consommées par les deux espèces les situeraient en mer plutôt au voisinage du grèbe huppé pour le grand cormoran et du grèbe jougris pour le cormoran huppé.



Les taux d'échouage (figure 25) montrent que le grand cormoran se répartit de manière assez homogène sur l'ensemble de la région. La présence de dortoirs hivernaux le long des côtes ainsi que sur les îles et îlots de la Manche, les colonies de Chausey, Flamanville et Saint-Marcouf notamment font que l'espèce est présente toute l'année sur notre littoral.

Le cormoran huppé, moins ubiquiste, voit ses effectifs se concentrer principalement sur la côte ouest du Cotentin (84% des échouages hors secteur 1). La proximité des îles Chausey, qui accueillent en 2002 un millier de couples de cette espèce soit 16% de la population nicheuse française (Debout & al, 2002), ne peut être étrangère à ce résultat.

L'amplitude importante des pourcentages d'oiseaux mazoutés rencontrée chez les deux espèces traduit sans doute des répartitions en mer fluctuant en fonction des ressources alimentaires.

IX.5 Anatidés :

Groupe important qualitativement avec pas moins de vingt-et-une espèces contactées, les anatidés ne représentent que 5% du total des échoués. Huit espèces « marginales » n'étant représentées que par un seul individu.

Tableau 8 : Anatidés, effectifs et causes de mortalité (seules les espèces totalisant plus de dix oiseaux échoués sont détaillées, les autres étant regroupées sous le terme « Anatidés sp. ». (Pour plus de détails, voir annexe 2)

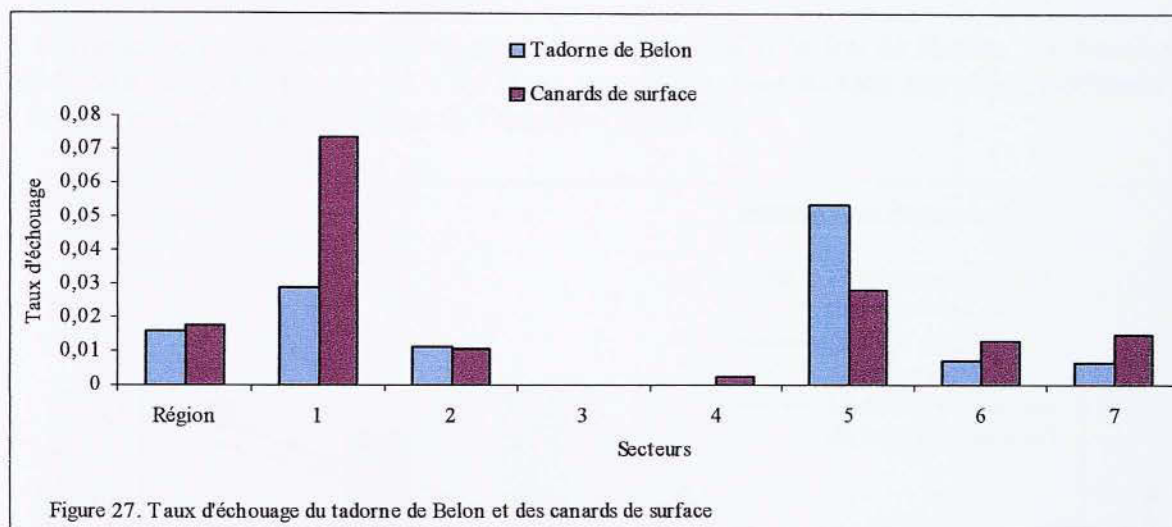
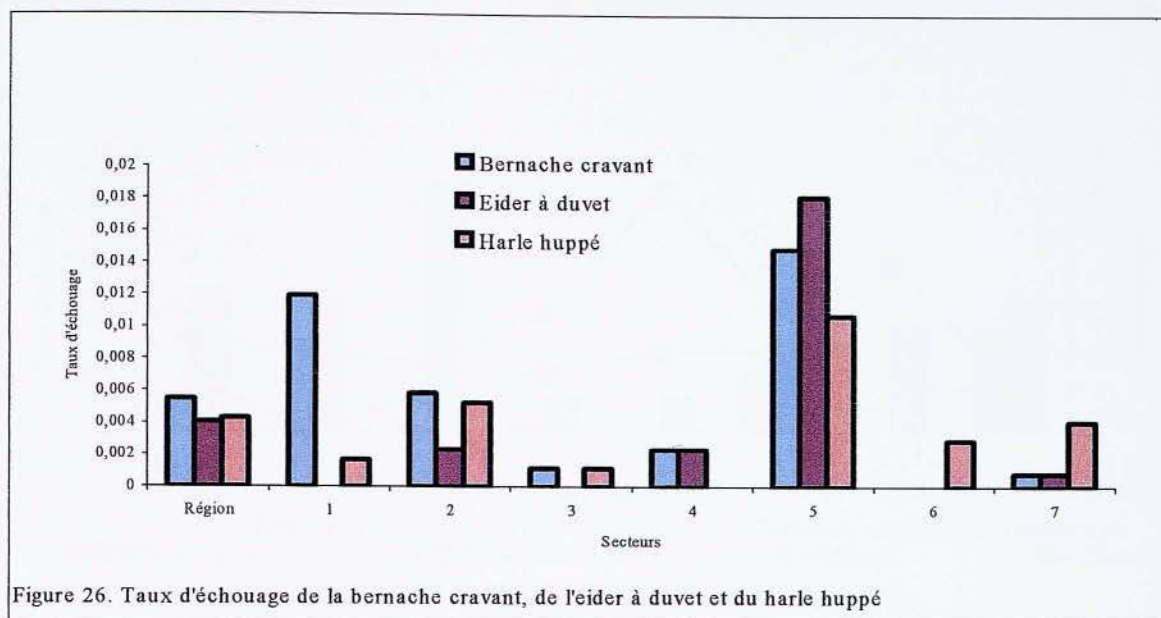
Espèces	Mazout		Chasse		autres causes		Total
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	effectifs
Bernache cravant	1	2,56	6	15,38	32	82,05	39
Tadorne de Belon	1	0,88	15	13,16	98	85,96	114
Canard siffleur	0	0	6	12,77	41	87,23	47
Sarcelle d'hiver	0	0	0	0	13	100	13
Canard colvert	0	0	6	31,58	13	68,42	19
Eider à duvet	7	24,14	5	17,24	17	58,62	29
Macreuse brune	6	15,38	4	10,26	29	74,36	39
Macreuse noire	43	24,29	21	11,86	113	63,84	177
Harle huppé	5	16,13	7	22,58	19	61,29	31
Anatidés sp.	6	8,82	5	7,35	58	83,82	69
Total	69	11,96	75	13	433	75,04	577

La bernache cravant (figure 26), le tadorne de Belon et les autres canards de surface (figure 27) sont surtout notés sur les secteurs 1 et 5. Ces différentes espèces trouvent sur ces secteurs des marais côtiers, des herbus et des vasières qui répondent à leurs modes alimentaires respectifs.

46,8% des canards siffleurs ont été découverts sur le secteur 1. On note que pour cette espèce que deux hivers rigoureux ont été particulièrement meurtriers : celui de 1978-79 (34% des échoués pour l'espèce) et celui de 1984-85 (25% des échoués pour l'espèce). Cette sensibilité au froid avait déjà été signalée par Debout en 1980.

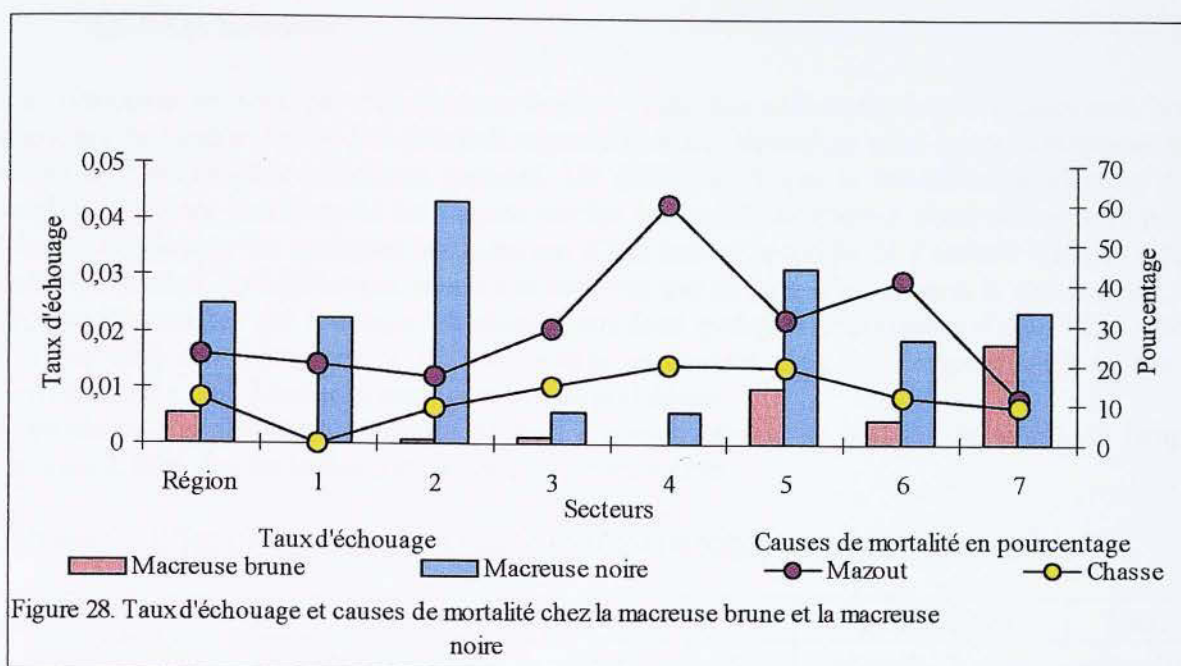
A la lecture de la figure 26, on peut imaginer que l'eider à duvet et le harle huppé font état eux aussi d'une présence hivernale marquée au large de la côte est du Cotentin.

On peut s'interroger à la lecture des pourcentages d'oiseaux victimes de la chasse pour la bernache cravant (15%), le tadorne de Belon (13%) et le harle huppé (22.5%) ces trois espèces protégées par la loi française étant très facilement identifiables.

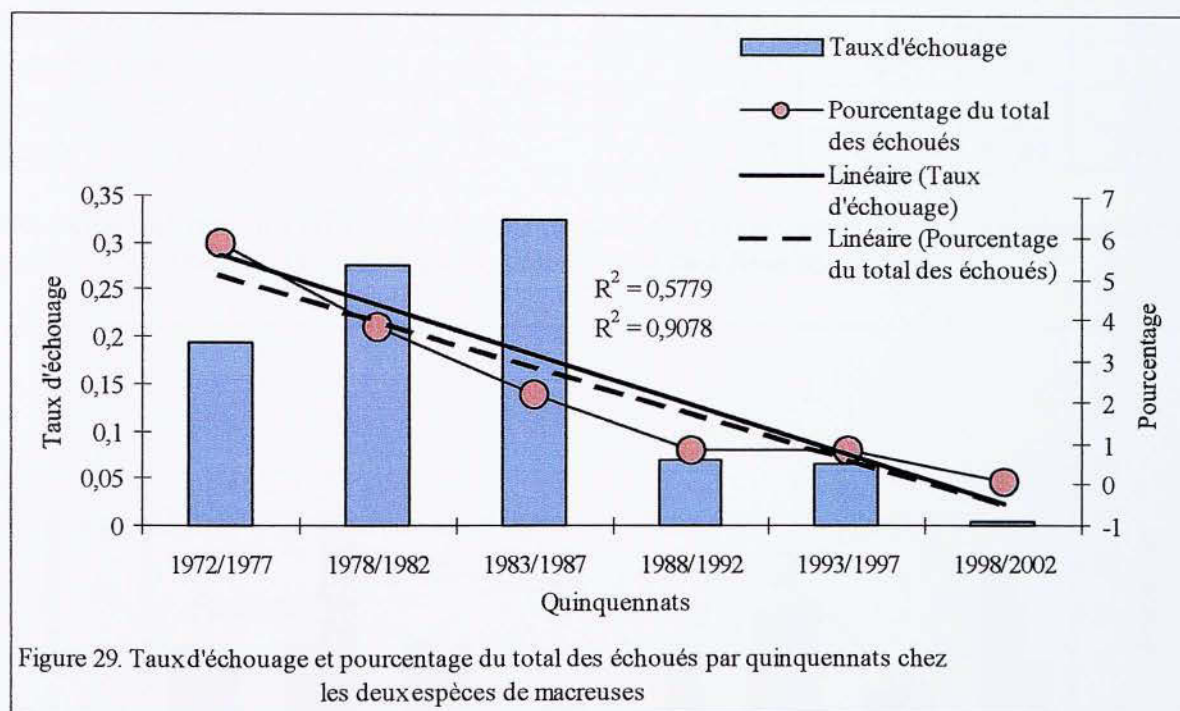


La macreuse brune et la macreuse noire :

La répartition des deux espèces de macreuses en mer de la Manche a déjà été évoquée (chapitre VIII.2). Les pourcentages des oiseaux chez lesquels ont été détectées des traces de plomb qui sont compris entre dix et vingt pour cent sont assez homogènes pour l'ensemble des secteurs (hormis secteur 1). Ces pourcentages sont relativement élevés pour des oiseaux difficilement chassables depuis la côte du fait même de leur éloignement. L'essentiel des tirs devant être réalisés depuis des embarcations. Néanmoins, occasionnellement, des oiseaux amenés à la côte par de fortes tempêtes ont pu être tirés depuis l'estran. Signe de l'évolution des mentalités, 92% des macreuses victimes de la chasse sont comptabilisées dans la première moitié de l'enquête.



A l'inverse de ce qui a été observé pour le fulmar boréal et le fou de Bassan, les macreuses voient leurs taux d'échouage ($r^2 = 0,578$) et leur pourcentage du total des oiseaux échoués ($r^2 = 0,908$) décroître depuis le début de l'enquête (figure 29).



Curieusement, 1979 qui fait état du plus fort taux d'échouage (14,69% du total des échoués de l'espèce) pour la macreuse noire, est signalée dans « l'Atlas des Oiseaux de France en Hiver » comme une année de désertion des côtes de la Manche par cette espèce (Berthelot 1991). On peut donc à nouveau imputer cette forte mortalité sur des effectifs réduits à des conditions d'hivernage extrêmement difficiles cet hiver là.

IX.6 Les limicoles :

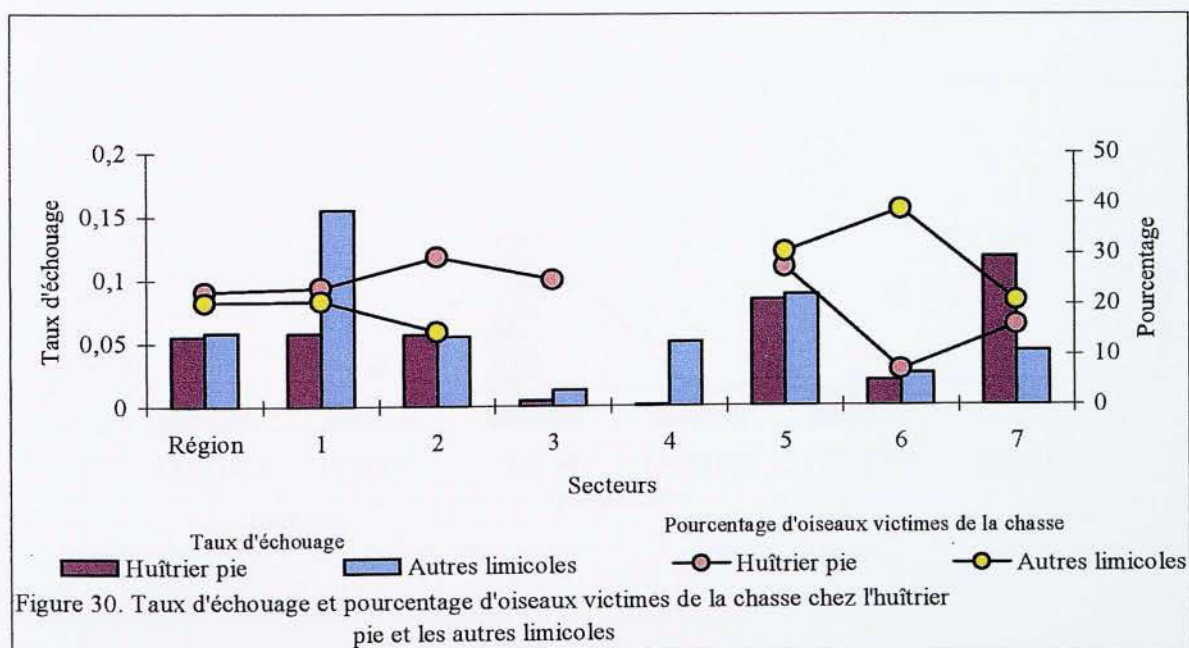
Les limicoles ne sont pas des oiseaux marins, mais des utilisateurs soit occasionnels soit réguliers de l'estran. Ainsi les cadavres rencontrés sur le littoral ne sont que très rarement les victimes d'éventuelles pollutions marines. Un limicole tel que le bécasseau sanderling qui semble au jasant courir après les vagues sur les lambeaux de plage à peine découverts pour choper au passage les quelques bestioles qui n'ont pas eu le temps de s'enfouir dans le sable encore détrempé. L'huître-pie, esseulé et endormi qui de nuit, n'a pas senti la mer monter, le groupe d'avocettes qui fourrage frénétiquement dans quelques centimètres d'eau, mais aussi l'oiseau déjà mort, peuvent, il est vrai, entrer en contact avec une nappe visqueuse qui a dérivé jusqu'à eux. Mais tout ceci reste très hypothétique.

Cependant, ces différents scénarios et bien d'autres doivent se réaliser de temps en temps puisque 2,94% des limicoles sont notés comme mazoutés.

Tableau 9 : Effectifs et causes de mortalité chez les principales espèces de limicoles.

Espèces	Mazout		Chasse		autres causes		Total
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	
Huître pie	16	4,03	90	22,67	291	73,3	397
Pluvier argenté	2	6,45	4	12,9	25	80,65	31
Vanneau huppé	2	1,89	16	15,09	88	83,02	106
Barge rousse	0	0	4	23,53	13	76,47	17
Bécasseau variable	1	2,86	17	48,57	17	48,57	35
Courlis cendré	1	0,72	31	22,46	106	76,81	138
Limicoles sp.	2	2,17	14	15,22	76	82,61	92
Total	24	2,94	176	21,57	616	75,49	816

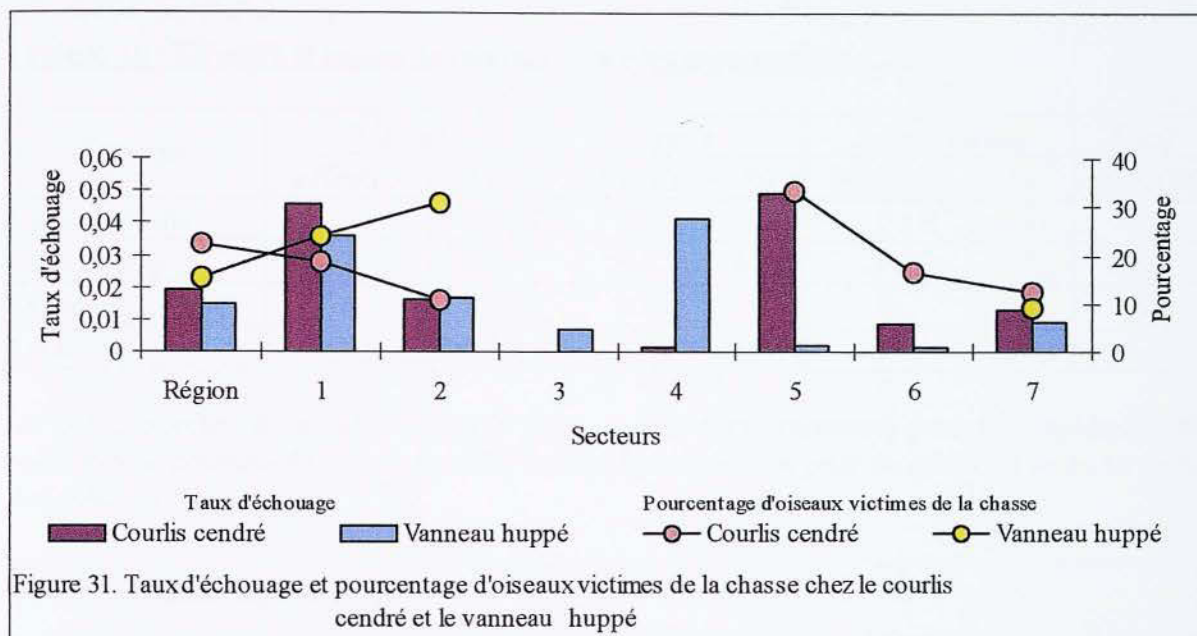
De même que pour les anatidés, certaines espèces néanmoins présentes sur nos côtes en hiver mais en effectifs réduits, restent anecdotique et sont détaillées en annexe 2.



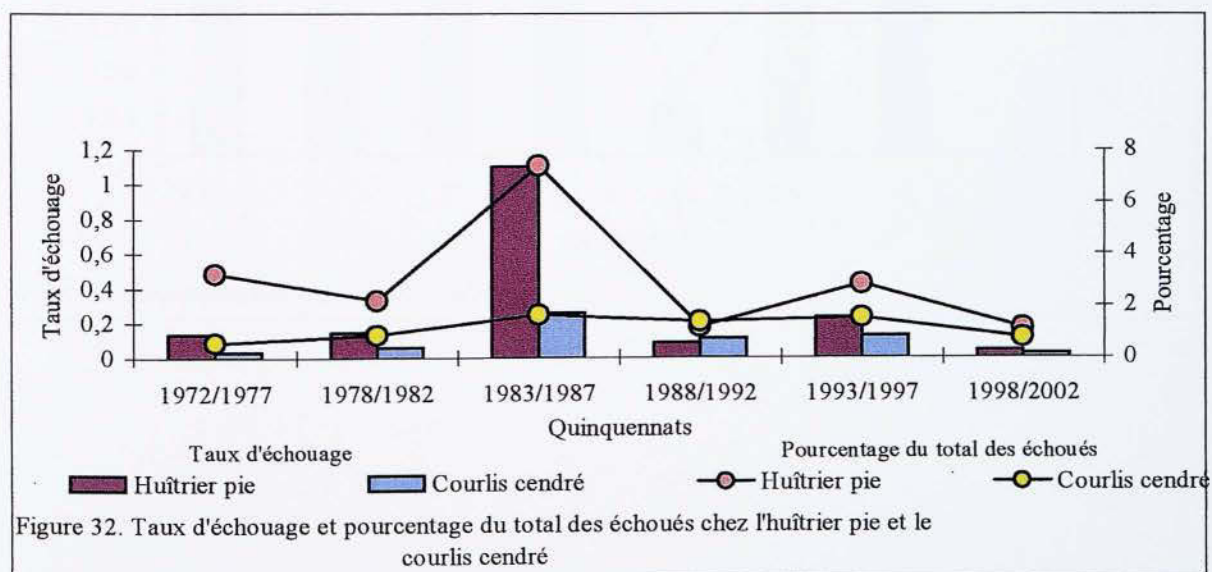
L'huîtrier-pie dont le taux d'échouage et le pourcentage d'oiseaux victimes de la chasse sont comparé à celui des autres limicoles (figure 30), fait apparaître que celui-ci est, sur la côte ouest du Cotentin, plus souvent noté comme victime de la chasse que les autres limicoles alors que la tendance est inversée sur la côte est et sur le littoral calvadosien.

Les limicoles sont essentiellement notés sur les secteurs 1 et 5 ce qui coïncide avec la répartition des canards de surface, de la bernache cravant et du tadorne de Belon.

L'huîtrier-pie par son taux d'échouage (0,118) le plus important sur le secteur 7 confirme sa présence hivernale dans l'estuaire de la Seine.



Le vanneau huppé visiblement chassé sur les secteurs 1 et 2 est dédaigné par les chasseurs sur les autres secteurs, notamment sur le secteur 4 où il apparaît comme un des rares limicoles présents, ce qui explique peut-être le désintéressement pour ce genre de gibier. Par contre, le courlis cendré bien présent sur les vasières des secteurs 1 et 5 semble apprécié par les chasseurs.



S'il n'y avait « l'incident » de 1979, les taux d'échouage quinquennaux de l'huîtrier-pie seraient tous inférieurs à 0,3 (figure 32), ce qui est le cas de ceux du courlis cendré.

IX.7 Les stercorariidés :

L'identification des différents labbes est loin d'être évidente que ce soit en vol ou à l'état de cadavres. Cependant sur 34 oiseaux appartenant à cette famille, l'espèce a pu être déterminée pour 25 d'entre eux.

Tableau 10 : Effectifs et causes de mortalité chez les stercorariidés :

Espèces	Mazout		Chasse		Autres causes		Total
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs
Labbe parasite	0	0	0	0	2	100	2
Grand labbe	7	34,43	1	4,35	15	65,22	23
Labbe sp.	0	0	0	0	9	100	9
Total	7	20,59	1	2,94	26	76,47	34

Le faible nombre d'oiseaux rencontré (un par année en moyenne) permet simplement de confirmer la présence hivernale de cette famille et notamment celle du grand labbe au large de nos côtes.

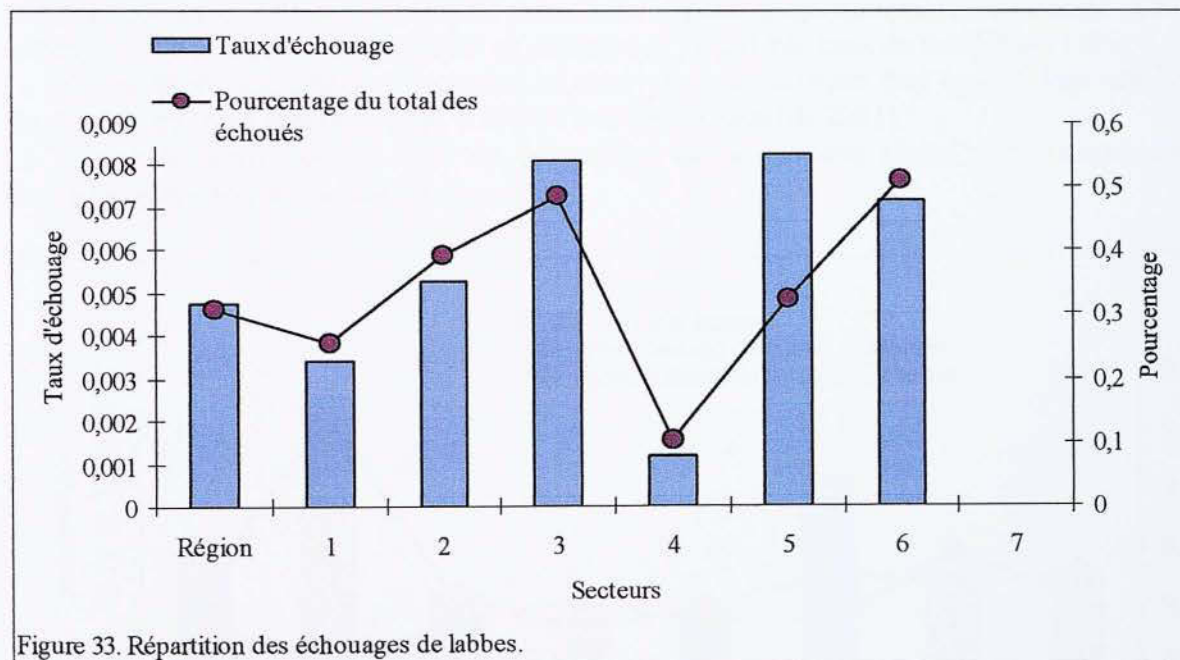


Figure 33. Répartition des échouages de labbes.

IX.8 Les laridés :

En terme d'effectifs, les laridés se situent en deuxième position juste derrière les alcidés et représentent 29% du total des oiseaux échoués.

Parmi les six espèces de laridés les plus souvent échouées sur le littoral, la mouette tridactyle est la seule strictement pélagique, les autres espèces étant régulièrement observées à l'intérieur des terres.

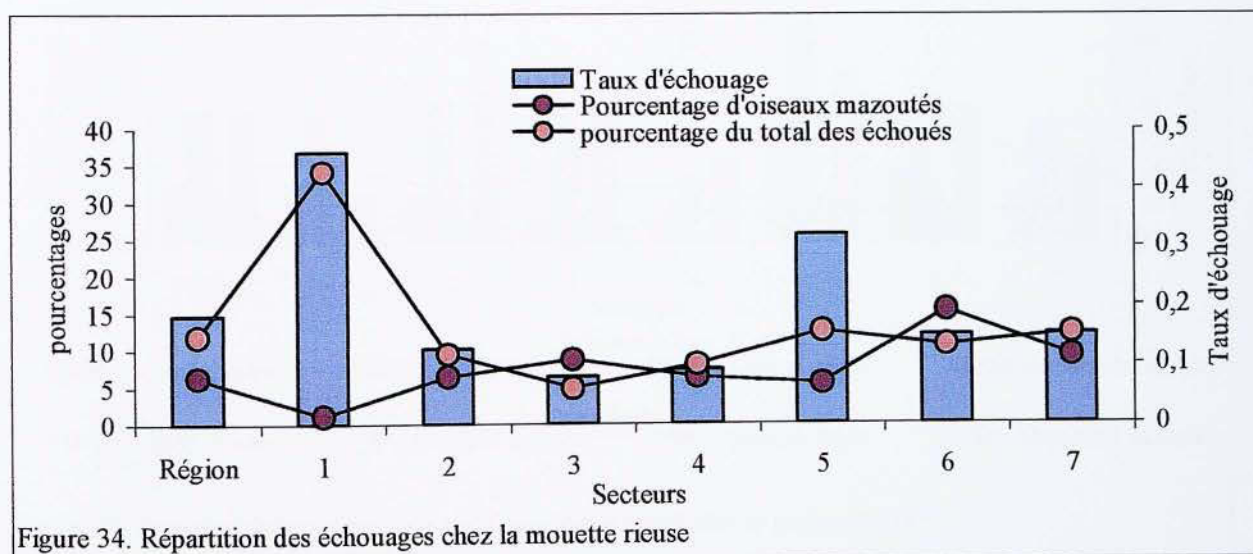
Tableau 11 : Effectifs et causes de mortalités des différentes espèces de laridés :

Espèces	Mazout		Chasse		autres causes		Total
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	
Mouette rieuse	82	6,24	39	2,97	1193	90,79	1314
Goéland cendré	20	7,35	10	3,68	242	88,97	272
Goéland brun	0	0	1	8,33	11	91,67	12
Goéland argenté	60	10,02	20	3,34	519	86,64	599
Goéland marin	13	13,83	1	1,06	80	85,11	94
Mouette tridactyle	143	24,11	6	1,01	444	74,87	593
Laridés sp.	40	11,56	3	0,87	303	87,57	346
Total	358	11,08	80	2,48	2792	86,44	3230

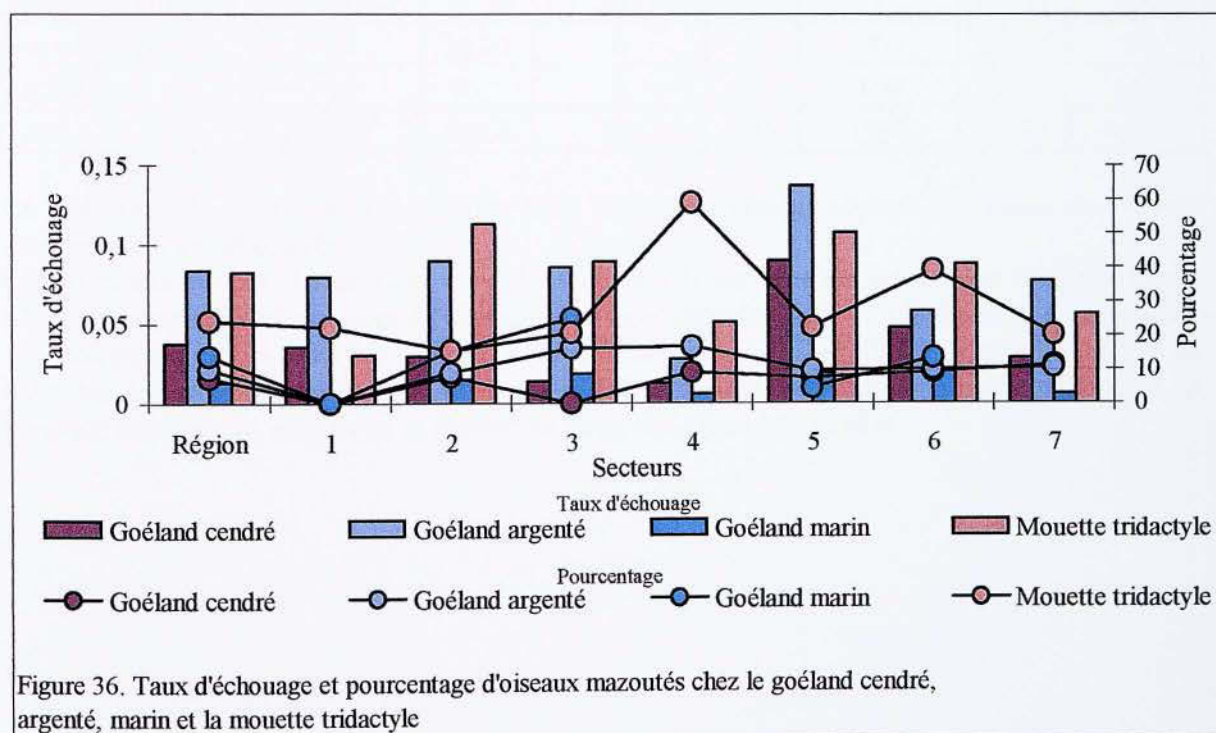
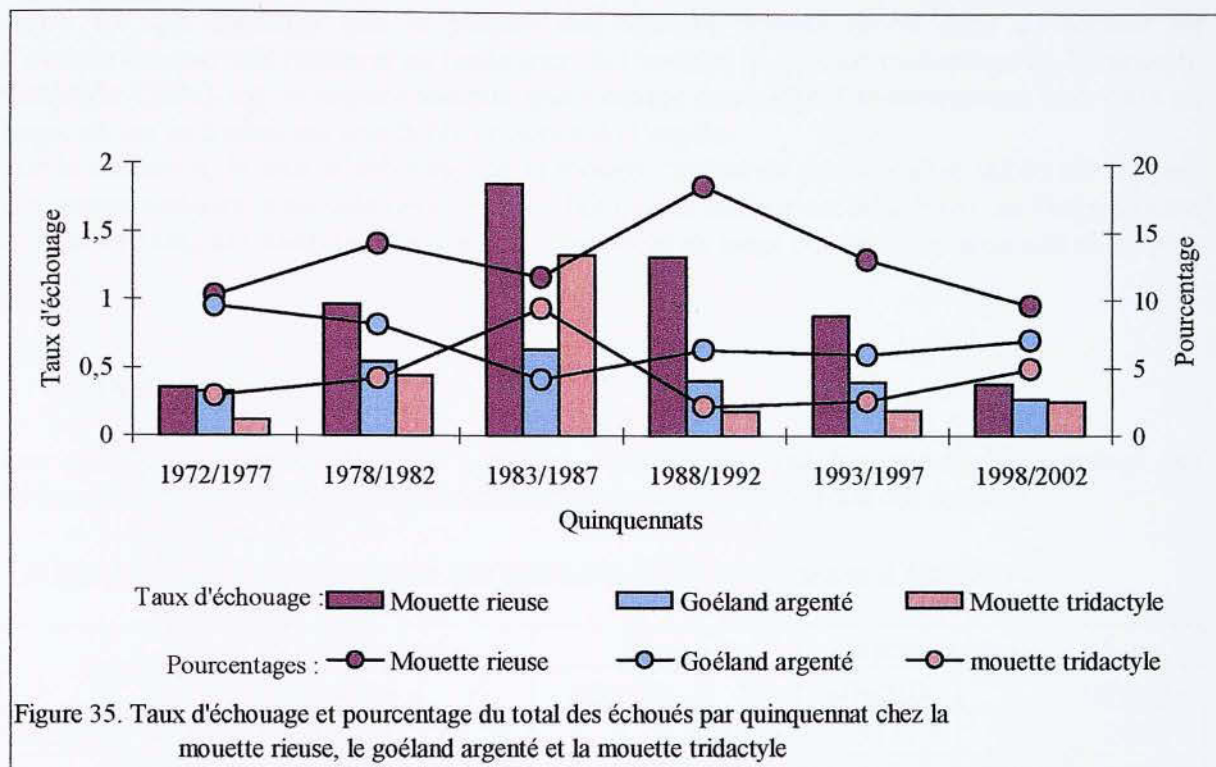
La mouette rieuse, troisième espèce la plus souvent trouvée échouée au cours de cette enquête, est avec 270 oiseaux (34% du total) l'espèce majoritairement rencontrée sur le secteur 1. Elle présente également sur ce secteur son plus faible taux de mazoutage (1%).

La baie du Mont Saint-Michel accueille en hiver plusieurs dortoirs de l'espèce dont celui de Rochetorin qui peut compter jusqu'à 75 000 individus (Beaufils 2001).

La répartition ainsi que les taux de mazoutage de la mouette rieuse sont relativement similaires entre eux sur les autres secteurs.



Les taux d'échouage quinquennaux de la mouette rieuse, du goéland argenté et de la mouette tridactyle (figure 35) présentent quasiment les mêmes variations que ceux observées pour l'ensemble des échoués (figure 4).



Le goéland cendré est noté sur l'ensemble de la région (figure 36), mais apparaît comme plus abondant à l'Est de la zone d'étude (secteurs 5 à 7). Ces faibles taux de mazoutage n'en font pas à proprement parler un oiseau marin en hiver.

Le goéland argenté a une répartition relativement homogène, hormis sur le secteur 4 où il est peu noté.

De même que la mouette rieuse, les goélands cendré, argenté et marin rencontrés sur le secteur 1, ne sont quasiment pas mazoutés (pourcentage d'oiseaux mazoutés proche ou égal à zéro). Ce qui confirme que la plupart des oiseaux trouvés morts dans ce secteur ne s'aventurent que très rarement en haute mer. A l'inverse le taux de mazoutage de la mouette tridactyle (22%) sur ce secteur indique que l'espèce évolue préférentiellement bien plus au large, ce qui se traduit par une faible présence de l'espèce.

Sur le secteur 4, le taux d'échouage de la mouette tridactyle peut paraître faible par rapport aux autres secteurs, mais cela peut venir du fait que ce secteur est balayé par les vents d'ouest et ainsi certains des cadavres d'oiseaux qui périssent au large peuvent être ainsi entraînés plus à l'Est

IX.9 Les alcidés :

Les alcidés représentent 40% du total des échoués. Ils sont les principales victimes des hydrocarbures : les 2565 alcidés mazoutés représentent 23% du total des échoués.

Tableau 12 : Effectifs et causes de mortalités des différentes espèces d'alcidés :

Espèces	Mazout		Chasse		autres causes		Total
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	effectifs
Guillemot de Troil	1566	64,71	7	0,29	847	35	2420
Pingouin torda	913	48,85	15	0,8	941	50,35	1869
Mergule nain	5	55,56	0	0	4	44,44	9
Macareux moine	21	36,21	0	0	37	63,79	58
Alcidés sp.	60	35,5	0	0	109	64,5	169
Total	2565	56,68	22	0,49	1938	42,83	4525

Le mergule nain (*Alle alle*) est très peu noté, mais dans chaque secteur, au moins un cadavre de l'espèce a été découvert.

Le macareux moine (*Fratercula arctica*) (figure 37) est surtout présent en Manche Ouest (77% de l'espèce secteurs 2 et 3). Cette répartition coïncide avec la nidification de l'espèce : 250 couples en 1998 dans les Côtes d'Armor (Cadiou & GISOM 2000). L'arrivée tardive en mars sur les sites de nidification (Monnat 1995) peut laisser envisager un stationnement de l'espèce notamment en janvier et février au large des côtes normandes.

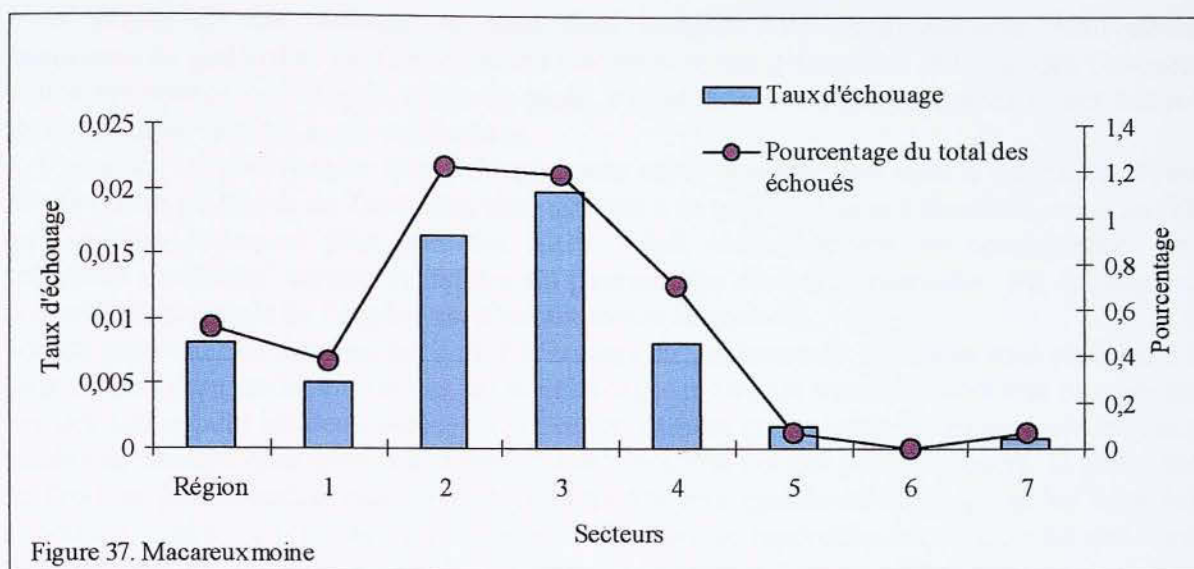


Figure 37. Macareux moine

Le pingouin torda et le guillemot de Troïl affichent tout deux une répartition proportionnellement assez similaire sur l'ensemble des secteurs (figure 38). Ces deux espèces aux affinités pélagiques sont bien évidemment très peu rencontrées sur le secteur 1

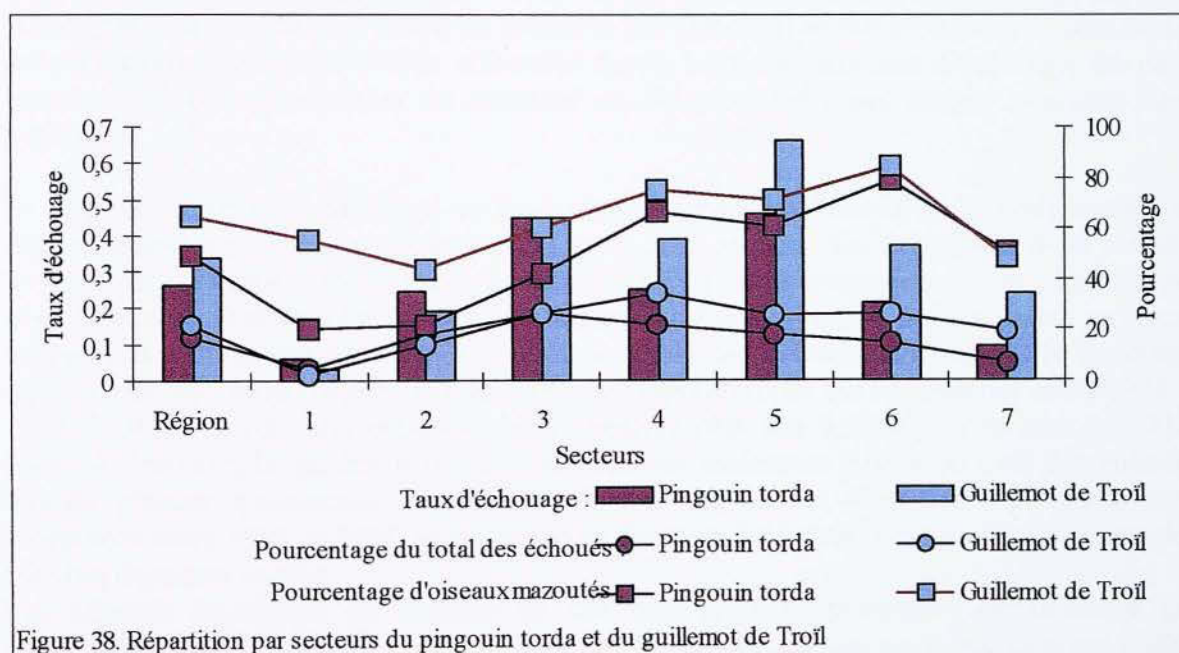


Figure 38. Répartition par secteurs du pingouin torda et du guillemot de Troïl

Le pingouin torda présente sur les secteurs 1 et 2 des taux d'échouages supérieurs à ceux du guillemot de Troïl. On pourrait en déduire que le pingouin torda est donc plus abondant que le guillemot de Troïl au large de ces secteurs. Par contre, les pourcentages d'oiseaux mazoutés sont pour le guillemot de Troïl (56% et 44%) nettement supérieurs à ceux du pingouin torda (21% et 22%), ce qui implique que le guillemot de Troïl évolue en moyenne bien plus au large que le pingouin torda (voir chapitre VIII.2) sur ces deux secteurs. Ainsi la restitution de cadavres à la côte s'en trouve d'autant diminuée pour le guillemot de Troïl.

Sur le secteur 3, les deux espèces présentent exactement le même taux d'échouage, mais là encore, le guillemot de Troïl dont le pourcentage d'oiseaux mazoutés est supérieur à celui du pingouin torda doit lui être supérieur en nombre, mais évoluer plus au large.

A la lecture de ces résultats, on peut ainsi imaginer des stationnements relativement importants de guillemots de Troïl en haute mer entre le rail d'Ouessant et le rail des Casquets et une abondance moindre du pingouin torda à proximité des côtes bretonnes et normandes ainsi qu'autour des îles anglo-normandes.

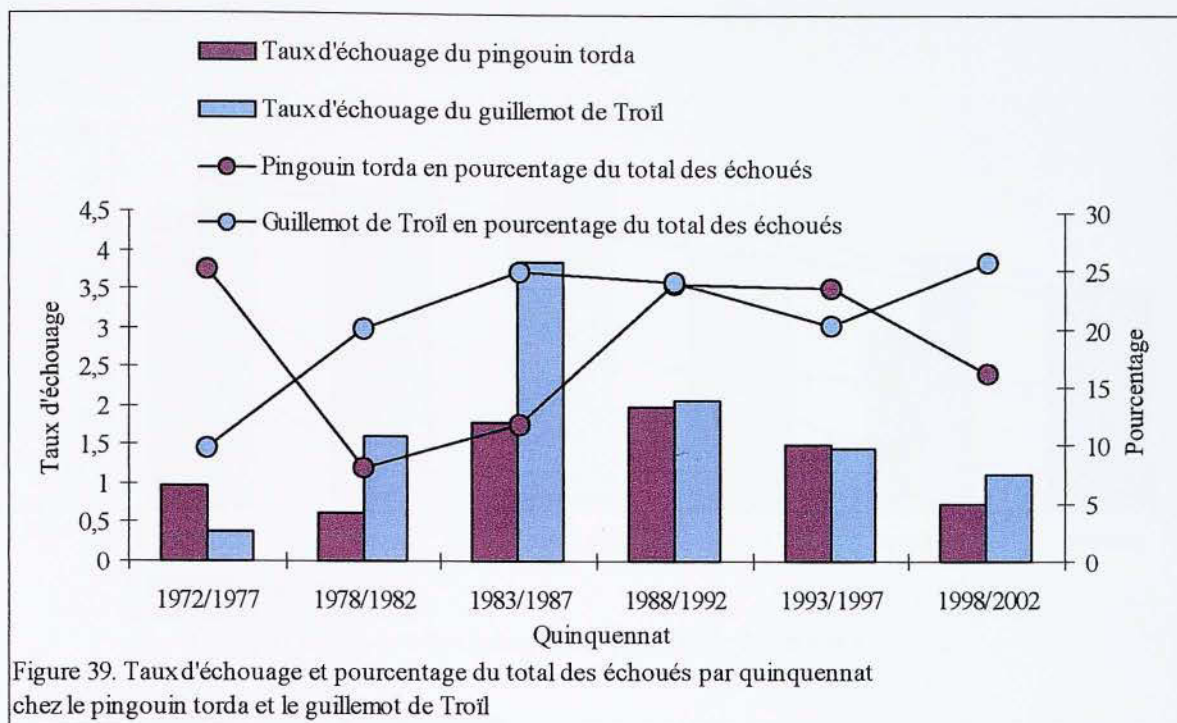
A l'inverse, on peut penser que si le pingouin torda présente des taux d'échouage moins élevés que le guillemot de Troïl, cela tient non pas à ce qu'il soit moins abondant, mais au fait qu'il évolue justement plus près des côtes. Ainsi, subit-il moins les conséquences des pollutions maritimes, comme le montre ses pourcentage d'oiseaux mazoutés. Par conséquent la mortalité hivernale de l'espèce est d'autant moins importante.

Sur les quatre autres secteurs, les taux d'échouage du guillemot de Troïl sont tous supérieurs à ceux du pingouin torda. Par contre, les pourcentages d'oiseaux mazoutés sont très proches les uns des autres pour les deux espèces. On peut en déduire qu'au large de ces secteurs les deux alcidés se tiennent quasiment à la même distance des côtes et que par conséquent, le guillemot de Troïl est plus abondant que le pingouin torda. On peut également supposer, qu'au large des secteurs 4, 5 et 6, ce n'est pas le guillemot de Troïl qui se rapproche des côtes, mais que c'est le pingouin torda qui s'en écarte. A l'inverse, sur le secteur 7 on peut imaginer que c'est bien le guillemot de Troïl qui se rapproche plus des côtes que le pingouin torda ne s'en écarte. En effet sur ce secteur, le guillemot de Troïl présente un pourcentage d'oiseaux mazoutés relativement faible pour l'espèce (48,8%) presque équivalent à celui du pingouin torda (50,45%).

La probabilité selon laquelle, le guillemot de Troïl se tient plus au large que le pingouin torda le long des côtes normandes a déjà été proposée par Debout (Debout 1998), qui a comparé les données d'observations du GONm effectuées depuis le littoral, aux taux d'échouage des deux espèces. L'analyse des causes de mortalité de chacune d'elle par secteur confirme cette hypothèse.

Le pingouin torda et le guillemot de Troïl sont, comme nous l'avons dit précédemment, les deux espèces les plus souvent rencontrées lors de cette enquête. Sur l'ensemble de la période, les deux espèces représentent respectivement 16,85% pour le pingouin torda et 21,82% pour le guillemot de Troïl du total des échoués. On assiste à une inversion de la situation en ce qui concerne la part de ces deux espèces sur l'ensemble des oiseaux échoués dès le deuxième quinquennat de l'étude (figure 39). En effet, le pingouin torda qui représentait entre 1972 et 1977, 25,07% du total des échoués n'en représente plus que 8,08% pour la période 1978-1982. A l'inverse, le guillemot de Troïl représentait seulement 9,66% du total des échoués lors du premier quinquennat, contre 19,91% les cinq années suivantes. Après une sorte d'équilibre entre 1988 et 1997, le guillemot de Troïl est à nouveau l'espèce la plus contactée ces cinq dernières années.

Les effectifs hivernants de chacune de ces deux espèces présentent certainement des fluctuations annuelles très importantes. Les conditions climatiques ainsi que la disponibilité en nourriture devant agir plus ou moins de la même façon sur la stratégie d'hivernage du pingouin torda et du guillemot de Troïl, ces différences d'effectifs doivent résulter plus certainement d'autres facteurs, tel que par exemple la production de jeunes lors de la saison de reproduction.



Depuis le début de l'enquête, on observe (figure 40) une diminution significative du pourcentage d'oiseaux mazoutés que ce soit pour le pingouin torda ($r^2 = 0,6249$) que pour le guillemot de Troil ($r^2 = 0,7549$). Par contre, le pourcentage de côtes mazoutées, ne présente par une régression significative ($R^2 = 0,4364$) qui aurait dû permettre d'expliquer la diminution du pourcentage d'alcidés mazoutés. A quantités équivalentes, les hydrocarbures doivent avoir les mêmes conséquences sur des oiseaux stationnant dans les mêmes zones.

Par contre, la forme sous laquelle se présente les hydrocarbures rencontrés sur le littoral ne nous permet de connaître les quantités réellement rejetées en mer, mais nous fournit malgré tout un ordre de grandeur de ces rejets. Sur un même secteur, des boulettes éparses correspondent sans doute à une moins grande quantité de mazout déversée que quelques nappes.

Il apparaît que lors des vingt premières années de l'étude, des nappes d'hydrocarbures, plus ou moins importantes, étaient signalées en moyenne sur 20,6% du littoral prospecté alors qu'au cours de la dernière décennie, elles ne sont plus rencontrées que sur 9,5% de celui-ci. La présence de boulettes n'ayant pas augmenté proportionnellement à cette diminution, on peut donc considérer que le nombre de rejets effectués en mer ou tout du moins, que les quantités déversées vont en diminuant. Ce qui explique la diminution progressive du nombre d'alcidés victimes des hydrocarbures.

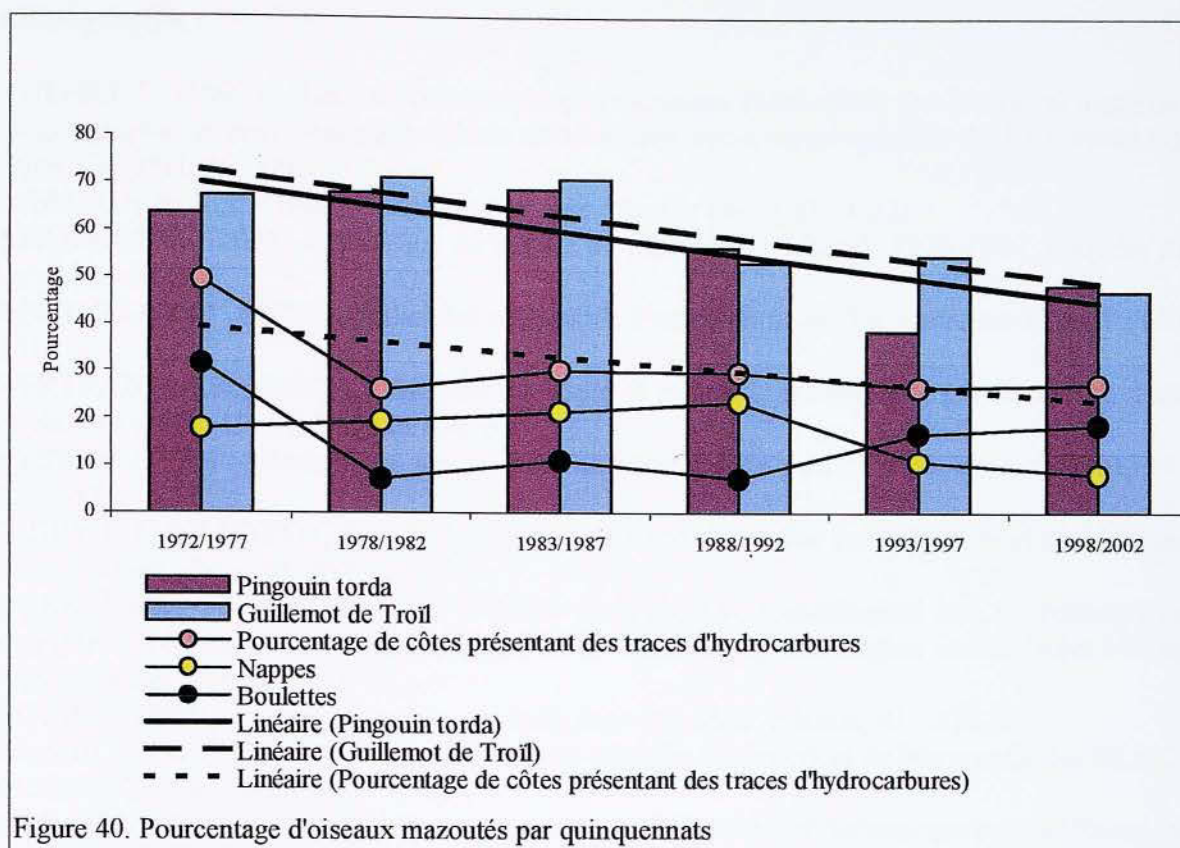


Figure 40. Pourcentage d'oiseaux mazoutés par quinquennats

X. Conclusion :

Les oiseaux, situés au cœur même de cette étude, nous renseignent sur eux mêmes, mais sont également représentatifs de la qualité de notre environnement. Chaque modification des effectifs ou des causes de mortalité de telle ou telle espèce, pouvant être le prodrome d'un bouleversement écologique.

Le travail réalisé par les bénévoles du Groupe Ornithologique Normand a permis de collecter une somme d'informations uniques permettant de suivre l'évolution de facteurs influençant l'état de santé de notre littoral. Cette évolution semble aller dans le bon sens et seule la poursuite de cette enquête pourra confirmer ou infirmer cette tendance.

Néanmoins, il nous faut être vigilant : la diminution du nombre d'oiseaux mazoutés ainsi que la moindre présence d'hydrocarbures sur le littoral, peut résulter d'une modification progressive de la nature des produits transportés et donc rejetés en mer. Les pollutions engendrées pouvant ainsi être moins visibles, et de ce fait, d'autant plus dangereuses pour l'écosystème marin dans son intégralité.

Bibliographie :

- AULERT C. (1997) – Les stationnements de macreuses (*Melanitta*) sur le littoral augeron : biogéographie et environnement. Thèse de troisième cycle en géographie de l'Université de Caen, GEOPHEN : 576 p.
- BARGAIN B. & al. (1986) – Oiseaux échoués. Penn ar bed, 120 : 1-32.
- BEAUFILS M. (2001) – Avifaune de la baie du Mont-Saint-Michel. 1979-1999. Enquête sur un site complexe.
- BERTHELOT D. (1991) – Atlas des oiseaux de France en hiver. La macreuse noire. P. 130-131.
- BERTRAND A.R. (2000) – Transport maritime et pollution accidentelle par le pétrole. Faits et chiffres (1951-1999). Technip, 146 p.
- BESSON (1973) – Remarques sur la mort accidentelle de puffins yelkouans. *Alauda*, 41 : 165-167.
- BIBBY C.J. & LLOYD C.S. (1977) – Experiments to determine the fate of dead birds at sea. *Bio. Conserv.*, 12 : 295-309.
- BORRENS M. & COIGNOUL F. (1991) – Pathological, toxicological and microbiological monitoring of dead marine mammals and birds found along the belgian coast. Projet Norsap 89/90, contrat B6618/89/01, 41 p.
- BOURNE (1973) – Oiseaux de mer capturés dans des filets. *Alauda*, 41 : 320-322.
- BRAILLON B. (1972) – Décompte d'oiseaux échoués sur les côtes de Normandie les 26 et 27 février 1972. *Le Cormoran*, 2 : 29-34.
- BROSSENS L. & al. (1996) – Observations on the helminths of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and common guillemots (*Uria aalge*) from the belgian and german coast. *The Veterinary Record*, 139 : 254-257.
- CADIOU B. & GISOM (2000) – Quatrième recensement national des colonies d'oiseaux marins reproducteurs en France métropolitaine. 1997-1999.
- CEDRE (non daté) – Comportement et devenir des hydrocarbures déversés.
- CHASSE C. (1979) – Les enseignements du bilan écologique de « L'Amoco-Cadiz » après un an : évaluer pour comprendre, prévenir, réparer et dissuader. La pollution marine par les hydrocarbures. Actes du Colloque International, Brest 1979, 125-130.
- CLARCK R.B. (1984) – Impact of oil pollution on seabirds. *Environmental pollution*, (série A) 33 : 1-22.
- CLERMONT D. (1985) – Recensement des oiseaux trouvés morts sur le littoral Nord-Pas-de-Calais, février 1985. *Le Héron*, 3 : 54-56.
- COIGNOUL F. & JAUNIAUX T. (1992) – Détermination des causes de mortalité des oiseaux et des mammifères marins échoués le long des côtes belges. Service d'Anatomie Pathologique de la faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège. Juillet 1992.
- COLOMBE S. (1998) – Intensive repeat boat surveys reveal important wintering seabird populations in the Channel. *Le Cormoran*, 47 : 135-138.
- CREAU Y. (1998) – Les recensements de laridés au dortoir sur les côtes de la Manche au cours de l'hiver 1996/1997. *Le Cormoran*, 47 : 130-134.
- DAUVIN J.C. (1997) – Pollution pétrolière. In : Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes atlantiques, Manche et Mer du Nord. M.N.H.N. Paris. P. 181-187.
- DE RIDDER M. (1961) – Victimes ailées du mazout. *Les Naturalistes belges*, 42 : 145-156.
- DEBOUT G. (1980) – Dénombrement d'oiseaux échoués sur les côtes de Normandie, 1974-1980. *Le Cormoran*, 4 : 147-150.
- DEBOUT G. & al. (1984) – Les échouages d'oiseaux marins en Normandie : février 1983. *Le Cormoran*, hors-série, 19 p.
- DEBOUT G. in GONM (1989) – Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie et des îles Anglo-Normandes. *Le Cormoran*, 7 : 48.

- DEBOUT G. (1990) – L'huîtrier pie en Normandie : hivernage 1986-1987. *Le Cormoran*, 6 : 263-266.
- DEBOUT G. (1998) – Les alcidés au large des côtes normandes. *Le Cormoran*, 47 : 113-115.
- DEBOUT G. & al. (2000) – Etude parc éolien offshore du cotentin. G.O.N.m, 23 p.
- DEBOUT G. & SPIROUX P. (2000) – La laisse de haute mer. Les Editions du Cormoran.
- DEBOUT G. & al. (2002) – Réserve des îles Chausey. Bilan 2001/2002. Projets 2002/2003. G.O.Nm.
- DORRESTEIN G.M. & VAN DER HAGE M. (1997) – Marine bird necropsy findings. *In* : Marine mammals, seabirds and pollution of marine systems. P.F.M.V. Université de Liège. P. 151-165.
- ECOBICHON G. (1998) – Les macro-déchets du littoral du Calvados. Rapport de stage DESS. CPIE Vallée de l'Orne.
- GEROUDET P. & CUISIN M. (199) – Les palmipèdes. Delachaux et Niestlé, 510 p.
- G.I.P.M. (1973) - Groupement Interministériel sur les Pollutions Maritimes. Analyse des différents types de pollution et de leurs effets sur le milieu marin. *In* : Pour une politique de lutte contre la pollution des mers. La documentation française. P. 23-33.
- G.O.N.m. A paraître – Atlas des oiseaux hivernants en Normandie.
- GREMILLET D. & DEBOUT G. (1998) Exploitation du milieu par deux espèces sympatriques de cormorans. *Le Cormoran*, 10 : 167-168.
- 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. & al. (1996) – Mortalité des oiseaux marins lors de l'hiver 1992-1993 le long du littoral belge. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 140 : 149-159.
- JAUNIAUX T. & al. (1997) – Lesions observed on stranded seabirds along the belgian coast from 1992 to 1995. *I.C.E.S. Journal of Marine Science*, 5 : 714-717.
- JAUNIAUX T. & al. (1998) – Pathological investigations on guillemots (*Uria aalge*) stranded on the Belgian coast during the winter of 1993-94. *The Veterinary Record*, 143 : 387-390.
2001. *Le Héron*, 34 : 150-153.
- KERFOURN O. (1998) – Etude de la dispersibilité des produits visqueux et stratégies de traitement. Cedre, rapport de stage Université de Rouen. 43 p.
- LAMOTTE G. (1993) – Quelques aspects de la pollution sur la côte belge. *Les Naturalistes belges*, 74 : 173-204.
- LANG B. (1987).- Biologie de la reproduction du fulmar dans le Bessin (1977-1987). *Le Cormoran* 6 (31) : 54-62.
- LANG B. . *in* GONm (1989) – Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie et des îles Anglo-Normandes. *Le Cormoran*, 7 : 47.
- LANG B. (1998) – Suivi de la nidification du pétrel fulmar dans le Bessin. *Le Cormoran* 10 (47) : 169-172.
- LE HIR P. & SILVA JACINTO R. (2001) –Courants, vagues et marées : les mouvements de l'eau. Programme scientifique Seine-Aval, 2 : 31p.
- MAUVAIS J.L. (1996) – Les apports en Nitrate et Phosphate en baie de Seine. Devenir de la pollution en mer. Actes de la journée d'information du 07/05/1996 au Havre, 49-54.
- MONNAT J.Y. (1978) – Mortalité d'oiseaux à la suite du naufrage du pétrolier Amoco-Cadiz. *Penn ar bed*, 93 : 339-360.
- MONNAT J.Y. (1967) – Effets du mazout sur les oiseaux marins. *Penn ar bed*, 50 : 113-122.
- MONNAT J.Y. (1979) – Les oiseaux marins, indicateurs de pollutions pétrolières. La pollution marine par les hydrocarbures. Actes du Colloque International, Brest 1979, 145-157.
- MONNAT J.Y. (1995) – *in* Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989.
- NGOMSIK A. (1998) – Les marées noires : la chimie des hydrocarbures en milieu marin. *Mémoire de chimie marine*. 28 p.
- PIONNEAU F. (1987) – Etude des oiseaux marins échoués. *Point Vétérinaire*, 19 : 469-480.

- RAEVEL P. (1985) – La mortalité des oiseaux dans le secteur du Cap Gris Nez à la suite de la vague de froid de janvier 1985. *Le Héron*, 3 : 44-48.
- RYAN P.G. (1987) – The effects of ingested plastic on seabirds : correlation between plastic load and body condition. *Env. Poll.*, 46 : 119-125.
- SAGOT F. & SAGOT P. (1984) – Les échouages exceptionnels d’oiseaux marins en France au cours de l’hiver 1983-1984. *Compte rendu de la réunion du 5 mars 1984. G.T.O.M. – M.H.N.* 15 p.
- SENEZ J.C. (1983) – Biodégradation du pétrole en milieu marin. *In : La mer. Pollutions toxiques d’origine humaine. Académie Nationale de Médecine*, 167 : 27-33.
- SEYS J. & MEIRE P. (1987) – Oil pollution and seabirds. *In : Marine mammals, seabirds and pollution of marine systems. P.F.M.V. Université de Liège*, 61-66.
- 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.
- SIORAT F. (1994) – Le fou de Bassan. *Eveil Editeur*, 72p.
- SIORAT F. & ROCAMORA G. (1999) – Le fou de Bassan . *In : Oiseaux menacés et à surveiller en France*, 330-331.
- SKIPNES K. (2002) – Undersokelser av ilanddrevne sjofugler I Rogaland I perioden 1982-1997. *Stavanger Museum Arbok*, 111 : 129-142.
- SPIROUX P. (2001) – Etude de surveillance de l’incidence du naufrage du “Ievoli-Sun” sur l’avifaune marine du Cotentin. *G.O.N.m.*, 35 p.
- STONE C.J. & al. (1995) – An atlas of seabird distribution in north-west European waters. *Joint Nature Conservation Committee*, 325 p.
- TENDRON G. (1962) – La pollution des mers par les hydrocarbures et la contamination de la flore et de la faune marine. *Penn ar bed*, 3 : 173- 182.
- TANIS J.J.C. & MOERZER BRUIJNS M.F. (1962) – Het onderzoek naar stook-olievogels van 1958-1962. *De Levende Natuur*, 65 : 133-140.
- TUCK L. M. (1960) – Les marmettes. *Série Faune du Canada n°1. Ministère du Nord Canadien et des Ressources Nationales*.
- VAN FRANEKER J.A. & MEJBOOM A. (2002) – Marine litter monitoring by Northern Fulmars (a pilot study). *Alterra-rapport 401*, 72 p.
- VINCENT T. (1990) – Les noyades d’oiseaux marins plongeurs dans les filets de pêche : l’exemple des guillemots de Troil en baie de Seine. *Le Cormoran*, 6 : 289-291.
- WEEB A. & al. (1995) – Vulnerable concentrations of seabirds south and west of Britain. *Joint Nature Conservation Committee*, 47 p.
- WHITE R.W. & REID J.B. (1998) – Seabird dispersion patterns in the channel. *Le Cormoran*, 47 : 116-120.
- WILLIAMS J.M. & al. – A method of assessing seabird vulnerability to surface pollutants. *Ibis*, 137 : 147-152.
- YEATMAN-BERTHELOT D. & al. (1991) – Atlas des oiseaux de France en hiver. *Société Ornithologique de France*, 575 p.

Annexe 1 : Fiche de terrain, recto et verso.

GONm/GISOM

Décompte oiseaux échoués 2002

Date : /02/02

Fiche de Secteur

Nom :
Adresse :
Téléphone :

Secteur parcouru

De à

Département :

Longueur en km :

Etat de la côte		
Laisse de haute mer		
réduite : ☐	recouverte de sable : ☐	fournie : ☐
Présence de mazout		
boulette : ☐	en nappe : ☐	couleur :
Autres débris et rejets :		

[illegible]

(suite)	nombre d'individus dont a été découvert ...				
espèce	le corps entier				une partie
	mazouté sûr	incertain	non mazouté		
			chasse	autres	
Total					

Récapitulation pour le secteur nombre d'individus découverts						
groupe	mazout sûr	incertain	non mazouté		partie	Total
			chasse	autres		
Plongeurs						
Grèbes						
Fulmar						
Fou						
Cormorans						
Eider à duvet						
Macreuses						
Autres canards marins						
Autres anatidés						
Limicoles						
Labbes						
Larus sp.						
Mouette tridactyle						
Petit pingouin						
Guillemot de Troïl						
Macareux moine						
Autres alcidés						
Autres ois. marins						
Autres espèces						
Total						

Annexe 2 : Tableaux général des espèces classées dans l'ordre de la systématique.

Espèces	Statut	Mazout	Chasse	Autres	Total	Taux d'échouage	% du total	Rang
Plongeon catmarin <i>Gavia stellata</i>	P	57	2	26	85	0,01189643	0,7664	22
Plongeon arctique <i>Gavia arctica</i>	P	28	1	19	48	0,00671798	0,4328	26
Plongeon imbrin <i>Gavia immer</i>	P	6	1	3	10	0,00139958	0,0902	46
Plongeon sp. <i>Gavia sp.</i>	P	17	0	11	28	0,00391882	0,2525	35
Grèbe castagneux <i>Tachybaptus ruficollis</i>	P	0	1	4	5	0,00069979	0,0451	51
Grèbe huppé <i>Podiceps cristatus</i>	P	127	29	220	376	0,05262421	3,3901	7
Grèbe jougris <i>Podiceps grisegena</i>	P	19	0	21	40	0,00559832	0,3607	29
Grèbe esclavon <i>Podiceps auritus</i>	P	10	13	60	83	0,01161652	0,7484	23
Grèbe à cou noir <i>Podiceps nigricollis</i>	P	2	6	12	20	0,00279916	0,1803	40
Grèbe sp. <i>Podiceps sp.</i>	P	9	2	45	56	0,00783765	0,5049	25
Fulmar boréal <i>Fulmarus glacialis</i>	P	44	0	113	157	0,02197341	1,4156	14
Puffin des anglais <i>Puffinus puffinus</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Océanite tempête <i>Hydrobates pelagicus</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Fou de Bassan <i>Morus bassanus</i>	P	120	0	92	212	0,0296711	1,9115	10
Grand cormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	P	12	6	69	87	0,01217635	0,7844	21
Cormoran huppé <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	P	43	4	156	203	0,02841148	1,8303	11
Cormoran sp. <i>Phalacrocorax sp.</i>	P	3	0	20	23	0,00321903	0,2074	37
Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i>	P	0	0	6	6	0,00083975	0,0541	50
Héron cendré <i>Ardea cinerea</i>	P	0	1	4	5	0,00069979	0,0451	51
Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i>	P	0	1	0	1	0,00013996	0,009	55
Oie des moissons <i>Anser fabalis</i>	G	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Oie rieuse <i>Anser albitrons</i>	G	0	0	3	3	0,00041987	0,027	53
Oie cendrée <i>Anser anser</i>	G	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Oie sp. <i>Anser sp.</i>	G	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Bernache nonnette <i>Branta leucopsis</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Bernache cravant <i>Branta bernicla</i>	P	1	6	32	39	0,00545836	0,3516	30
Tadorne de belon <i>Tadorna tadorna</i>	P	1	15	98	114	0,01595521	1,0279	17
Canard siffleur <i>Anas penelope</i>	G	0	6	41	47	0,00657803	0,4238	27
Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca</i>	G	0	0	13	13	0,00181945	0,1172	43
Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	G	0	6	13	19	0,0026592	0,1713	41
Canard pilet <i>Anas acuta</i>	G	0	1	5	6	0,00083975	0,0541	50
Canard souchet <i>Anas clypeata</i>	G	2	0	1	3	0,00041987	0,027	53
Fuligule milouin <i>Aythya ferina</i>	G	0	1	0	1	0,00013996	0,009	55
Fuligule morillon <i>Aythya fuligula</i>	G	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Fuligule milouinan <i>Aythya marila</i>	G	0	1	2	3	0,00041987	0,027	53
Eider à duvet <i>Somateria mollissima</i>	G	7	5	17	29	0,00405878	0,2615	34
Harelde de Miquelon <i>Clangula himalayensis</i>	G	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Macreuse noire <i>Melanitta nigra</i>	G	43	21	113	177	0,02477257	1,5959	12
Macreuse brune <i>Melanitta fusca</i>	G	6	4	29	39	0,00545836	0,3516	30
Macreuse sp. <i>Melanitta sp.</i>	G	1	1	7	9	0,00125962	0,0811	47
Harle piette <i>Mergus albellus</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Harle huppé <i>Mergus serrator</i>	P	5	7	19	31	0,0043387	0,2795	33
Canard sp. <i>Anas sp.</i>	G	3	1	32	36	0,00503849	0,3246	31
Epervier d'Europe <i>Accipiter nisus</i>	P	0	0	2	2	0,00027992	0,018	54
Buse variable <i>Buteo buteo</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	P	1	1	5	7	0,00097971	0,0631	49
Faucon pèlerin <i>Falco peregrinus</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Rapace sp. <i>Falconidae</i>	P	0	0	2	2	0,00027992	0,018	54

Espèces	Statut	Mazout	Chasse	Autres	Total	Taux d'échouage	% du total	Rang
Faisan de Colchide <i>Phasianus colchicus</i>	G	0	0	2	2	0,00027992	0,018	54
Gallinule poule d'eau <i>Gallinula chloropus</i>	G	0	0	9	9	0,00125962	0,0811	47
Foulque macroule <i>Fulica atra</i>	G	1	1	24	26	0,00363891	0,2344	36
Huitrier pie <i>haematopus ostralegus</i>	G	16	90	291	397	0,05556333	3,5795	6
Avocette élégante <i>Recurvirostra avosetta</i>	P	0	0	2	2	0,00027992	0,018	54
Grand gravelot <i>Charadrius hiaticula</i>	P	1	2	0	3	0,00041987	0,027	53
Pluvier doré <i>Pluvialis squatarola</i>	G	1	4	6	11	0,00153954	0,0992	45
Pluvier argenté <i>Pluvialis apricaria</i>	G	2	4	25	31	0,0043387	0,2795	33
Vanneau huppé <i>Vanellus vanellus</i>	G	2	16	88	106	0,01483555	0,9557	18
Bécasseau maubèche <i>Calidris canutus</i>	G	0	1	7	8	0,00111966	0,0721	48
Bécasseau sanderling <i>Calidris alba</i>	P	0	2	4	6	0,00083975	0,0541	50
Bécasseau cocorli <i>Calidris ferruginea</i>	P	0	1	2	3	0,00041987	0,027	53
Bécasseau violet <i>Calidris maritima</i>	P	0	1	0	1	0,00013996	0,009	55
Bécasseau variable <i>Calidris alpina</i>	P	1	17	17	35	0,00489853	0,3156	32
Bécasseau sp. <i>Calidris sp.</i>	P	0	0	3	3	0,00041987	0,027	53
Combattant varié <i>Philomachus pugnax</i>	G	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Bécassine des marais <i>Gallinago gallinago</i>	G	0	1	2	3	0,00041987	0,027	53
Bécasse des bois <i>Scolopax rusticola</i>	G	0	0	5	5	0,00069979	0,0451	51
Barge à queue noire <i>Limosa limosa</i>	G	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Barge rousse <i>Limosa lapponica</i>	G	0	4	13	17	0,00237929	0,1533	42
Courlis cendré <i>Numenius arquata</i>	G	1	31	106	138	0,01931421	1,2443	15
Chevalier gambette <i>Tringa totanus</i>	G	0	1	4	5	0,00069979	0,0451	51
Tournepierrre à collier <i>Arenaria interpres</i>	G	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Limicole sp. <i>Limicola sp.</i>	G	0	1	38	39	0,00545836	0,3516	30
Labbe parasite <i>Stercorarius parasiticus</i>	P	0	0	2	2	0,00027992	0,018	54
Grand labbe <i>Catharacta skua</i>	P	7	1	15	23	0,00321903	0,2074	38
Labbe sp. <i>Stercorariinae</i>	P	0	0	9	9	0,00125962	0,0811	47
Mouette mélanocéphale <i>Larus melanocephalus</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Mouette pygmée <i>Larus minutus</i>	P	0	0	7	7	0,00097971	0,0631	49
Mouette rieuse <i>Larus ridibundus</i>	P	82	39	1193	1314	0,18390483	11,847	3
Goéland cendré <i>Larus canus</i>	P	20	10	242	272	0,03806858	2,4524	9
Goéland brun <i>Larus fuscus</i>	P	0	1	11	12	0,0016795	0,1082	44
Goéland argenté <i>Larus argentatus</i>	P	60	20	519	599	0,08383485	5,4008	4
Goéland marin <i>Larus marinus</i>	P	13	1	80	94	0,01315605	0,8475	20
Mouette tridactyle <i>Rissa tridactyla</i>	P	143	6	444	593	0,0829951	5,3467	5
Laridé sp. <i>Larus sp.</i>	P	40	3	295	338	0,04730581	3,0475	8
Sterne hansel <i>Sterna nilotica</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Sterne caugek <i>Sterna sandvicensis</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Sterne pierregarin <i>Sterna hirundo</i>	P	2	0	5	7	0,00097971	0,0631	49
Sterne naine <i>Sterna albifrons</i>	P	4	0	0	4	0,00055983	0,0361	52
Sterne sp. <i>Sterna sp.</i>	P	1	0	3	4	0,00055983	0,0361	52
Guillemot de Troil <i>Uria aalge</i>	P	1566	7	847	2420	0,33869839	21,819	1
Pingouin torda <i>Alca torda</i>	P	913	15	941	1869	0,26158153	16,852	2
Mergule nain <i>Alle alle</i>	P	5	0	4	9	0,00125962	0,0811	47
Macareux moine <i>Fratercula arctica</i>	P	21	0	37	58	0,00811756	0,5229	24
Alcidés sp <i>Alcidae sp.</i>	P	60	0	109	169	0,0236529	1,5238	13
Pigeon biset <i>Columbia livia</i>	G	0	0	11	11	0,00153954	0,0992	45
Pigeon colombin <i>Columbia oenas</i>	G	0	1	1	2	0,00027992	0,018	54
Pigeon ramier <i>Columbia palumbus</i>	G	0	2	8	10	0,00139958	0,0902	46
Pigeon sp. <i>Columbidae</i>	G	0	0	2	2	0,00027992	0,018	54

Espèces	Statut	Mazout	Chasse	Autres	Total	Taux d'échouage	% du total	Rang
Effraie des clochers <i>Tyto alba</i>	P	0	0	4	4	0,00055983	0,0361	52
Chouette hulotte <i>Strix aluco</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Hibou des marais <i>Asio flammeus</i>	P	0	0	2	2	0,00027992	0,018	54
Hibou sp. <i>Asio sp.</i>	P	0	0	2	2	0,00027992	0,018	54
Alouette des champs <i>Alauda arvensis</i>	G	0	0	5	5	0,00069979	0,0451	51
Pipit farlouse <i>Anthus pratensis</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Pipit sp. <i>Anthus sp.</i>	P	0	0	3	3	0,00041987	0,027	53
Tarier pâtre <i>Saxicola torquata</i>	P	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Merle noir <i>Turdus merula</i>	G	2	0	20	22	0,00307908	0,1984	39
Grive litorne <i>Turdus pilaris</i>	G	0	0	36	36	0,00503849	0,3246	31
Grive musicienne <i>Turdus philomelos</i>	G	0	1	12	13	0,00181945	0,1172	43
Grive mauvis <i>Turdus iliacus</i>	G	0	0	95	95	0,01329601	0,8566	19
Grive sp. <i>Turdus sp.</i>	G	0	0	2	2	0,00027992	0,018	54
Choucas des tours <i>Corvus monedula</i>	G	0	0	3	3	0,00041987	0,027	53
Corneille noire <i>Corvus corone</i>	G	1	8	32	41	0,00573828	0,3697	28
Corneille mantelée <i>Corvus (corone) cornix</i>	G	0	0	1	1	0,00013996	0,009	55
Etourneau sansonnet <i>Sturnus vulgaris</i>	G	0	10	10	20	0,00279916	0,1803	40
Oiseaux sp. <i>Aves sp.</i>		8	0	114	122	0,1017748	1,0997	16
Total		3540	445	7109	11094	1,55227432		

