



**Intérêt ornithologique
du prisme estuarien de la Seine :
Décomptes mensuels en mer
entre les mois de mai 2018 et avril 2019
(Comparaison avec les observations antérieures)**

(Seine-Maritime)

Analyse et rédaction : Franck MOREL

Cartographie : Vottana TEP

Étude réalisée par

Le Groupe ornithologique normand (GONm)

Siège social : Université de Caen

Adresse : 181 rue d'Auge 14000 Caen

et La Maison de l'Estuaire (MDE)

20, rue Jean Caurret

76 600 Le Havre

**à la demande de la
Maison de l'Estuaire**

**Étude financée par le PAH - Opération SE8
Juillet 2019**



SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2
RESUME.....	3
1/ INTRODUCTION ET METHODE	3
2/ EFFECTIFS DE CHAQUE ESPECE POUR LA PERIODE MAI 2018 A AVRIL 2019	7
3/ LES ESPECES AYANT REPRESENTE AU MOINS 1 % DU NOMBRE TOTAL D'OISEAUX	10
4/ UTILISATION MENSUELLE DU PRISME ESTUARIEN PAR LES ESPECES D'OISEAUX D'EAU	11
4.1 - LES LARIDES.....	12
a) <i>Les laridés les plus contactés.....</i>	<i>12</i>
b) <i>Les laridés présents en plus faible effectif.....</i>	<i>13</i>
4.2 - LES ANATIDES	14
4.3 - LES OISEAUX PLONGEURS AUTRES QUE LES ANATIDES.....	15
4.4 - LES STERNIDES.....	17
4.5 - LES LABBES, LES PUFFINS ET LE FULMAR BOREAL.....	18
4.6 - MOYENNES CUMULEES DE L'ENSEMBLE DES ESPECES CONTACTEES CHAQUE MOIS.....	19
4.7 - NOMBRE D'ESPECES CONTACTEES MENSUELLEMENT.....	20
5/ EXPLOITATION DES DIFFERENTES FOSSES	21
5.1 - NOMBRE D'ESPECES ET NOMBRE D'OISEAUX PAR KILOMETRE SELON LES FOSSES.....	22
5.2 - NOMBRE D'OISEAUX PAR KILOMETRE ET PAR FOSSE POUR LES DIFFERENTES FAMILLES D'OISEAUX POUR LA PERIODE MAI 2018 À AVRIL 2019	23
6/ BILAN SUR LES OISEAUX OBSERVES DANS LE PRISME ESTUARIEN ENTRE MARS 2000 ET AVRIL 2019	34
6.1 - VARIATIONS DES EFFECTIFS D'OISEAUX LORS DES DIX-HUIT PERIODES SUIVIES.....	34
6.2 - VARIATIONS DE LA RICHESSE SPECIFIQUE LORS DES DIX-NEUF PERIODES SUIVIES.....	36
a) <i>Nombre total d'espèces exploitant annuellement la zone marine</i>	<i>36</i>
b) <i>Nombre total d'espèces par kilomètre</i>	<i>37</i>
c) <i>Nombre d'espèces par kilomètre pour les oiseaux exploitant directement la zone marine</i>	<i>38</i>
7 - STATUT DES ESPECES D'OISEAUX CONTACTEES DEPUIS LE DEBUT DE L'ETUDE.....	39
7.1 - ENSEMBLE DES ESPECES CONTACTEES ANNUELLEMENT	39
7.2 - EXPLOITATION DES DIFFERENTES FOSSES PAR LES ESPECES PATRIMONIALES LIEES A LA ZONE MARINE.....	44
8/ CONCLUSION	45
9/ BIBLIOGRAPHIE.....	46
ANNEXE 1 : EFFECTIFS OBSERVES POUR CHAQUE ESPECE A CHAQUE SORTIE EFFECTUEE ENTRE MAI 2018 ET AVRIL 2019	48
ANNEXE 2 : NOMBRE D'OISEAUX DE CHAQUE ESPECE CONTACTE DANS LES DIFFERENTES FOSSES ENTRE MAI 2018 ET AVRIL 2019	49
ANNEXE 3 : NOMBRE DE KILOMETRES EFFECTUES MENSUELLEMENT DANS CHAQUE FOSSE EN 2018/19	49
ANNEXE 4 : LISTE DES PARTICIPANTS	50

Correction : Claire Debout et Philippe Gachet

Validation : Gérard Debout et Faustine Simon

RESUME

Dans le cadre des suivis mis en place dans la RNN de l'estuaire de la Seine, l'Observatoire avifaune et le GONm effectuent à bord d'un Zodiac, une sortie mensuelle (à quelques exceptions près) dans le prisme estuarien depuis le mois de mars 2000. Cette étude a pour principal objectif d'apprécier l'utilisation des différentes parties de l'embouchure de la Seine par les « oiseaux marins » et de découvrir s'il y a des évolutions d'effectifs de ces espèces sur le long terme.

Ces suivis ont montré que neuf espèces représentent plus d'1 % des effectifs totaux recensés à la fois lors de la dernière période et également sur les dix-huit premières années ; huit de ces espèces exploitent directement la zone marine : quatre laridés (goéland marin, goéland argenté, goéland cendré et mouette rieuse, ces trois espèces totalisant à elles trois de 63 à 68 % de l'effectif global de l'ensemble des oiseaux lors des quatre dernières années). Les quatre autres sont le grand cormoran, le grèbe huppé, la sterne caugek et le canard colvert.

En considérant les données des dix-neuf années, c'est en période postnuptiale et en hiver (particulièrement en janvier) que les densités les plus importantes sont notées. Les densités les plus faibles sont observées en période de reproduction. La richesse spécifique est globalement moins importante en période de reproduction et plus grande lors des deux passages migratoires (en mars et de septembre à novembre notamment).

1/ INTRODUCTION ET METHODE

Pour étudier la répartition des oiseaux d'eau présents en mer dans l'estuaire de la Seine, l'Observatoire avifaune, le Groupe ornithologique normand (GONm) et la Maison de l'Estuaire (liste des participants en annexe) réalisent, dans la mesure du possible, une sortie mensuelle en Zodiac dans le prisme estuarien depuis mars 2000. L'embarcation étant de faible hauteur, ces sorties ne sont réalisées que lorsque la mer est belle à peu agitée, afin de pouvoir observer les oiseaux posés sur l'eau.

Les trajets sont effectués, à l'aide d'un GPS pour nous diriger entre différents points définis à l'avance. Ceux-ci sont généralement désignés par une lettre suivie d'un chiffre. Sur chaque transect, nous ne considérons que les oiseaux présents à une distance inférieure ou égale à 300 m de part et d'autre du bateau à partir du tableau arrière de l'embarcation. À cette distance, les différentes espèces sont assez facilement identifiables sans avoir besoin, dans la plupart des cas, de se servir de jumelles.

Lors des six dernières périodes suivies, de mai à avril de l'année suivante, entre mai 2013 et avril 2019, deux transects (C13-C1 et C1-C2) effectués dans le chenal de la Seine et dans la fosse nord-est ont été supprimés, car ils augmentaient considérablement la durée globale des suivis sans apporter de données supplémentaires sur la réserve puisqu'ils étaient situés en-dehors. Sur le transect C13-C1 nous constatons assez peu d'oiseaux et, sur le C1-C2, nous avons peu d'éléments nouveaux par rapport au transect C2-C3 effectué un peu plus au nord.

La longueur totale parcourue est ainsi passée de 67,4 kilomètres à 51,2 kilomètres.

À titre comparatif, les deux cartes suivantes éditées par la MDE présentent les transects :

- qui ont été effectués en 2012/2013 et qui l'étaient depuis septembre 2005 après la création de l'îlot du Ratier ;
- et ceux effectués depuis le mois de mai 2013.

Les oiseaux présents sur l'îlot du Ratier ont également été recensés lors des sorties en mer, mais les données de ce secteur ne sont pas traitées ici, elles font l'objet d'un bilan spécifique rédigé par l'Observatoire avifaune (cf. rapports CS 9).

Ce rapport présente les résultats des douze décomptes effectués entre les mois de mai 2018 et avril 2019 et une comparaison avec les années antérieures.

Pour faire une analyse plus synthétique de l'exploitation des différentes parties du prisme estuarien, nous avons fait un découpage de celui-ci en cinq secteurs (cf. cartes 1 et 2) :

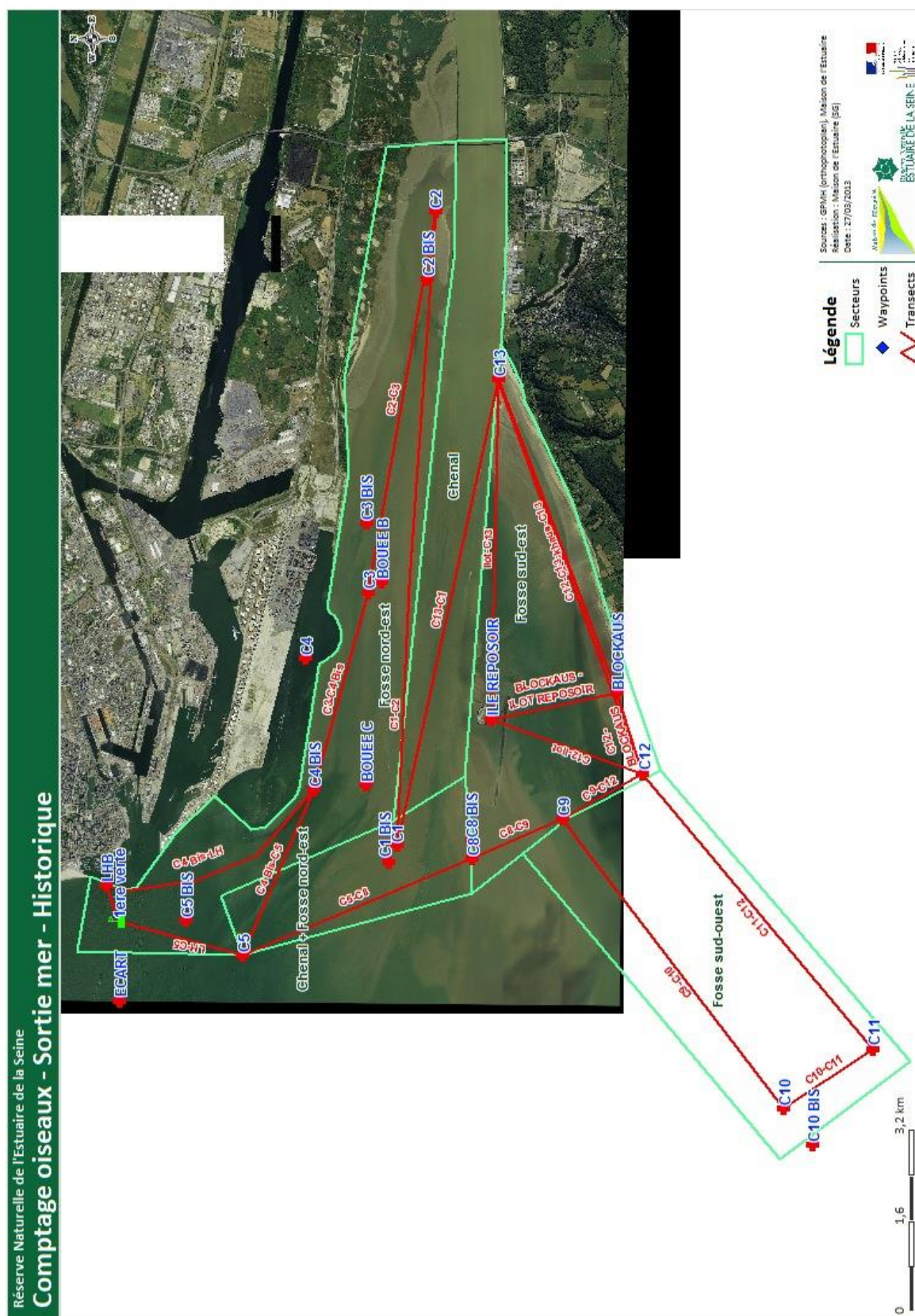
- fosse sud-ouest ;
- fosse sud-est ;
- fosse nord-est (à laquelle nous avons ajouté les données du Port du Havre et de ses abords) ;
- fosse nord-est et chenal ;
- le chenal de Rouen ;

Dans ce rapport, nous avons considéré pour la période 2018/2019 :

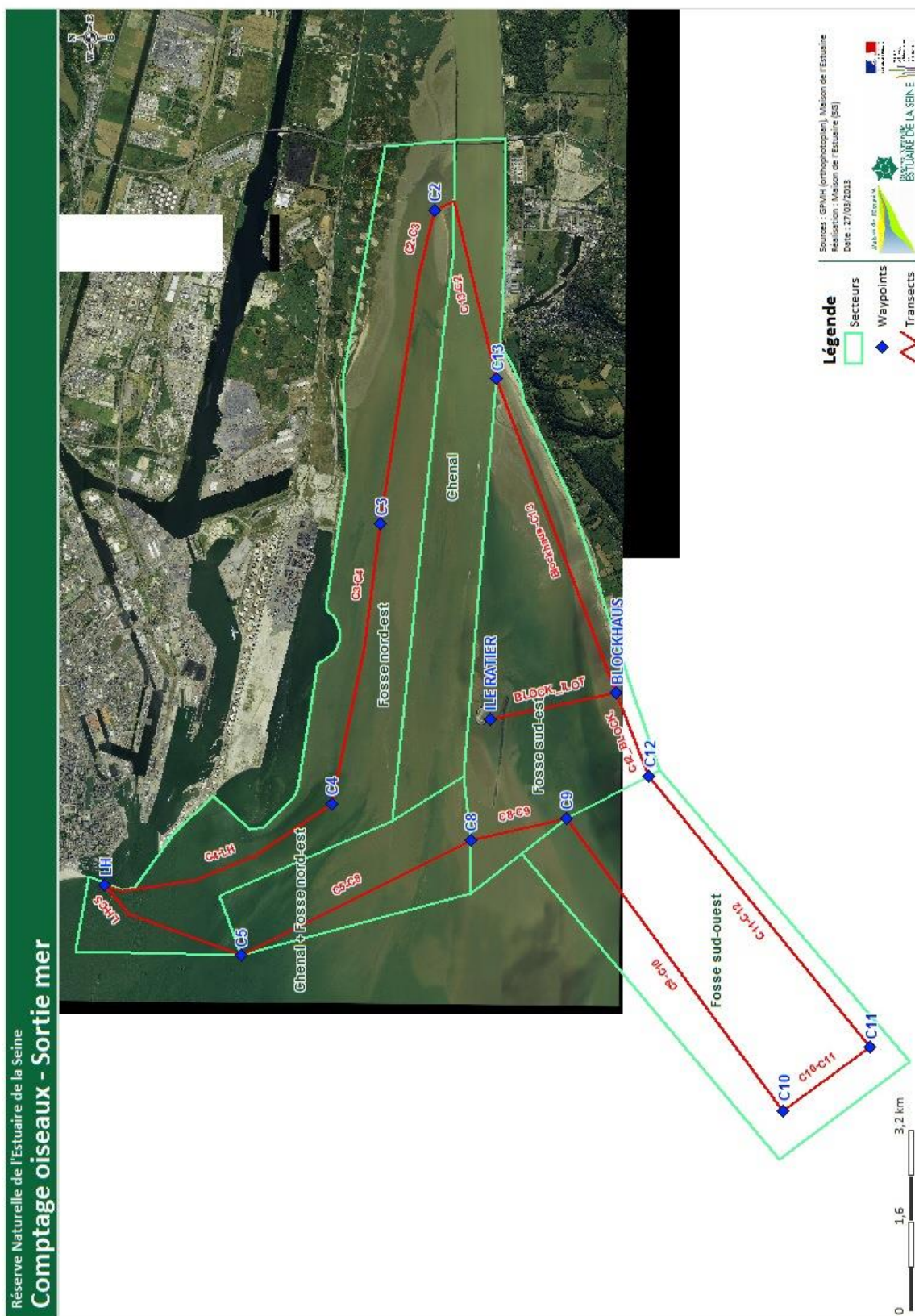
- la représentativité : les effectifs cumulés ;
- l'exploitation mensuelle du prisme estuarien par les espèces ;
- le nombre moyen d'oiseaux par kilomètre parcouru dans les différentes fosses.

Des comparaisons sont faites entre la dernière période suivie et les dix-huit années précédentes.

Carte 1 : parcours effectués entre la fin de l'année 2005 et la période 2012/13



Carte 2 : Parcours effectués depuis mai 2013 et donc entre mai 2018 et avril 2019

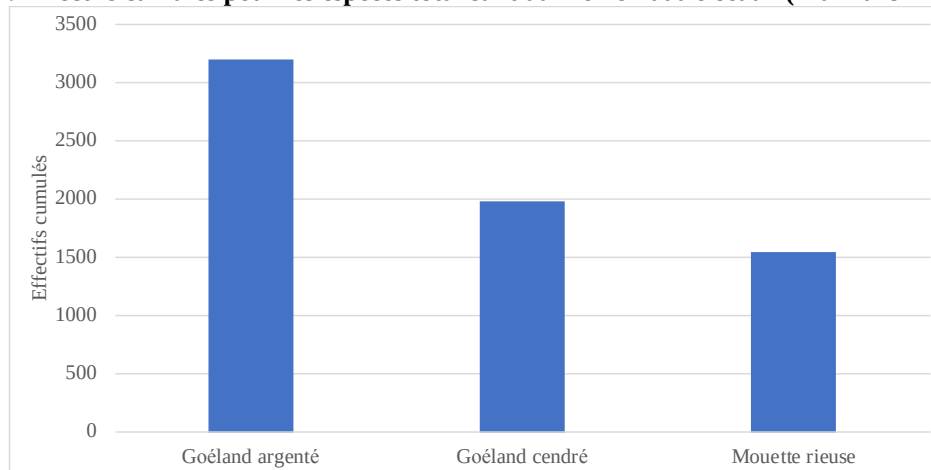


2/ EFFECTIFS DE CHAQUE ESPECE POUR LA PERIODE MAI 2018 A AVRIL 2019

De mai 2018 à avril 2019, 37 espèces ont été répertoriées pour un total cumulé de 9 918 oiseaux. Les figures suivantes présentent les effectifs cumulés de chaque espèce observée durant cette période.

Trois espèces de laridés totalisent au moins 1000 oiseaux en effectifs cumulés sur l'ensemble des comptages de la période étudiée (cf. figure 1).

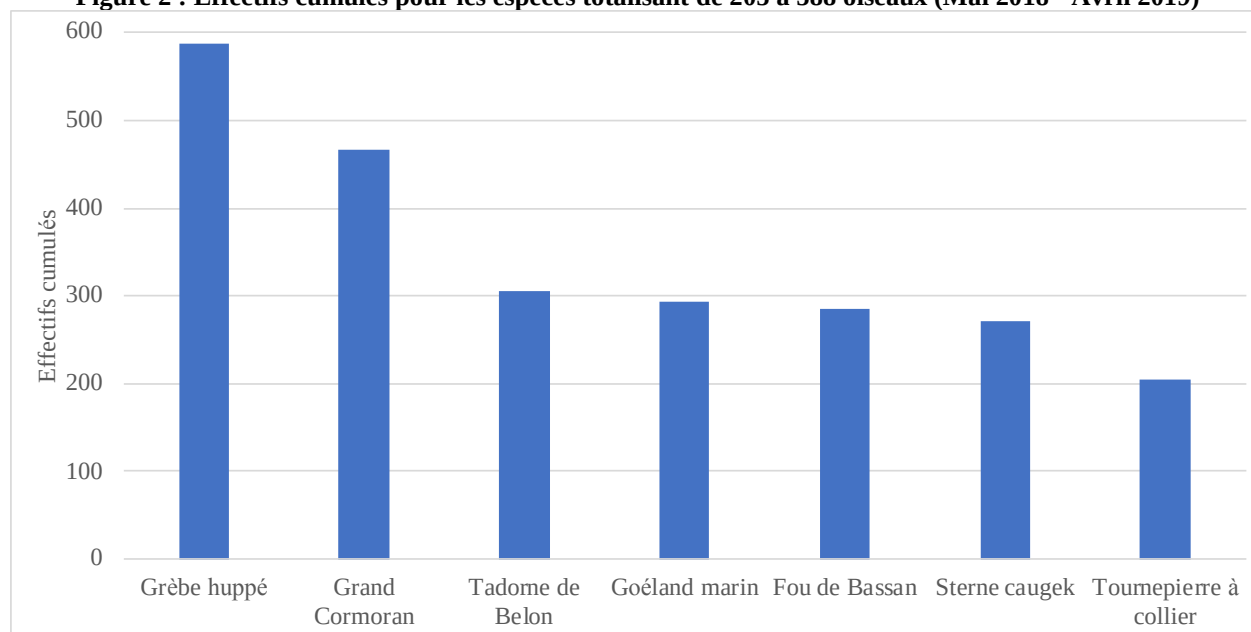
Figure 1 : Effectifs cumulés pour les espèces totalisant au moins 1000 oiseaux (Mai 2018 - Avril 2019)



Les trois espèces les plus contactées sont donc des laridés : le goéland argenté représente 32,3 % de l'ensemble des oiseaux, le goéland cendré 20 % et la mouette rieuse 15,6 %. Ces trois espèces ont donc totalisé près de 68 % des oiseaux (63 à 68 % lors des trois années précédentes).

Sept espèces totalisent entre 205 et un peu moins de 600 individus cumulés sur l'ensemble des comptages (cf. figure 2).

Figure 2 : Effectifs cumulés pour les espèces totalisant de 205 à 588 oiseaux (Mai 2018 - Avril 2019)

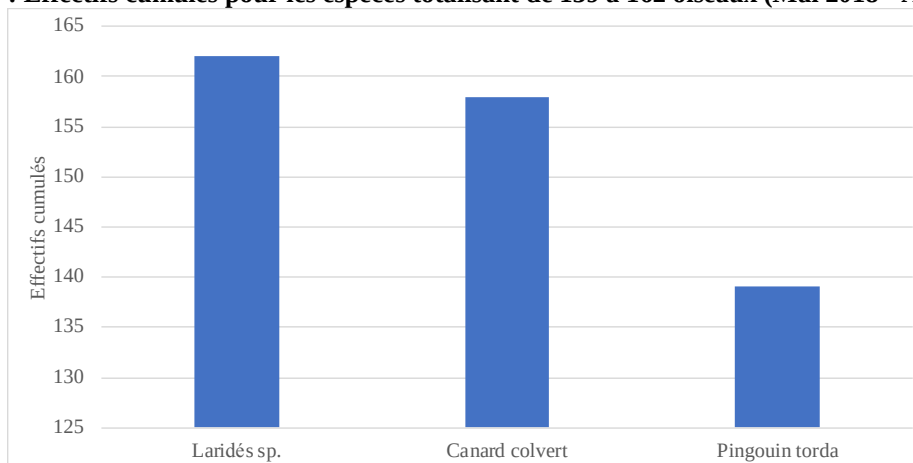


Le grèbe huppé totalise 5,9 % de l'ensemble des oiseaux, le grand cormoran 4,7 % et le tadome de Belon 3,1 %.

Le goéland marin (2,9 % de l'ensemble des oiseaux), le fou de Bassan (2,9 %), la sterne caugek (2,7 %) et le tournepierre à collier (2,1 %) font donc partie des dix espèces qui ont totalisé plus de 2 % des oiseaux en 2018-2019.

Deux espèces et des laridés non identifiés totalisent entre 139 et 162 individus cumulés sur l'ensemble des comptages (cf. figure 3) :

Figure 3 : Effectifs cumulés pour les espèces totalisant de 139 à 162 oiseaux (Mai 2018 - Avril 2019)

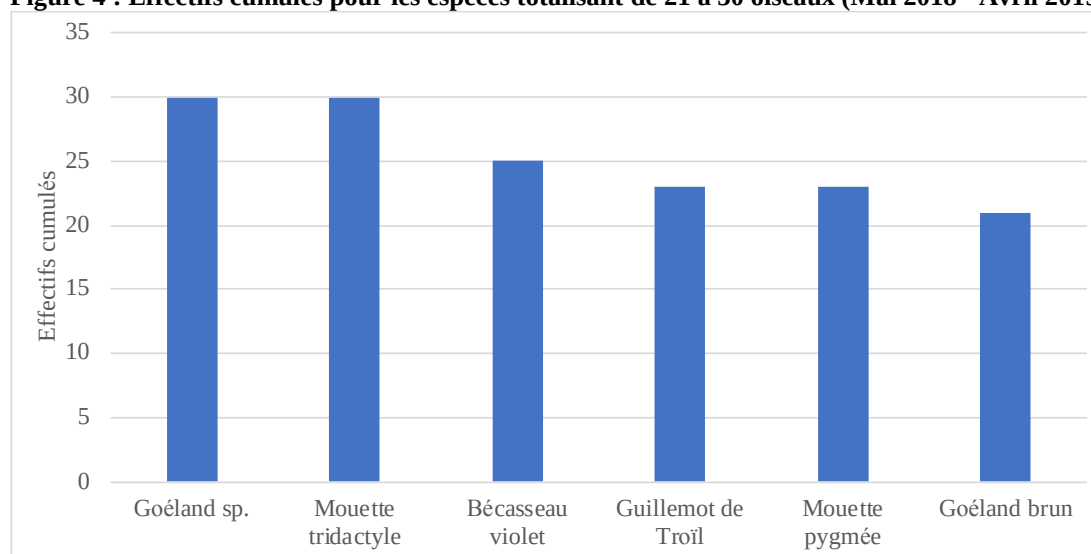


Les laridés non identifiés, le canard colvert et le pingouin torda ont totalisé entre 1,4 et 1,6 % de l'ensemble des oiseaux.

Les espèces présentées ensuite sont peu présentes par rapport aux précédentes puisqu'elles totalisent toutes moins de 0,4 % des oiseaux recensés.

Cinq espèces et des goélands non identifiés totalisent entre 21 et 30 individus cumulés sur l'ensemble des comptages (cf. figure 4) :

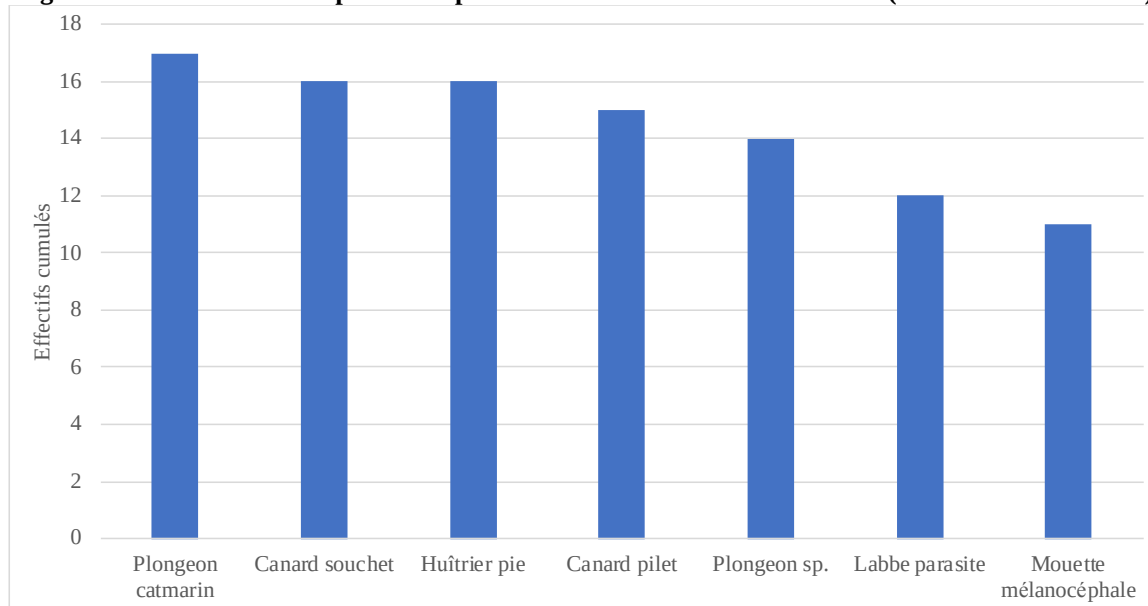
Figure 4 : Effectifs cumulés pour les espèces totalisant de 21 à 30 oiseaux (Mai 2018 - Avril 2019)



Parmi ces espèces seuls le bécasseau violet (0,25 % de l'ensemble des oiseaux) et le guillemot de Troil (0,23 %) ne sont pas des laridés.

Six espèces et des plongeurs non identifiés totalisent entre 11 et moins de 17 individus chacun pour l'ensemble des comptages (cf. figure 5) :

Figure 5 : Effectifs cumulés pour les espèces totalisant entre 11 et 17 oiseaux (Mai 2018 - Avril 2019)

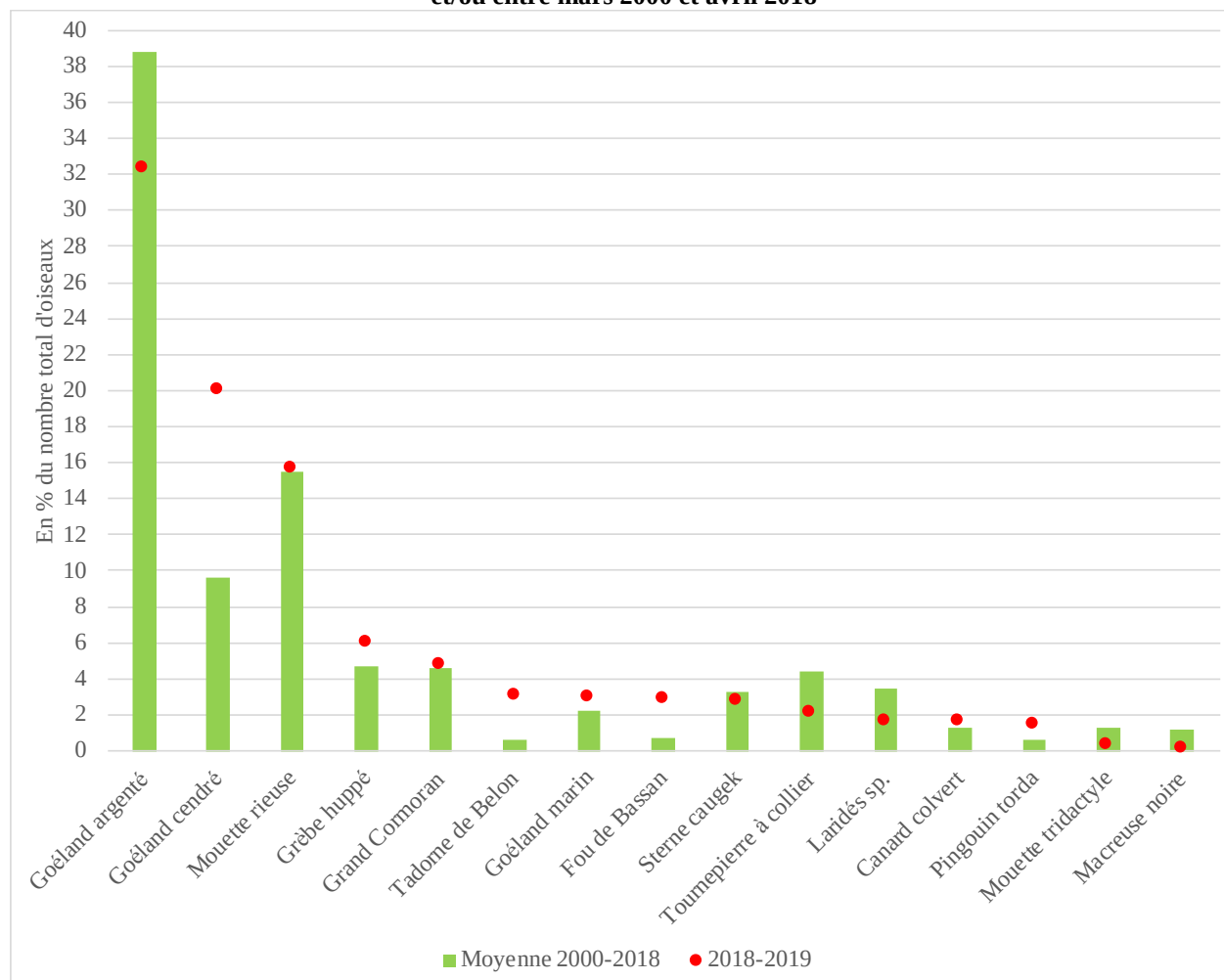


Ajoutons que **quatorze espèces et des alcidés non identifiés** (pingouin torda ou guillemot de Troïl) **et un labbe non identifié totalisent moins de 10 individus chacun pour l'ensemble des comptages** : macreuse noire, guifette noire, sterne pierregarin, harle huppé, grand labbe, canard siffleur, plongeon arctique, balbuzard pêcheur, cygne tuberculé, martin-pêcheur d'Europe et quatre espèces qui ne se posent pas sur l'eau, donc observées en vol (hirondelle de cheminée, courlis cendré, pluvier argenté et héron cendré).

3/ LES ESPECES AYANT REPRESENTE AU MOINS 1 % DU NOMBRE TOTAL D'OISEAUX

La figure 6 indique la représentativité des espèces totalisant plus de 1 % de l'ensemble des oiseaux de mai 2018 à avril 2019 et/ou en moyenne sur 18 ans entre mars 2000 à avril 2018.

Figure 6 : Abondance relative des espèces totalisant plus d'1 % de l'effectif total entre mai 2018 et avril 2019 et/ou entre mars 2000 et avril 2018



L'espèce la plus contactée dans le prisme estuarien est le goéland argenté : plus de 38 % en considérant les 18 années et même si la proportion est un peu plus faible (32 %) lors de la dernière période, le goéland argenté reste l'espèce la plus contactée.

Avec environ 20 % du total, le goéland cendré est arrivé au second rang lors de la dernière période, mais sur 18 ans il arrive au 3^{ème} rang avec environ 10 % du total.

Sur les 18 ans, la mouette rieuse a représenté un peu moins de 16 % des oiseaux, proportion la classant au second rang sur le long terme mais au 3^{ème} lors de la dernière année.

Sur 18 ans, le grèbe huppé arrive ensuite avec 4,7 % de l'ensemble des oiseaux, puis le grand cormoran (4,6 %) ; ces deux espèces sont des plongeurs se nourrissant essentiellement de poissons. Lors de la dernière année, le premier a représenté environ 6 % des oiseaux et le second 4,7 %.

Avec plus de 3 % de l'ensemble des oiseaux le tadome de Belon a été proportionnellement plus contacté lors de la dernière période que sur le long terme (moins de 0,8 % sur les 18 ans).

Le goéland marin a représenté selon les périodes 2,2 % à moins de 3 % des oiseaux.

Avec près de 3 % des oiseaux le fou de Bassan a été proportionnellement plus observé lors de la dernière année que sur le long terme (moins de 0,7 % sur 18 ans).

La sterne caugek représente environ 3 % des oiseaux aux différentes périodes.

Le tournepierre à collier qui se repose à marée haute dans le port du Havre à la base d'un ponton a représenté lors des 18 années plus de 4 % des oiseaux, mais il a été proportionnellement moins observé lors de la dernière période (2,1 %).

Les laridés non identifiés représentent 3,5 % des oiseaux sur le long terme et un peu moins de 2 % durant la dernière période.

Le canard colvert a représenté 1,3 % à 1,6 % selon les périodes.

Le pingouin torda a été mieux représenté (1,4 %) lors de la dernière période que sur le long terme (0,6 %) alors que la mouette tridactyle la moins été (0,3 % contre 1,2 % sur 18 ans).

Si la macreuse noire représente 1,2 % des oiseaux contactés sur 18 ans, elle n'a été proportionnellement que peu représentée en 2018/19 (moins de 0,1 %).

Au total, neuf espèces ont représenté plus d'1 % des oiseaux à la fois lors de la dernière année et en moyenne entre 2000 et 2018 :

- quatre laridés : goéland argenté, goéland cendré, goéland marin et mouette rieuse ;
- deux plongeurs : grand cormoran et grèbe huppé ;
- la sterne caugek ;
- un limicole : le tournepierre à collier ;
- le canard colvert.

4/ UTILISATION MENSUELLE DU PRISME ESTUARIEN PAR LES ESPECES D'OISEAUX D'EAU

Le tableau 1 présente un bilan sur le nombre cumulé de kilomètres parcourus par mois pour la dernière période et les dix-huit années précédentes. Pour quelques années, lorsqu'une sortie a été écourtée et qu'une autre a été effectuée le même mois, seul le nombre de kilomètres de la plus longue sortie a été considéré.

Lors de la dernière période, les suivis ont porté sur l'ensemble des douze mois et les parcours ont été les mêmes chaque mois.

Tableau 1 : Nombre cumulé de kilomètres parcourus par mois pour les périodes mai 2018 à avril 2019 et mars 2000 à avril 2018

Mois	jan	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Nombre cumulé de kilomètres (Mai 2018 à avril 2019)	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2
Nombre cumulé de kilomètres (Mars 2000 à avril 2018)	851,3	835,7	917	1014,4	892	926,1	956,3	839,1	923,6	755,4	749,2	476,5
Nombre potentiel de suivis entre mars 2000 et avril 2018	18	18	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18
Moyenne kilométrique mensuelle pour la période mars 2000 à avril 2018	47,3	46,4	48,3	53,4	49,6	51,5	53,1	46,6	51,3	42,0	41,6	26,5

Ce tableau montre que depuis le début de l'étude la distance moyenne parcourue chaque mois n'est pas équivalente et que la pression de prospection a été surtout plus faible durant le mois de décembre (à cause de mauvaises conditions météorologiques, mais aussi d'un manque de disponibilité des observateurs).

Il est donc important de pondérer les effectifs mensuels par le nombre de kilomètres parcourus pour pouvoir faire des comparaisons interannuelles.

Les figures suivantes représentent l'effectif moyen mensuel pour chaque espèce d'oiseaux d'eau, par kilomètre (effectif total de chaque espèce, divisé par le nombre de kilomètres effectués chaque mois) et pour la période de mai 2018 à avril 2019. Cela permet d'avoir des informations sur la phénologie des différentes espèces. Les effectifs mensuels bruts sont présentés en annexe 1.

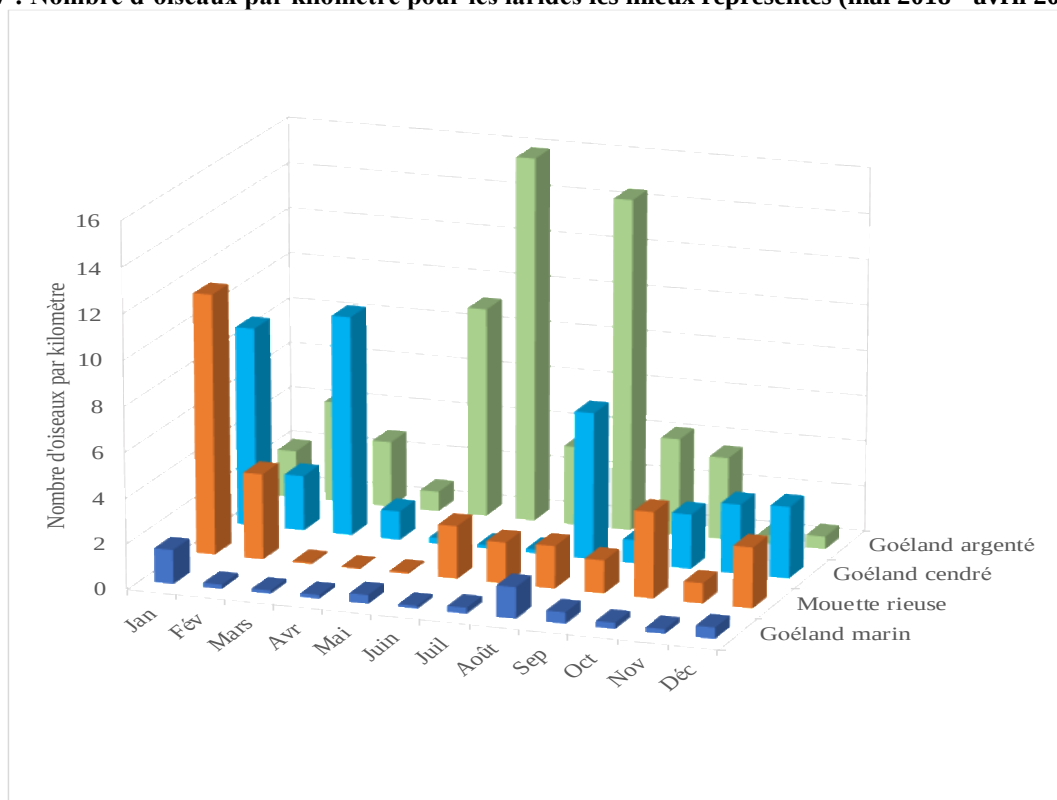
Les rapaces, les ardéidés, les limicoles, les passereaux ou autres oiseaux ne se posant pas ou que très rarement sur l'eau n'ont pas été considérés.

Les groupes d'oiseaux sont présentés par ordre d'importance numérique.

4.1 - LES LARIDES

a) Les laridés les plus contactés

Figure 7 : Nombre d'oiseaux par kilomètre pour les laridés les mieux représentés (mai 2018 - avril 2019)

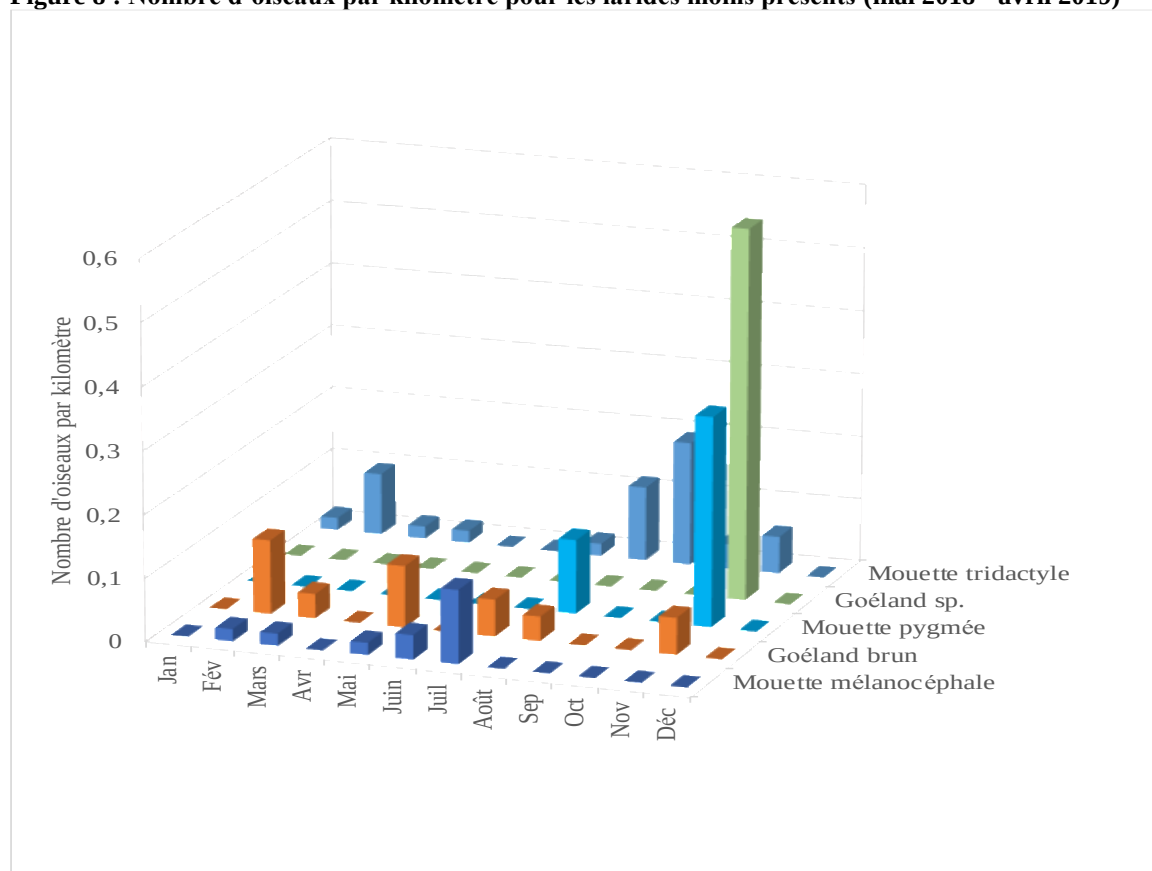


Le goéland argenté, espèce "sédentaire" en Normandie, a été observé chaque mois avec des densités linéaires plus importantes en été (± 16 et $14,5$ oiseaux/km en juin et en août) et en mai (9) et plus faible en novembre et décembre (moins de 0,6).

Les trois autres laridés sont également observés chaque mois, mais la mouette rieuse n'est que très ponctuelle entre mars et juin et le goéland cendré entre mai et juillet (période de reproduction de ces deux espèces). C'est en janvier que la mouette rieuse a été la plus contactée ($11,4$ oiseaux/km) et en janvier et mars que le goéland cendré l'a été ($8,7$ à $9,7$). Les densités du goéland marin sont faibles toute l'année avec des maxima en janvier et août ($\pm 1,5$ oiseau/km).

b) Les laridés présents en plus faible effectif

Figure 8 : Nombre d'oiseaux par kilomètre pour les laridés moins présents (mai 2018 - avril 2019)



La mouette tridactyle a été notée en période postnuptiale et en fin d'hiver, avec une densité plus « importante » en septembre et il n'y a qu'en mai-juin (les nicheurs régionaux ne se nourrissent pas dans l'estuaire) et décembre (elles sont plutôt dans l'Atlantique nord à cette période) qu'elle n'a pas été observée.

La mouette pygmée a été observée en août et novembre soit en période migratoire postnuptiale.

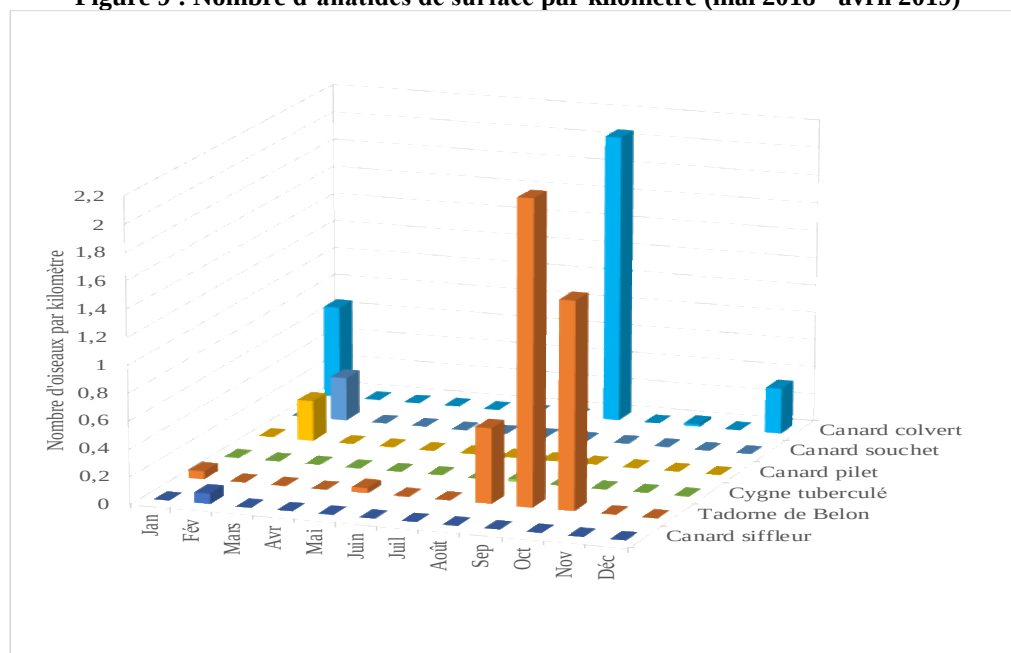
Le goéland brun a été observé six mois sur douze, mais pas lors des deux mois d'hiver (décembre et janvier).

La mouette mélanocéphale n'a pas été observée entre août et janvier, mais elle a été observée cinq mois sur six entre février et juillet avec une densité maximale de 0,1 oiseau/km en juillet.

Aucun goéland leucophaea n'a été identifié lors des suivis 2018/19, mais sa présence est probablement sous-estimée car il est difficile à différencier du goéland argenté.

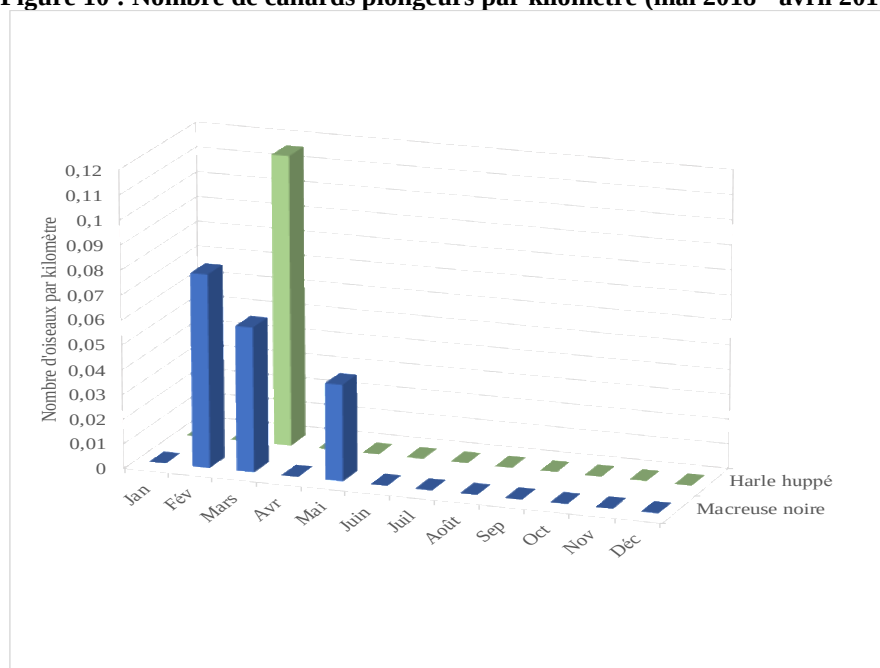
4.2 - LES ANATIDES

Figure 9 : Nombre d'anatidés de surface par kilomètre (mai 2018 - avril 2019)



Quatre des six espèces n'ont été observées qu'un mois sur les douze suivis : les canards siffleur, pilet et souchet en février, c'est-à-dire au début de la migration prénuptiale et le cygne tuberculé en très faible densité en août. Le canard colvert a été observé quatre mois sur six (avec une très faible densité en octobre) entre août et janvier (migration postnuptiale et hiver), mais pas en dehors de cette période. Le tadome de Belon a surtout été noté entre août et octobre en halte migratoire postnuptiale avec une densité maximale de 3,8 oiseaux/km en septembre. Il a été ponctuel en janvier et mai.

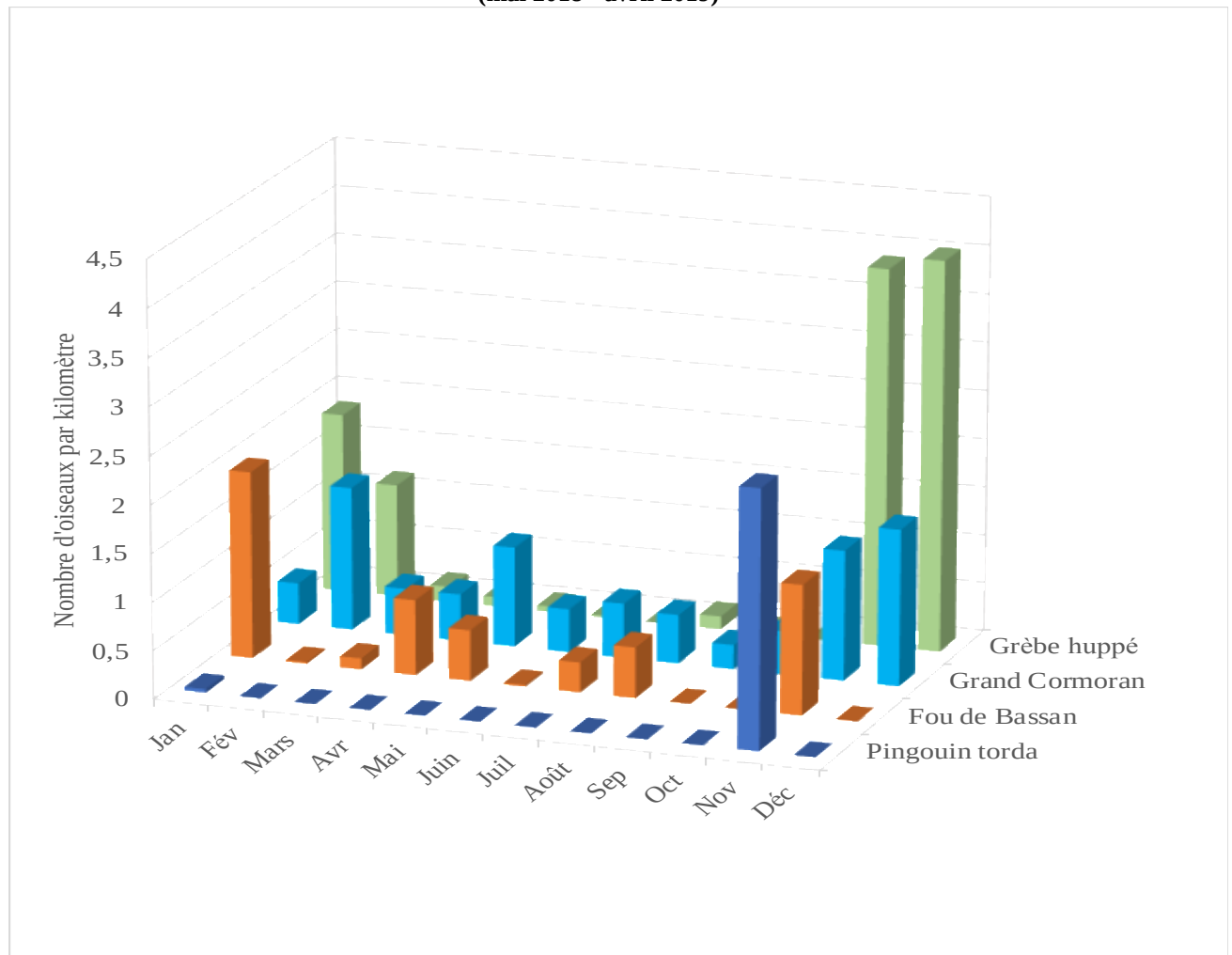
Figure 10 : Nombre de canards plongeurs par kilomètre (mai 2018 - avril 2019)



Deux canards plongeurs ont été observés, le harle huppé en mars et la macreuse noire en février, mars et mai lors de la migration prénuptiale. Les densités de ces deux espèces sont faibles.

4.3 - LES OISEAUX PLONGEURS AUTRES QUE LES ANATIDES

**Figure 11 : Nombre d'oiseaux par kilomètre pour les plongeurs les mieux représentés
(mai 2018 - avril 2019)**

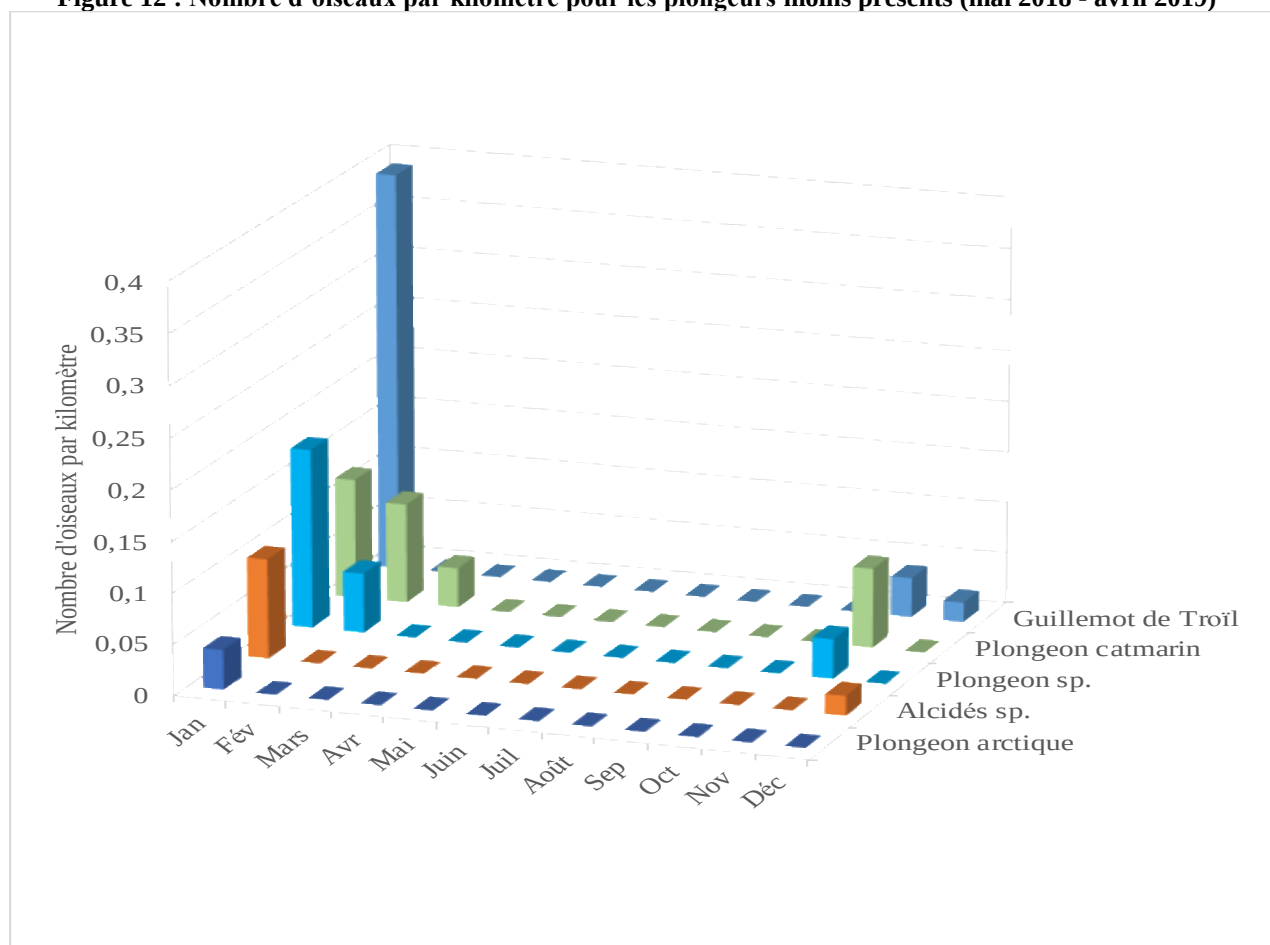


Le grand cormoran a été observé chaque mois, avec des densités maximales en hiver de novembre à février (maximum en décembre) et en mai.

Les densités fortes de grèbe huppé sont observées l'hiver avec des maxima en novembre et décembre. Il n'a pas été ou faiblement noté en période de reproduction (nicheur d'eau douce).

Le fou de Bassan est observé assez régulièrement, avec des densités maximales en janvier et novembre.

Le pingouin torda a surtout été observé en novembre (2,7 oiseaux/km) et ponctuellement en janvier.

Figure 12 : Nombre d'oiseaux par kilomètre pour les plongeurs moins présents (mai 2018 - avril 2019)

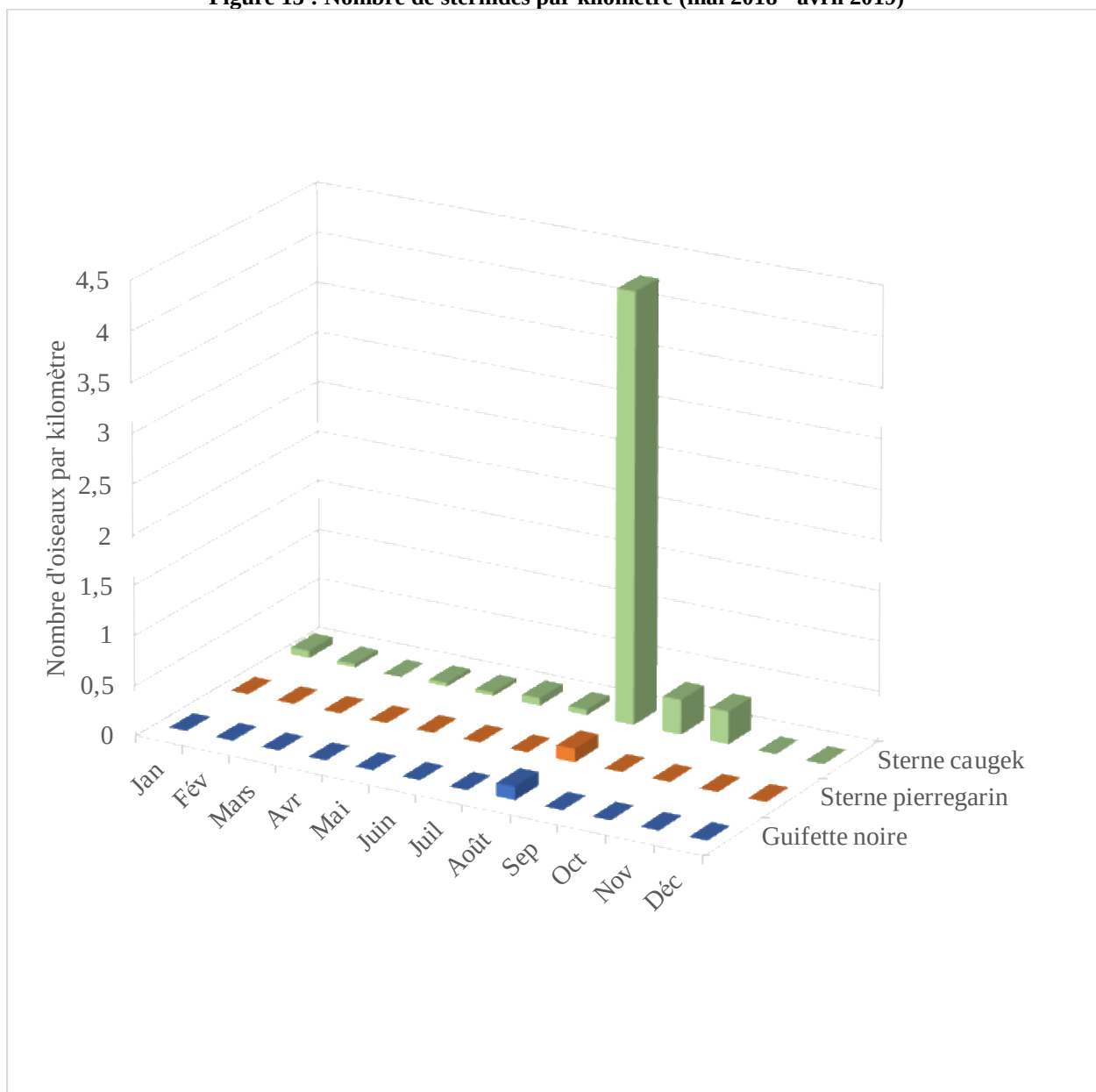
Tous ces plongeurs sont absents d'avril à octobre. Le guillemot a été observé de novembre à janvier avec une densité de 0,4 oiseau/km en janvier.

Les plongeurs ne sont que ponctuels et c'est le plongeur catmarin qui est le plus régulier avec une densité maximale de 0,1 oiseau/km en janvier.

Les alcidés non identifiés (pingouin torda ou guillemot de Troïl), ont été logiquement observés en hiver.

4.4 - LES STERNIDES

Figure 13 : Nombre de sternidés par kilomètre (mai 2018 - avril 2019)



La sterne caugek a été observée surtout d'avril à octobre avec des densités maximales de 4,3 oiseaux/km en août, puis ponctuellement en janvier et février.

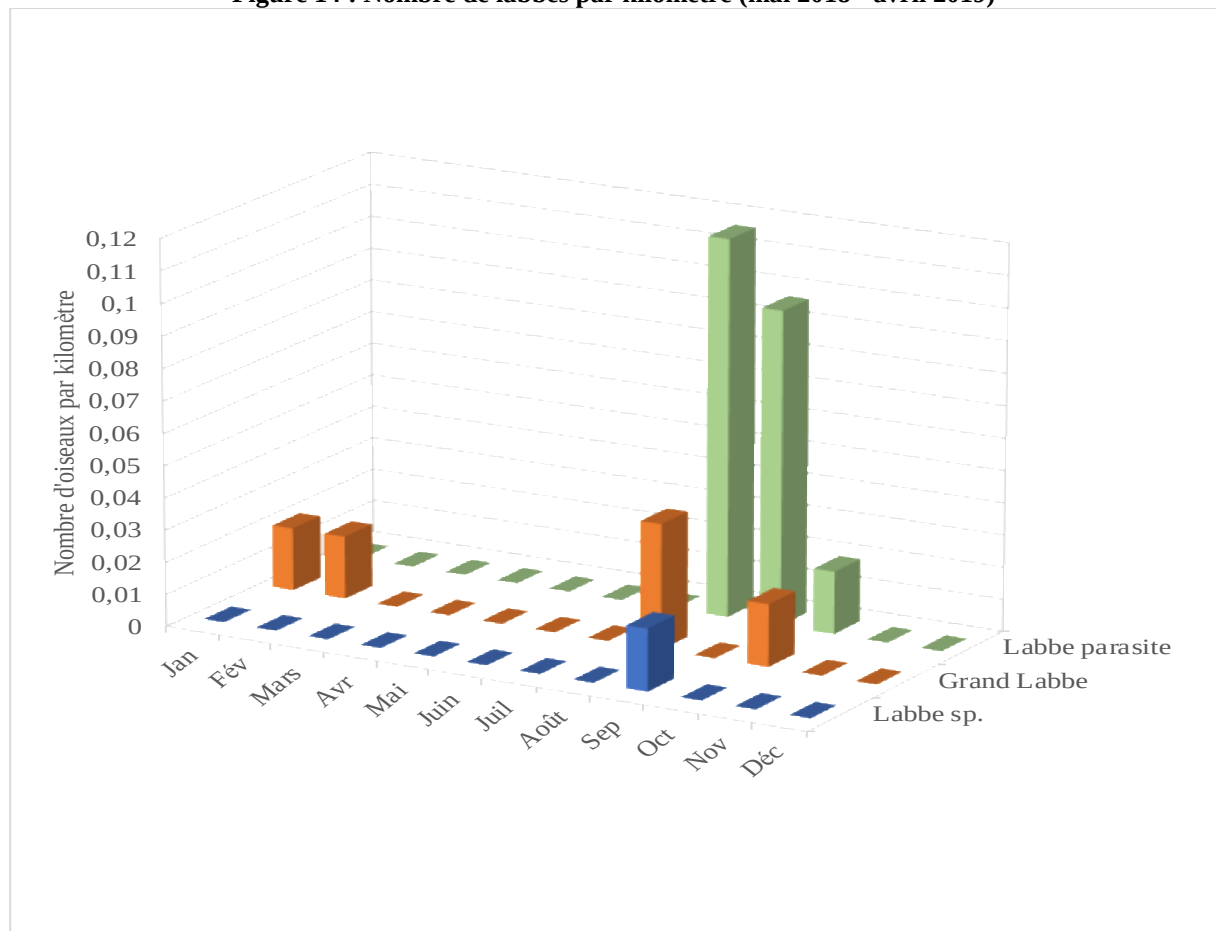
La sterne pierregarin et la guifette noire n'ont été notées qu'en août, en faible densité (0,1).

Les sternidés sont donc globalement observés lors de la migration postnuptiale.

4.5 - LES LABBES, LES PUFFINS ET LE FULMAR BOREAL

Les puffins et le fulmar boréal n'ont pas été notés lors du suivi 2018/2019.

Figure 14 : Nombre de labbes par kilomètre (mai 2018 - avril 2019)



Deux espèces de labbes ont été notées, mais en faible densité :

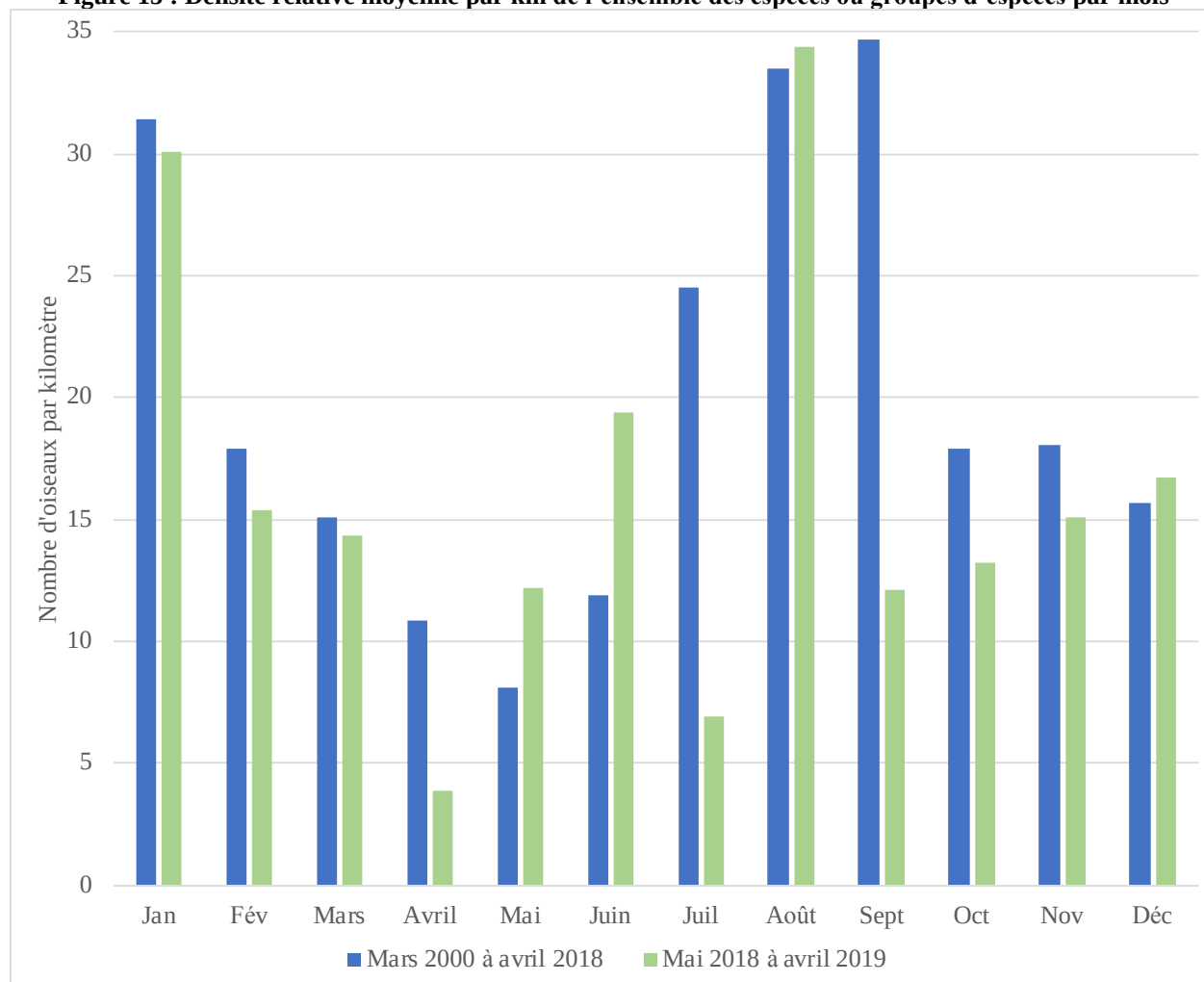
- le labbe parasite, espèce la mieux représentée, entre août et octobre ;
- le grand labbe en janvier, février, août et octobre.

Globalement les labbes sont donc surtout observés en période migratoire postnuptiale mais le grand labbe est également présent en hiver.

4.6 - MOYENNES CUMULEES DE L'ENSEMBLE DES ESPECES CONTACTEES CHAQUE MOIS

Afin de définir les périodes où les densités relatives d'oiseaux sont les plus importantes, nous avons représenté, sur la figure 15, les moyennes mensuelles kilométriques de toutes les espèces ou groupes d'espèces confondus (pour les dix-huit années suivies de mars 2000 à avril 2018 et pour la dernière période de mai 2018 à avril 2019).

Figure 15 : Densité relative moyenne par km de l'ensemble des espèces ou groupes d'espèces par mois

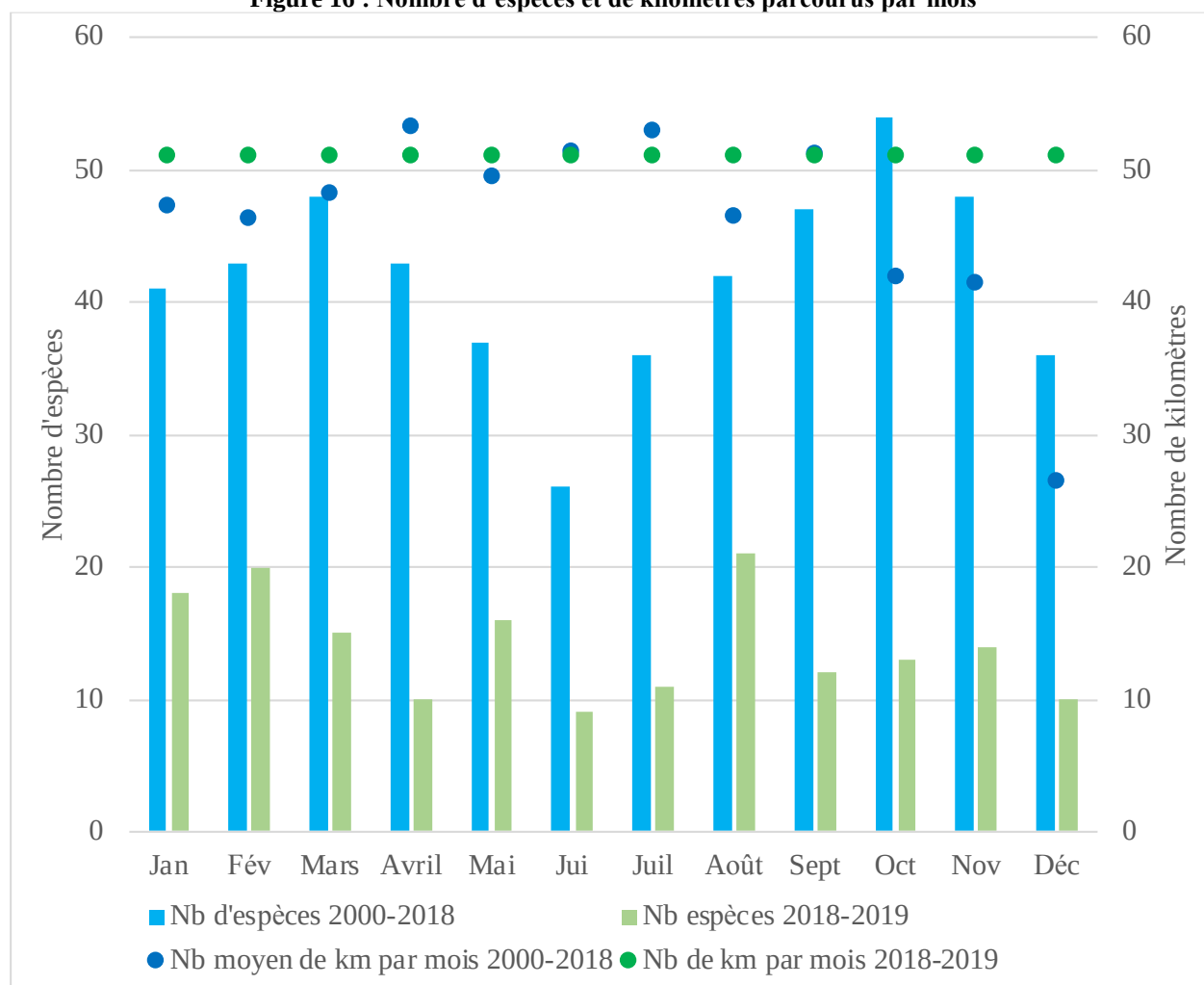


C'est en hiver (en janvier avec 31,4 oiseaux/km) et en période postnuptiale (de juillet à septembre) que les densités relatives moyennes sont les plus importantes lors des dix-huit premières années. Les densités les plus faibles (de 8,2 à 11,9 oiseaux/km) sont observées d'avril à juin, soit en période de reproduction.

En 2018/19, nous observons une densité relative maximale en août (34,4) alors qu'en juillet et septembre les densités linéaires sont remarquablement plus faibles, et un peu plus faible aussi en janvier. À l'opposé nous observons des densités relatives plus élevées en période nuptiale de mai à juin pour cette dernière session.

4.7 - NOMBRE D'ESPÈCES CONTACTÉES MENSUELLEMENT

Figure 16 : Nombre d'espèces et de kilomètres parcourus par mois



La richesse spécifique peut être en partie liée à la distance parcourue mensuellement.

Par exemple, décembre est à la fois un mois où la distance parcourue et la richesse spécifique ont été faibles lors des dix-huit premières années.

Par contre, malgré une distance parcourue plus importante en juin pour la période 2000/2018, la richesse spécifique est la plus faible, ce qui confirme, qu'en période de reproduction, le prisme estuarien accueille fort logiquement peu d'espèces puisque très peu des espèces susceptibles d'être observées en mer nichent à proximité.

À l'opposé, en mars, octobre et novembre de 2000 à 2018, pour des distances parcourues moyennes, le nombre d'espèces est important. Lors des deux passages migratoires, la richesse spécifique est donc réellement plus importante que lors des autres périodes.

Les suivis 2018/2019 montrent, avec une pression d'observation mensuelle équivalente, que la richesse spécifique a été un peu plus importante lors de la migration postnuptiale (en août) puis en hiver et début de migration pré-nuptiale (janvier et février). Elle a été plus faible en avril et juin (période de reproduction).

Il est logique, puisqu'elle est cumulée, que la richesse spécifique soit plus importante en considérant dix-huit années (2000-2018) qu'en ne considérant que la dernière période (2018/2019). La comparaison entre la richesse spécifique observée chaque année sera faite dans les paragraphes suivants en rapportant le nombre d'espèces au nombre de kilomètres parcourus.

5/ EXPLOITATION DES DIFFÉRENTES FOSSES

Pour apprécier dans quelles proportions les différentes parties de l'estuaire sont exploitées, nous avons considéré, pour chaque fosse, l'effectif des différentes espèces que nous avons divisé par le nombre de fois où chaque transect a été prospecté et par la longueur des transects. Le découpage des fosses est précisé sur les cartes suivantes.

Cette méthode de pondération des chiffres bruts est pertinente puisqu'elle permet d'utiliser des unités communes à tous les transects et à toutes les fosses et de comparer les années entre elles. Nous obtenons un nombre moyen d'oiseaux par kilomètre et par fosse selon la formule suivante :

$$\text{Nombre moyen d'oiseaux par km} = \frac{\text{Nombre cumulé d'oiseaux (sur 18 ans ou pour la dernière année)}}{\text{Nombre de sorties par transect} \times \text{Longueur du transect (km)}}$$

Le tableau 2 présente le nombre de kilomètres effectués par fosse.

Tableau 2 : nombre de km effectués par fosse de mars 2000 à avril 2018 et de mai 2018 à avril 2019

Secteur	Nombre de kilomètres de mai 2018 à avril 2019	Nombre de kilomètres de mars 2000 à avril 2018
Fosse NW	0	24,18
Chenal + fosse NE	53,9	810,82
Chenal	42,8	1 104,07
Fosse SW	172,5	2 348,07
Fosse SE	136,8	1 833,85
Fosse NE	208,4	3 994,64
Total	614,4 km	10 115,63 km

La fosse NW a été peu prospectée (seulement en mars et avril 2000), puisqu'elle a été rapidement supprimée des secteurs parcourus. Les chiffres obtenus sont insuffisamment représentatifs et donc non utilisés pour les analyses et figures suivantes.

Le secteur « Chenal + fosse NE » qui correspond au transect C5-C8 est d'une surface plus réduite que les autres secteurs. Il est donc prospecté sur une moindre longueur.

Lors des quatre dernières années, le nombre de kilomètres parcourus dans le chenal a été nettement réduit par rapport aux autres années car le long transect C1-C2 a été abandonné et remplacé par un transect nettement plus court (C13-C2)

Les trois fosses les plus prospectées sont la fosse NE puis la fosse SW et la fosse SE.

Des densités importantes d'oiseaux sont également contactées sur l'îlot du ratier, ces données sont traitées dans un autre rapport (Observatoire avifaune – CS 9 – Suivi du reposoir sur île).

5.1 - NOMBRE D'ESPECES ET NOMBRE D'OISEAUX PAR KILOMETRE SELON LES FOSSES

Figure 17 : Nombre d'oiseaux par kilomètre et par fosse

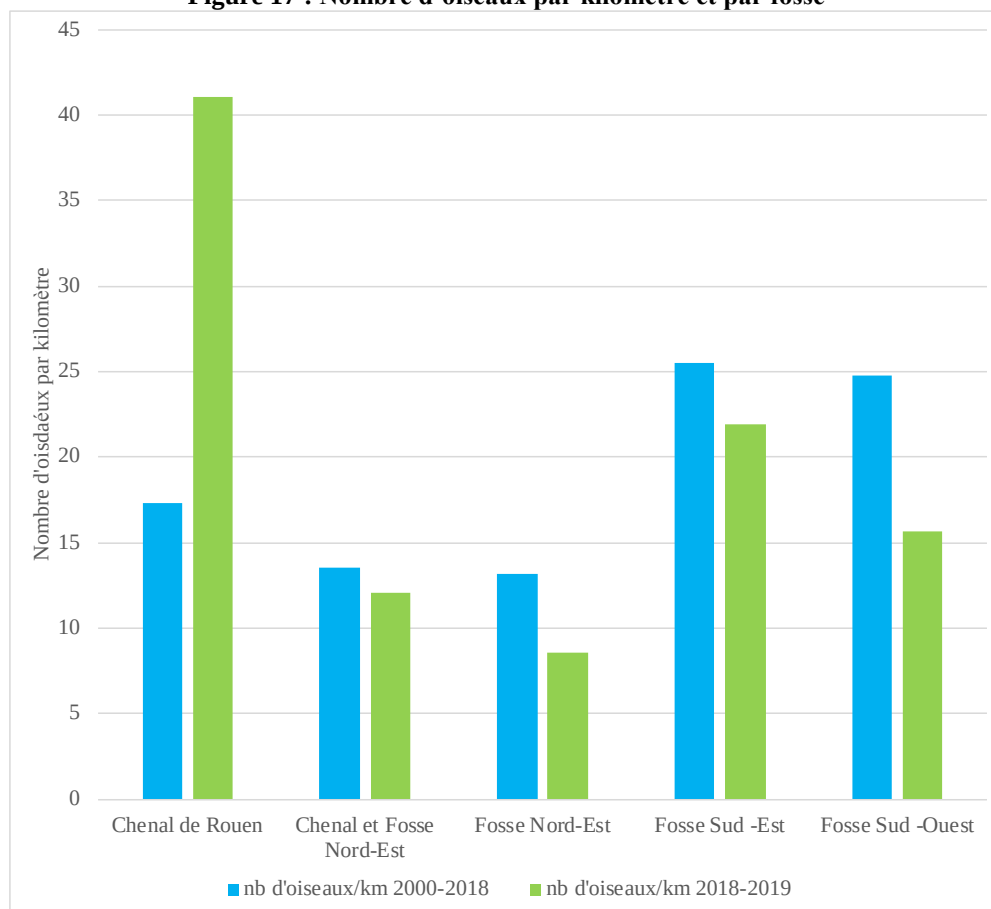
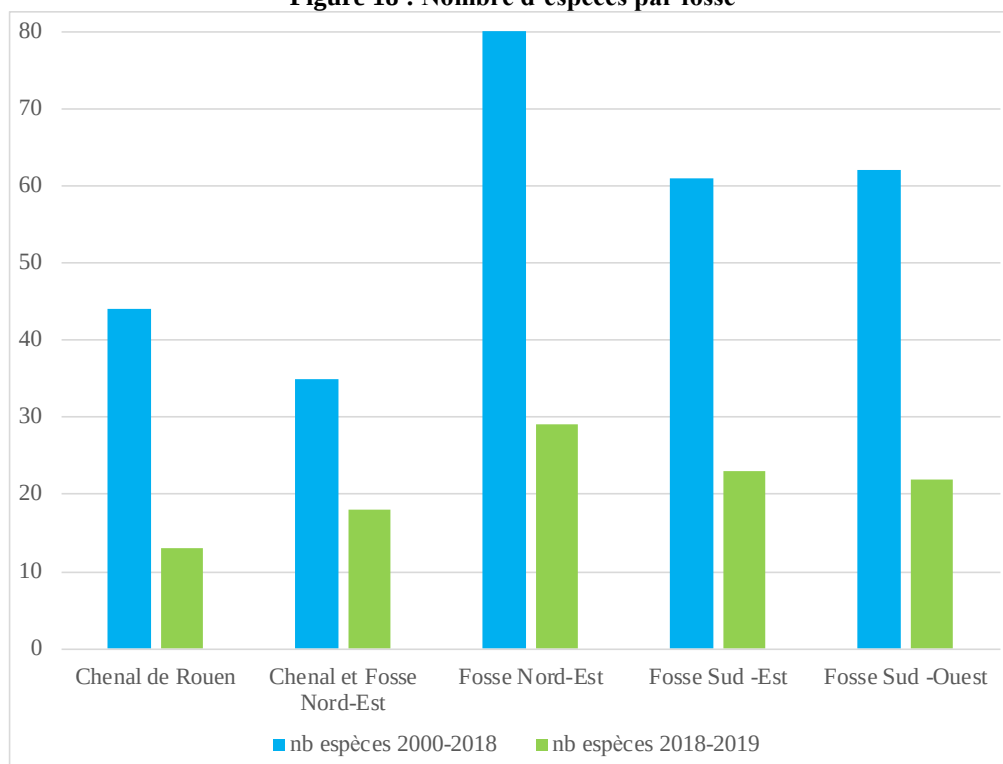


Figure 18 : Nombre d'espèces par fosse



Nombre d'oiseaux par kilomètre (cf. figure 17) :

Pour la période 2000 à 2018, il est faible au niveau de la fosse NE et du chenal + fosse NE (± 13 oiseaux/km), légèrement supérieur dans le chenal de Rouen (17,3 oiseaux/km) et nettement plus important au niveau des deux fosses sud (± 25 oiseaux/km).

En 2018/19, les densités linéaires sont les plus fortes dans le chenal de Rouen (41 oiseaux/km) et dans les fosses sud. Comme sur le long terme, elles sont plus faibles au niveau de la fosse NE (8,6) et du chenal + fosse NE (12).

Nombre d'espèces (cf. figure 18) :

Les secteurs « chenal de Rouen et chenal + Fosse NE » sont les moins riches. Dans les fosses SW et SE, le nombre d'espèces recensées est plus important (avec respectivement 62 et 61 espèces sur 18 ans). La fosse NE a le plus grand nombre d'espèces (80 de 2000 à 2018). On constate une répartition parallèle avec les données de la dernière année : fosse NE la plus riche (29 espèces) suivie par les fosses Sud.

La richesse spécifique est plus importante pour la période 2000 à 2018 que pour 2018/19, puisque la période est plus longue, et par conséquent augmente les chances de contacter des nouvelles espèces.

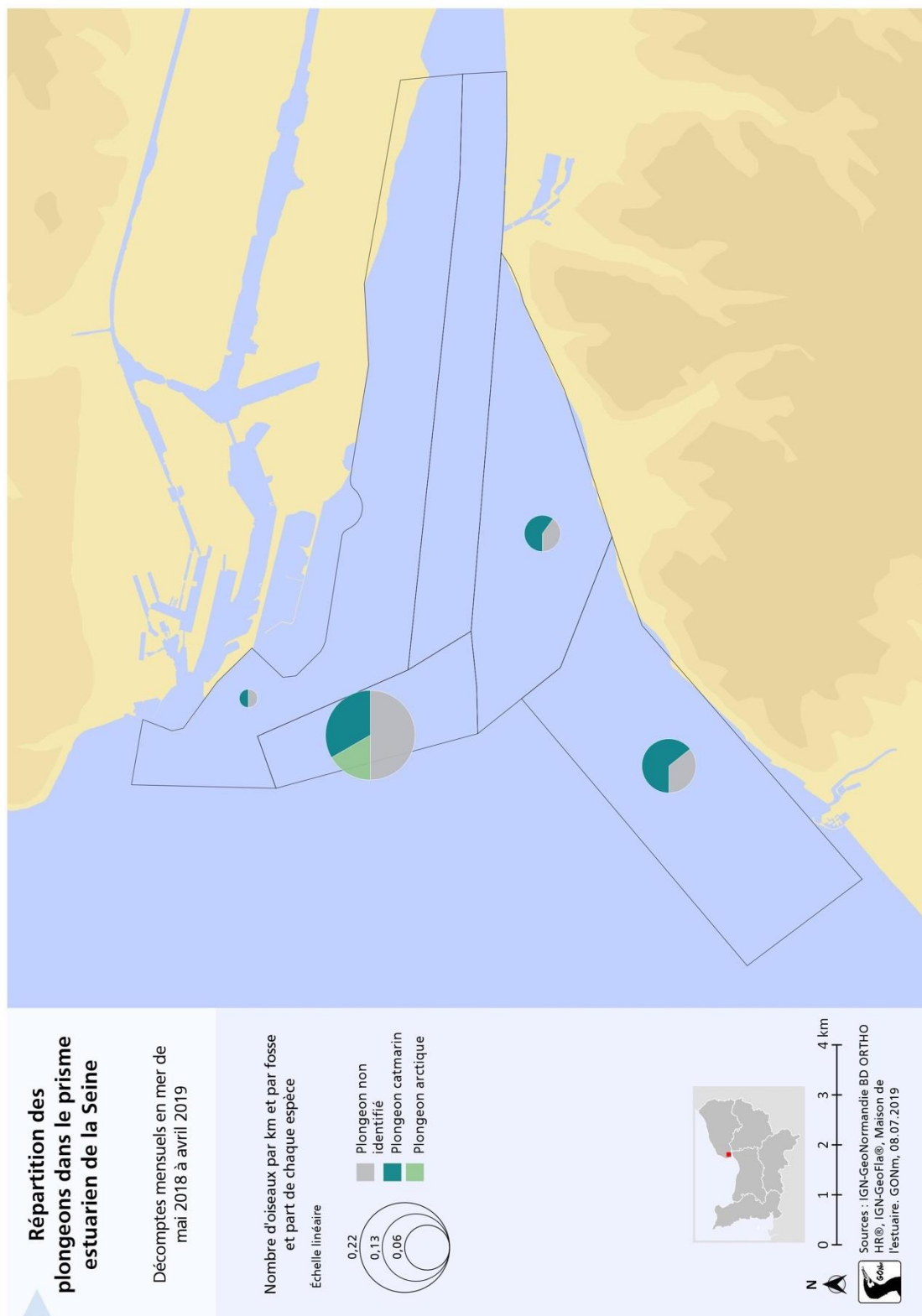
5.2 - NOMBRE D'OISEAUX PAR KILOMETRE ET PAR FOSSE POUR LES DIFFERENTES FAMILLES D'OISEAUX POUR LA PERIODE MAI 2018 À AVRIL 2019

Les cartes suivantes présentent un bilan du nombre d'oiseaux contactés par kilomètre et par fosse pour les différents groupes d'espèces et pour la période mai 2018 à avril 2019. Les résultats des espèces ne dépendant généralement pas du milieu marin ne sont pas détaillés.

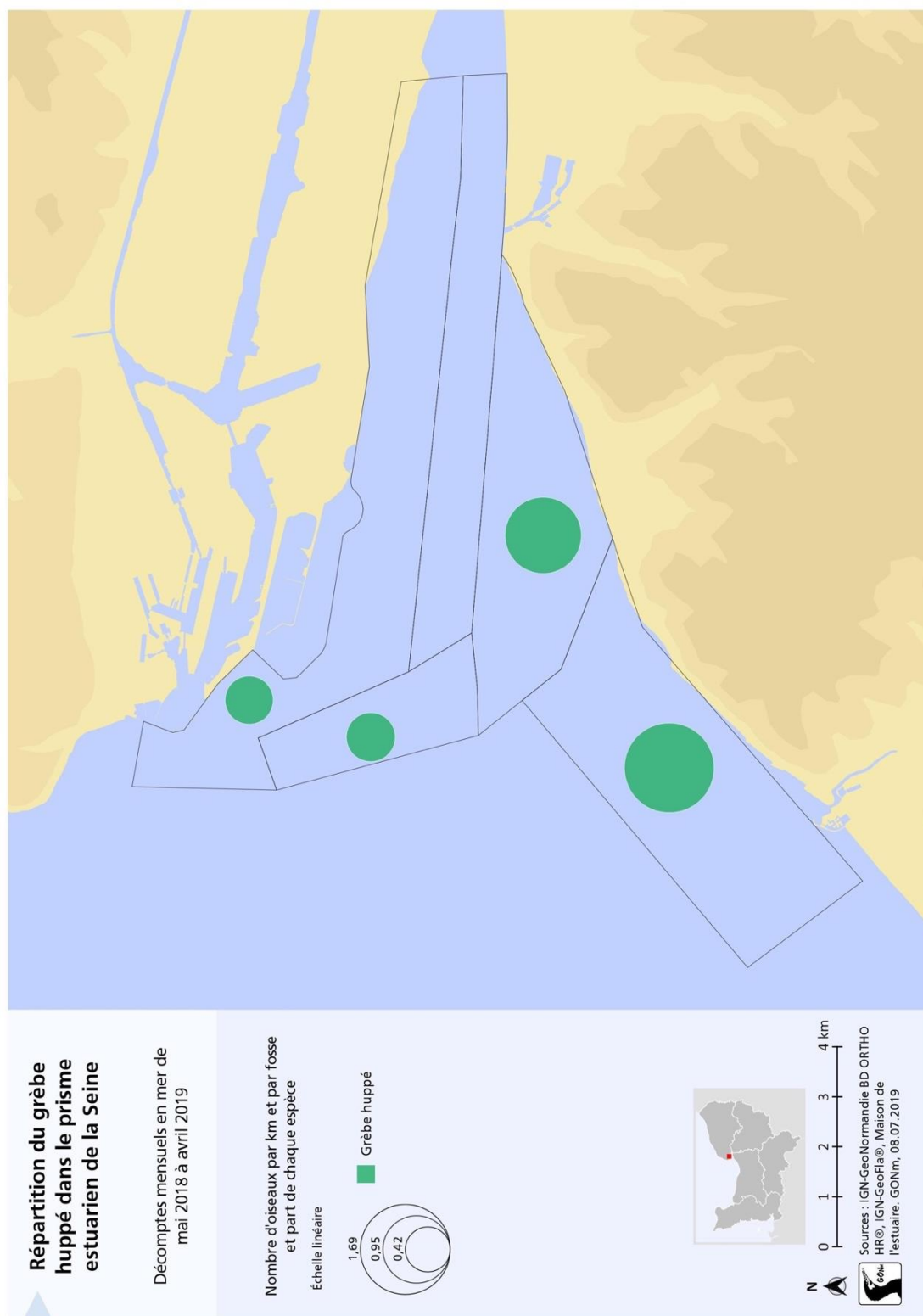
Les effectifs bruts par espèce et par fosse sont présentés en annexe 2 et le tableau en annexe 3 précise le nombre de kilomètres parcourus mensuellement par fosse en 2018/2019.

Le nombre d'oiseaux par fosse étant rapporté au nombre de kilomètres parcourus, ce n'est pas parce qu'il y a, pour une espèce donnée, plus d'oiseaux par kilomètre dans le chenal de Rouen (secteur où le nombre de kilomètre est plus faible), que dans d'autres secteurs où la distance parcourue a été plus importante (Fosse NE ou les deux fosses sud), que l'effectif brut (non rapporté au kilomètre) est également plus important. Par exemple, si nous rapportons 100 oiseaux au nombre de kilomètres parcouru dans le chenal de Rouen (42,8 en 2018/19) nous obtenons 2,3 oiseaux/km et si nous avons observé 200 oiseaux en Fosse NE où nous avons parcouru 208,4 km en 2018/19, nous n'obtenons que 0,96 oiseaux/km.

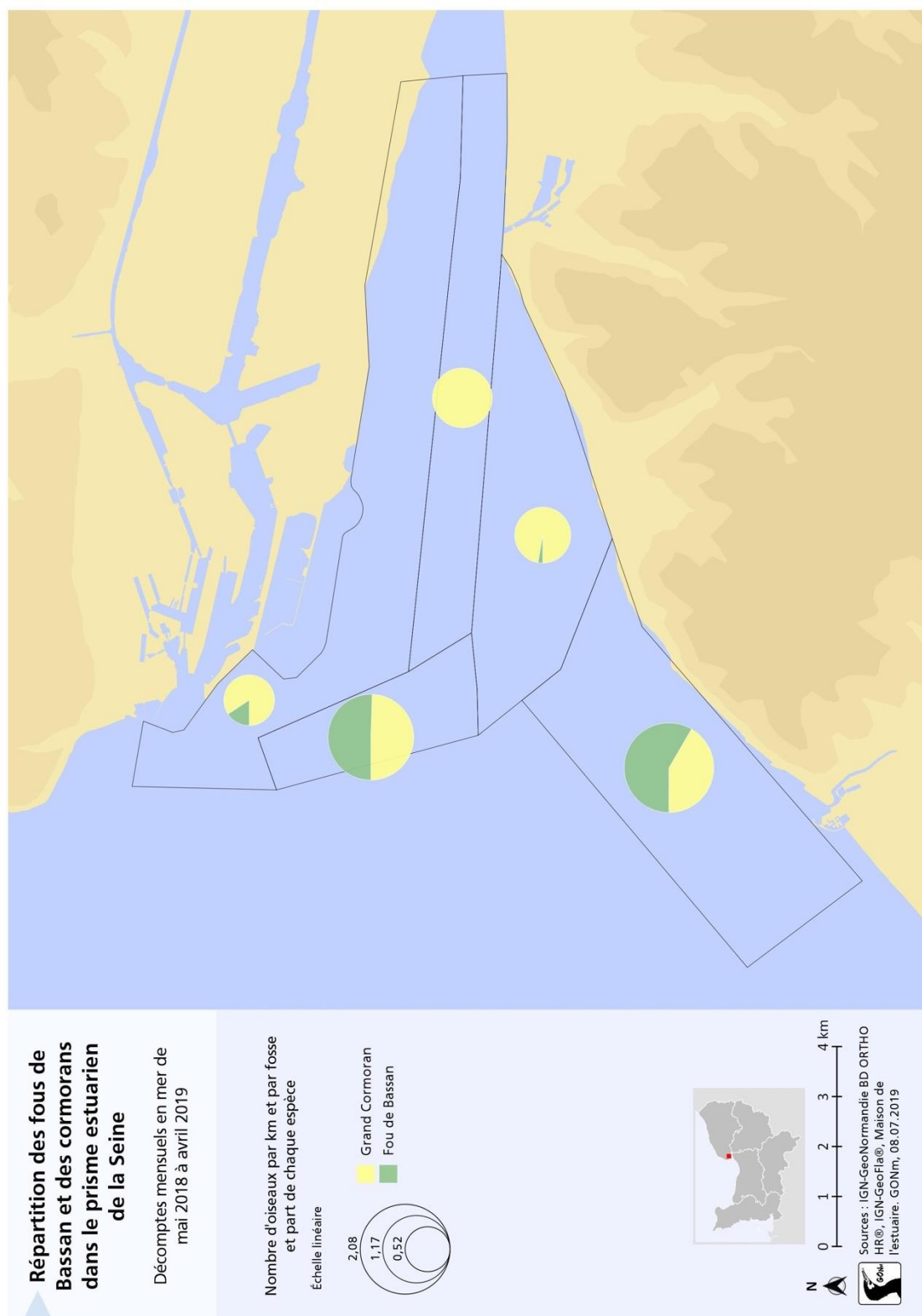
En 2018/2019, les mêmes parcours ont été effectués lors des douze prospections.

Carte 3 : Les plongeurs

Les plongeurs ont été observés principalement dans le secteur « chenal et Fosse Nord-est » et dans les deux secteurs de la fosse sud. Ils n'ont été que très ponctuels en fosse nord-est et absent du chenal. Parmi les plongeurs identifiés précisément, le plongeur catmarin est l'espèce la plus contactée.

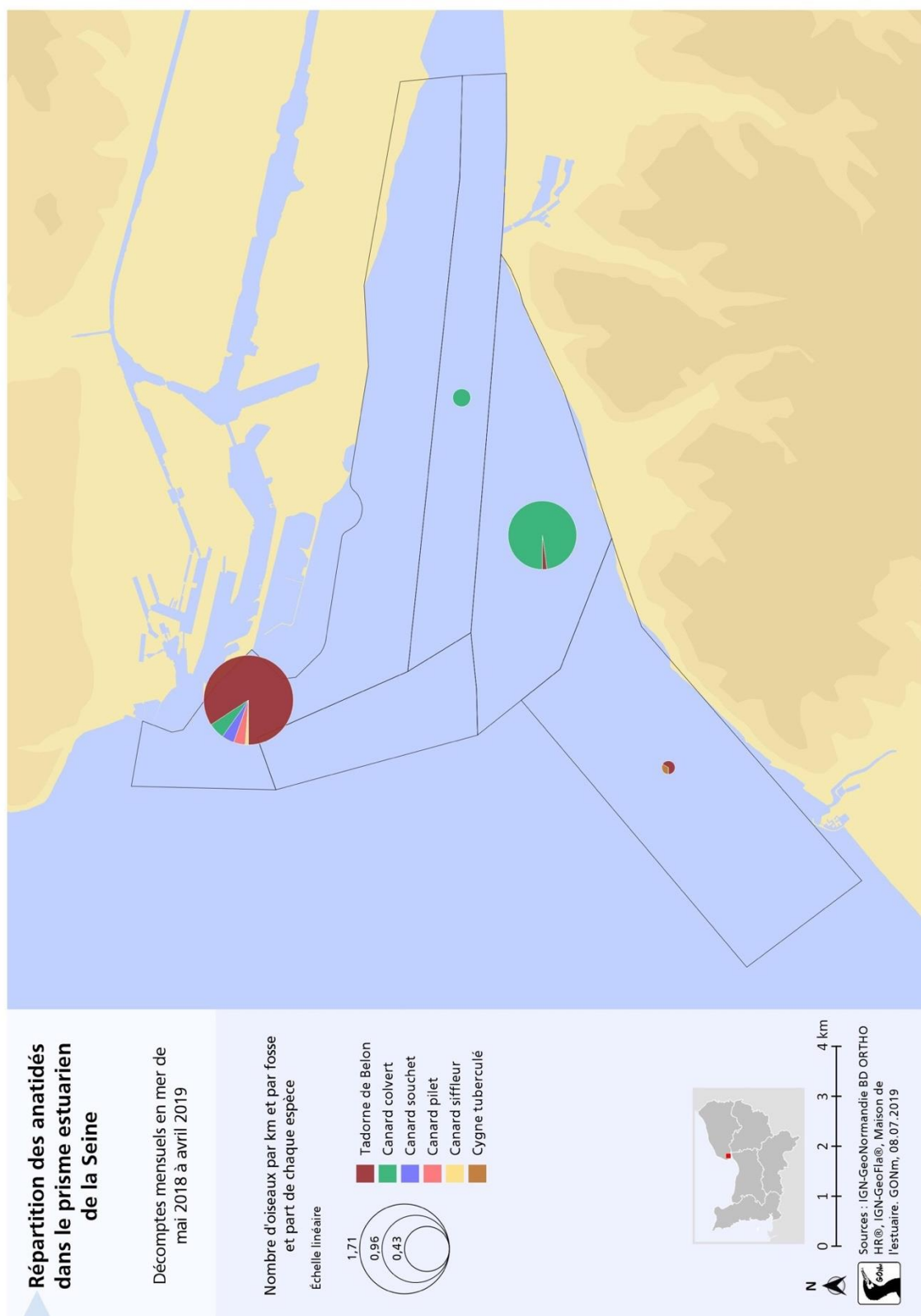
Carte 4 : Le grèbe huppé

Le grèbe huppé exploite préférentiellement (1,2 à 1,7 oiseau/km) les fosses sud. Il n'a pas été observé dans le chenal.

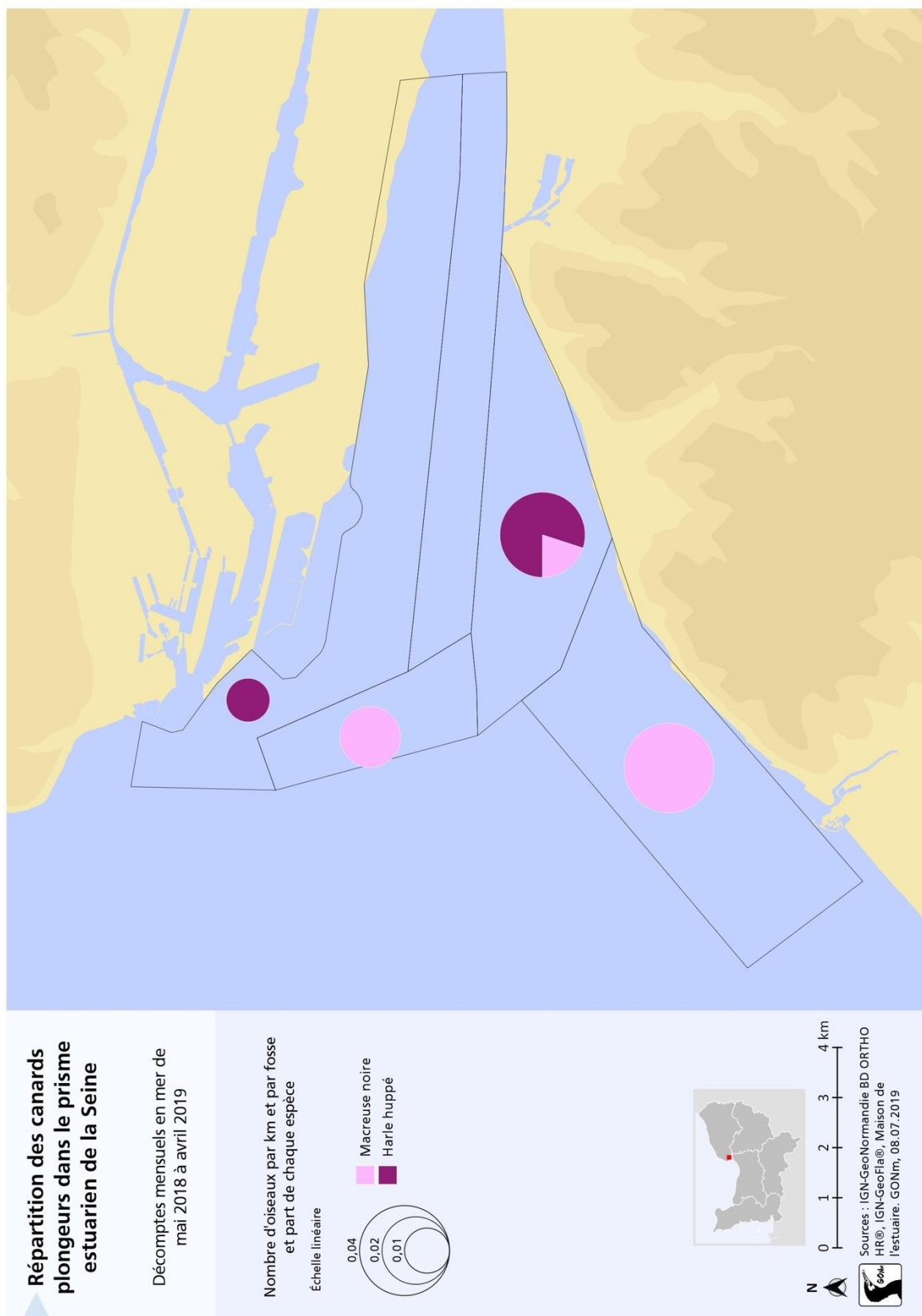
Carte 5 : le fou de Bassan et le grand cormoran

Le grand cormoran exploite tous les secteurs, mais les densités les plus importantes ont été observées dans les secteurs « chenal et fosse nord-est », dans le chenal de Rouen et en fosse sud-ouest ($\pm 0,9$ oiseau/km). La fosse nord-est est la moins exploitée.

Il n'y a que dans le chenal de Rouen où le fou de Bassan n'a pas été observé mais il est également très ponctuel en fosses sud-est et nord-est. Dans le « chenal et fosse nord-est » et en fosse sud-ouest les densités sont d'environ 1 oiseau/km.

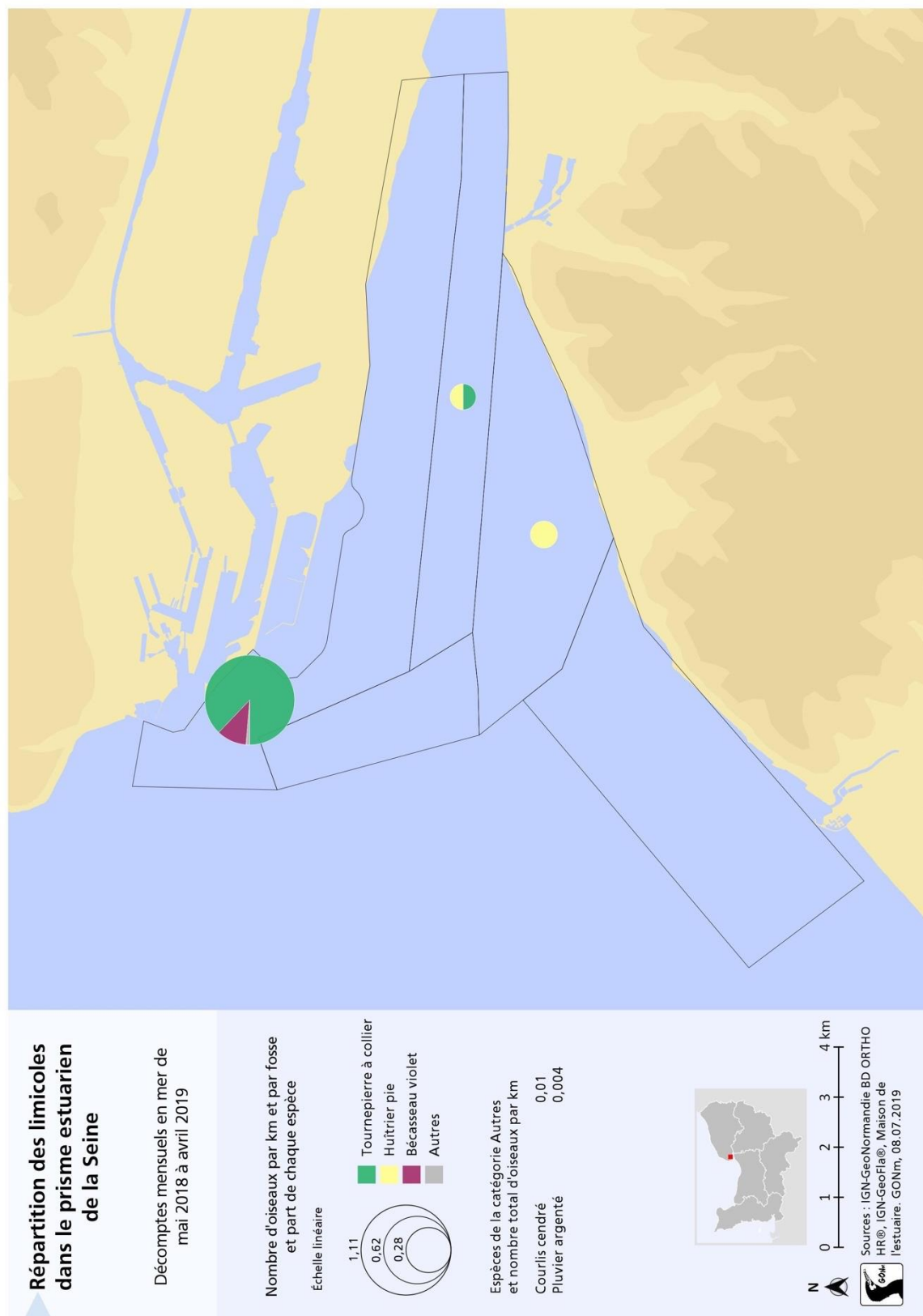
Carte 6 : Les anatidés de surface

Six anatidés de surface ont été observés en 2018/2019. C'est le tadorne de Belon qui a été le plus contacté, principalement en fosse nord-est (1,4 oiseau/km), puis le canard colvert principalement en fosse sud-est (1 oiseau/km). La fosse nord-est a accueilli cinq des six espèces et les canards souchet, pilet et siffleur n'ont été observés que dans cette fosse. Le cygne tuberculé n'a été observé ponctuellement qu'en fosse sud-ouest.

Carte 7 : Les canards plongeurs

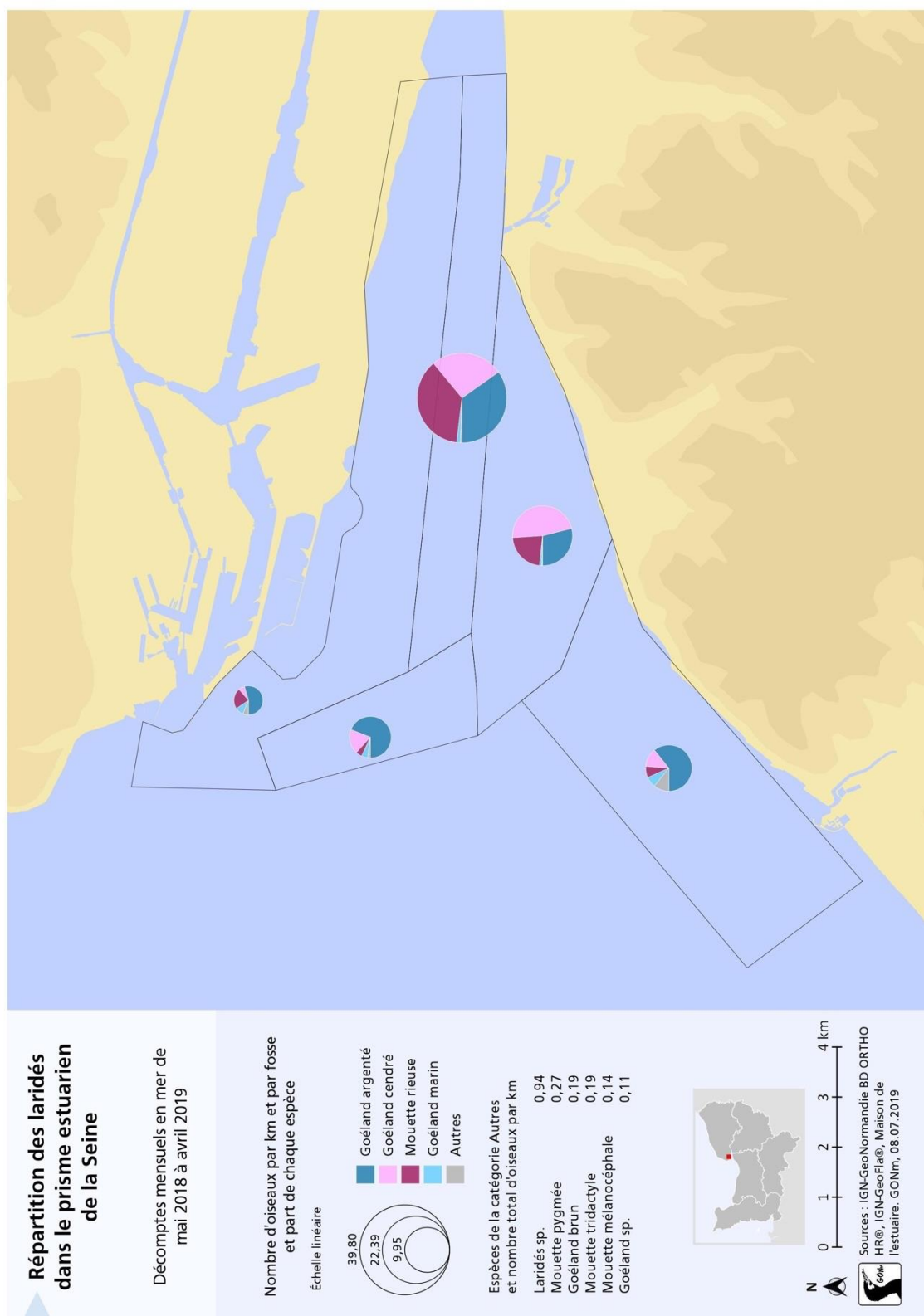
Les canards plongeurs n'ont été observés que très ponctuellement. La macreuse noire a exploité trois secteurs sur cinq et le harle huppé deux. Le chenal n'a été fréquenté par aucun des deux canards plongeurs.

Carte 8 : Les limicoles



Les limicoles n'ont pas été observés en fosses sud-ouest ni dans le « chenal et fosse nord-est ». Les limicoles sont généralement observés en vol, à l'exception du bécasseau violet et du tournepierrre à collier (espèce la plus observée) qui se posent régulièrement sur des appontements du port du Havre, ce qui fait que c'est en fosse nord-est que les limicoles ont été les plus observés.

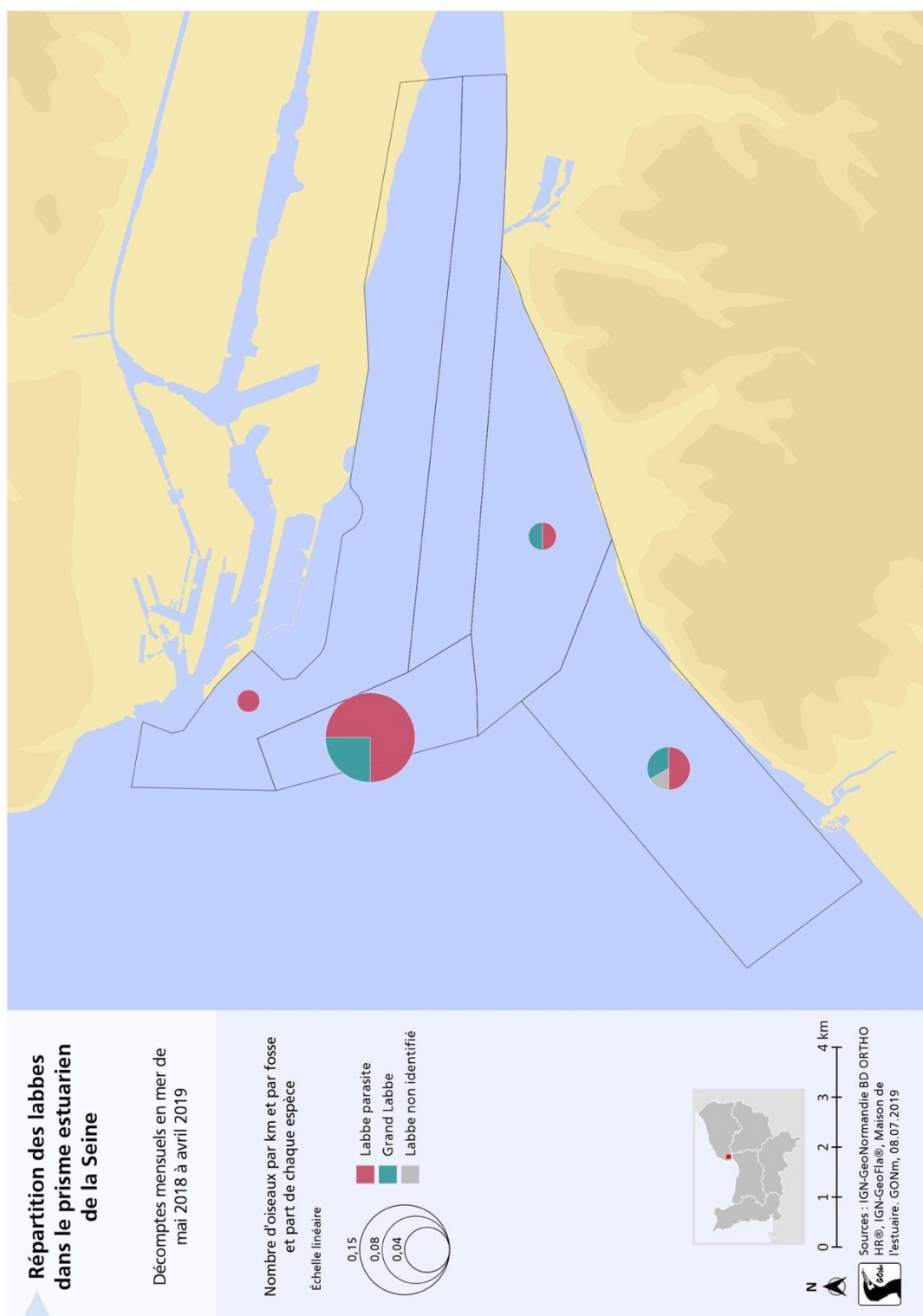
Carte 9 : Les laridés



Les quatre laridés les mieux représentés ont exploité chaque secteur et c'est également le cas pour la mouette tridactyle, le goéland brun et la mouette mélanocéphale qui ne sont que ponctuels (moins de 0,1 oiseau/km sur chaque fosse). C'est dans le chenal de Rouen que les laridés ont été les plus contactés cette année avec environ 15 mouettes rieuses/km, 14 goélands argentés/km et plus de 10 goélands cendrés/km. La fosse sud-est est le second secteur le plus fréquenté avec des densités de plus 8 oiseaux/km pour le goéland cendré et 5 et 4 pour le goéland argenté et la mouette

rieuse. Même si le goéland argenté est souvent l'espèce la plus notée, on constate une répartition des espèces différente selon les fosses.

Carte 10 : Les labbes

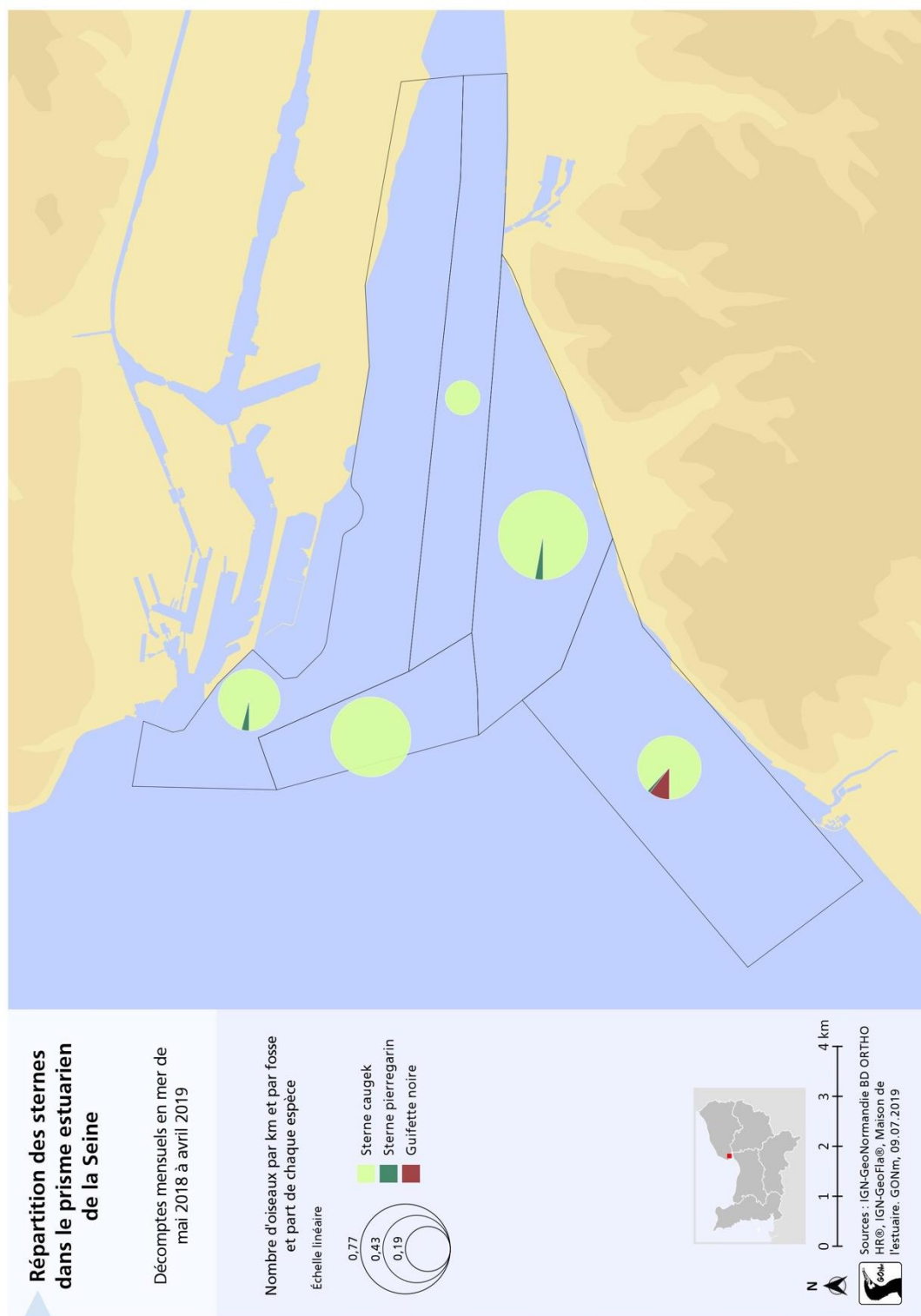


Le labbe parasite est l'espèce la plus observée. Il n'y a que dans le chenal de Rouen que les labbes n'ont pas été observés et le grand labbe n'a pas non plus été noté en fosse nord-est. Les densités de labbes sont faibles puisque la densité maximale de labbe parasite est de 0,1 oiseau/km dans le « chenal et fosse nord-est ».

Carte 11 : Les alcidés

Les deux alcidés, le pinguin torda et le guillemot de Troil, ont été essentiellement notés dans les fosses sud-ouest ; le chenal de Rouen n'est pas exploité. C'est le pinguin torda qui a été le plus noté, mais les densités de ces deux espèces sont faibles (maximum 0,8 oiseau/km en fosse sud-ouest pour le pinguin torda et 0,1 pour le guillemot dans le « chenal et fosse nord-est »).

Carte 12 : Les sternidés



Des sternidés ont été observés sur tous les secteurs, mais le chenal de Rouen est proportionnellement moins exploité. La sterne caugék est à chaque fois la mieux représentée avec des densités maximales en fosse sud-est (0,7) et dans le secteur « chenal et fosse nord-est » (0,6). La guifette noire n'a été observée qu'en fosse sud-ouest et la sterne pierregarin n'a pas été contactée ni dans le chenal ni dans le « chenal et fosse nord-est ».

6/ BILAN SUR LES OISEAUX OBSERVES DANS LE PRISME ESTUARIEN ENTRE MARS 2000 ET AVRIL 2019

6.1 - VARIATIONS DES EFFECTIFS D'OISEAUX LORS DES DIX-HUIT PERIODES SUIVIES

En considérant l'ensemble des espèces contactées, nous observons des **fluctuations inter-annuelles**, avec une **tendance globale à la diminution**. En effet d'après le test de tendance de Mann-Kendall (tau de Kendall : -0,544 ; S : -74 ; p-value : 0,005 ; alpha : 0,05), **la diminution est significative**.

En ce qui concerne les effectifs d'oiseaux, l'analyse suivante ne considérera par contre que les espèces liées au milieu marin puisque les objectifs des suivis en mer sont d'étudier ces espèces afin de connaître leur répartition dans le prisme estuarien et l'évolution de leurs effectifs.

Le tableau 3 présente le nombre d'oiseaux liés au milieu marin recensés lors des dix-neuf périodes suivies, le nombre de kilomètres parcourus et le nombre d'oiseaux par kilomètre pour chaque année.

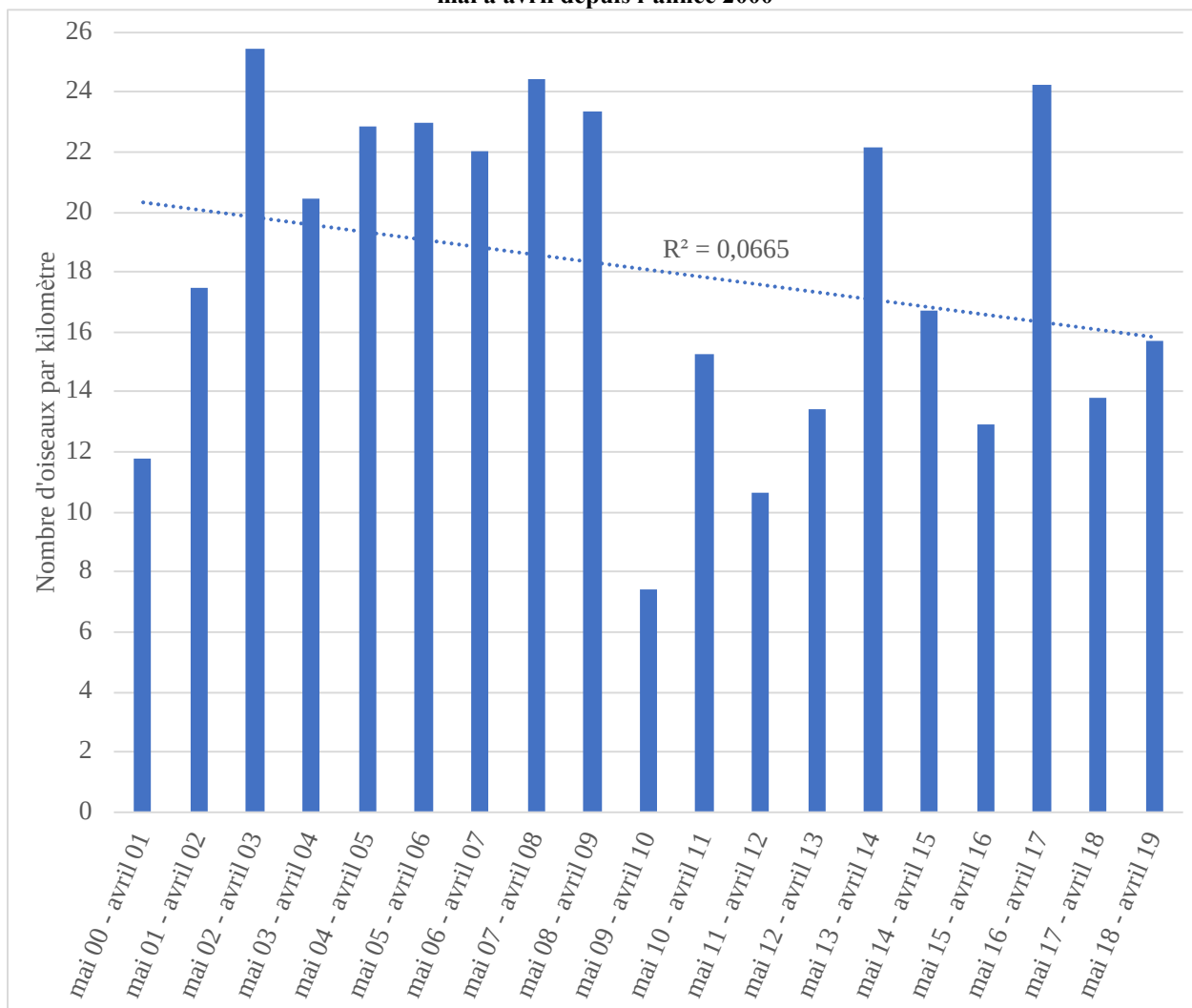
Tableau 3 : nombre d'oiseaux liés au milieu marin recensés et kilomètres parcourus lors des 19 périodes entre mai et avril de l'année suivante

Périodes	Effectifs cumulés des espèces liées au milieu marin	Nombre de km sur la période	Nombre d'oiseaux par kilomètre pour les espèces liées au milieu marin
mai 00 - avril 01	5661	481,39	12
mai 01 - avril 02	10247	586,83	17
mai 02 - avril 03	17829	701,01	25
mai 03 - avril 04	9000	440,51	20
mai 04 - avril 05	8995	393,89	23
mai 05 - avril 06	14325	623,05	23
mai 06 - avril 07	14556	661,33	22
mai 07 - avril 08	14843	606,96	24
mai 08 - avril 09	11008	471,8	23
mai 09 - avril 10	1994	269,8	7
mai 10 - avril 11	10307	674,4	15
mai 11 - avril 12	6473	606,9	11
mai 12 - avril 13	9278	691,9	13
mai 13 - avril 14	11338	512	22
mai 14 - avril 15	10189	610,2	17
mai 15 - avril 16	6622	512	13
mai 16 - avril 17	14881	614,4	24
mai 17 - avril 18	8486	614,4	14
mai 18 - avril 19	9665	614,4	16

Le nombre d'oiseaux recensés est en partie lié au nombre de kilomètres parcourus, d'où l'importance de rapporter les effectifs par kilomètre.

En ne considérant pas la période 2009/2010 où seulement 4 suivis ont été effectués, on observe des fluctuations interannuelles (fig. 19) des effectifs des espèces liées au milieu marin, sans variation caractérisée. Le nombre d'oiseaux par kilomètre du dernier cycle « mai 2018 - avril 2019 » est le septième plus faible de l'ensemble des années (sans considérer 2009/10).

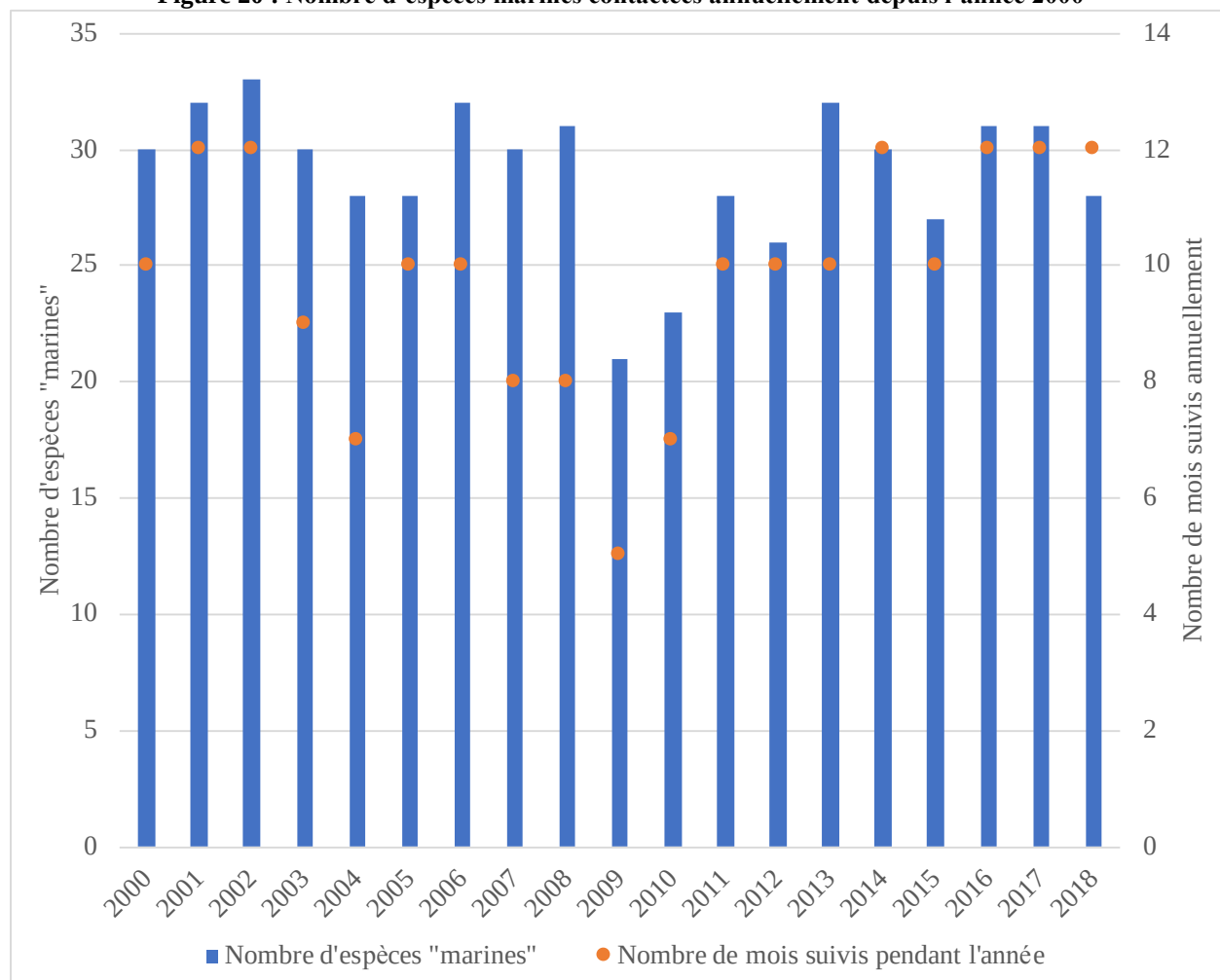
Figure 19 : Nombre d'oiseaux par km pour les espèces liées au milieu marin selon les différentes périodes de mai à avril depuis l'année 2000



6.2 - VARIATIONS DE LA RICHESSE SPECIFIQUE LORS DES DIX-NEUF PERIODES SUIVIES

a) Nombre total d'espèces exploitant annuellement la zone marine

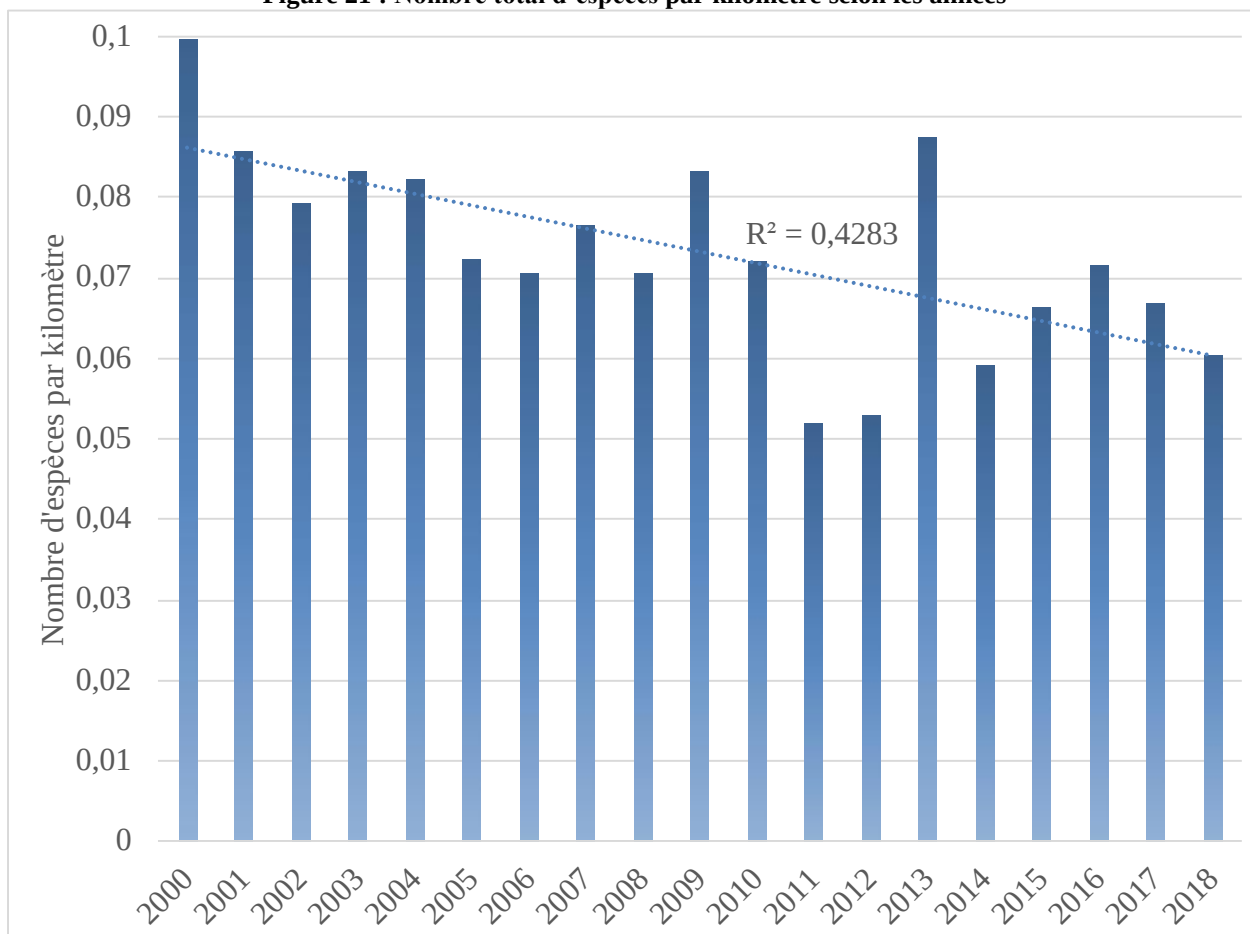
Figure 20 : Nombre d'espèces marines contactées annuellement depuis l'année 2000



Si l'on considère les espèces exploitant directement la zone marine (espèces du tableau 4 et de la figure 20), on note que la richesse spécifique annuelle a été assez stable de 2000 à 2008 (de 28 à 33 espèces), plus faible en 2009 et 2010 (21 et 23 espèces), pour remonter ensuite entre 2011 et 2018 (26 à 32 espèces). La richesse spécifique plus faible de 2009 et 2010 s'explique, au moins en partie, par une pression de prospection assez faible (5 et 7 recensements). Il existe une corrélation entre le nombre d'espèces marines recensées et le nombre de mois suivis (Corrélation de Spearman ; $S : 0,513$; $p\text{-values} : 0,026$; $\alpha : 0,05$). Pour les deux figures suivantes, nous avons donc divisé le nombre d'espèces par le nombre de kilomètres parcourus annuellement.

b) Nombre total d'espèces par kilomètre

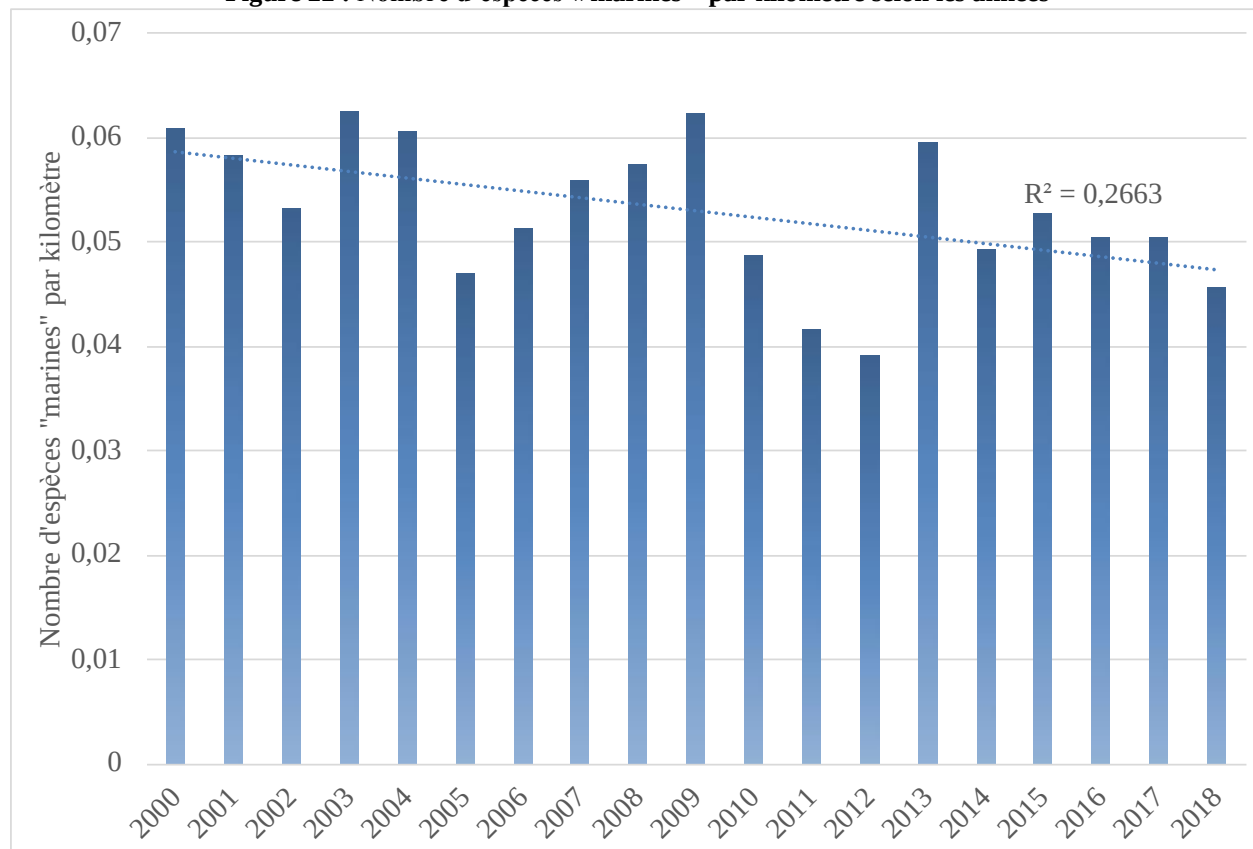
En considérant l'ensemble des espèces identifiées annuellement (fig. 21), on constate une diminution de la richesse spécifique ($R^2 = 0,4283$) au long des 18 années. D'après le test de tendance de Mann-Kendall (tau de Kendall : -0,497 ; S : -85 ; p-value : 0,002 ; alpha : 0,05), la diminution est significative.

Figure 21 : Nombre total d'espèces par kilomètre selon les années

c) Nombre d'espèces par kilomètre pour les oiseaux exploitant directement la zone marine

En ne considérant que les espèces exploitant au moins ponctuellement la zone marine (fig. 22) (espèces qui nous intéressent spécialement pour cette étude), la régression est moins marquée ($R^2 = 0,2663$) et le nombre d'espèces est plus faible surtout en 2011 et 2012. D'après le test de tendance de Mann-Kendall (tau de Kendall : -0,375 ; S : -64 ; p-value : 0,025 ; alpha : 0,05), la diminution reste significative.

Figure 22 : Nombre d'espèces « marines » par kilomètre selon les années



Il faudra vérifier toutes les tendances sur le long terme car tous les mois n'étant pas prospectés chaque année, cela a une incidence sur le nombre d'espèces contactées et nous ne pouvons donc pas simplement tenir compte du nombre de kilomètres parcourus.

7 - STATUT DES ESPECES D'OISEAUX CONTACTEES DEPUIS LE DEBUT DE L'ETUDE

7.1 - ENSEMBLE DES ESPECES CONTACTEES ANNUELLEMENT

Les tableaux 4 et 5 présentent les espèces observées lors des dix-neuf années dans le prisme estuarien, avec leur intérêt au niveau européen et national.

Les espèces qui exploitent, au moins ponctuellement la zone marine, sont dans le tableau 4 et les espèces plus terrestres qui se contentent de la survoler sont dans le tableau 5.

Pour définir le statut des espèces, nous avons considéré :

- **l'annexe 1 de la Directive Oiseaux 2009/147/CE** du Parlement européen (colonne DO du tableau 5) et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages dans l'Union européenne ;

- **La Liste rouge des espèces menacées en France - chapitre Oiseaux de France métropolitaine** (Paris, France, 2015 / UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS). Dans cette liste, nous avons considéré les quatre critères correspondant aux espèces menacées de disparition en France (**CR** : en danger critique, **EN** : en danger, **VU** : vulnérable et **NT** : quasi menacée) ; nous n'avons pas considéré la liste rouge des nicheurs (car aucune espèce ne niche sur la zone marine) mais seulement la liste rouge des oiseaux hivernants (**LRH**) ou de passage (**LRP**).

Les espèces classées dans la colonne DO ou dans la liste rouge nationale des oiseaux de passage ou hivernant sont représentées en gras dans les deux tableaux suivants.

La valeur « 1 » signifie que l'espèce a été notée durant l'année considérée.

Tableau 4 : Statut des espèces exploitant directement la zone marine par année (mars 2000 à décembre 2018)

Nb de mois suivis annuellement	10	12	12	9	7	10	10	8	8	5	7	10	10	10	12	10	12	12	12	Nombre d'années	DO	LRP Ou LRH
Années	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Canard colvert	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19		
Goéland argenté	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19		
Goéland cendré	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19		
Goéland marin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19		
Grand cormoran	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19		
Grèbe huppé	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19		
Mouette rieuse	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19		
Sterne caugek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	X	
Sterne pierregarin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	X	
Fou de Bassan	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18		
Goéland brun	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	18		
Guillemot de Troïl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	18		
Labbe parasite	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	18		
Macreuse noire	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	18		
Tadorne de Belon	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	18		
Mouette tridactyle		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	17		
Pingouin torda	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	17		
Goéland leucophée	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	16		
Plongeon catmarin	1	1	1				1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	15	X	
Mouette pygmée	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1		1	14	X	
Canard siffleur	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1			1	1	14		
Grand labbe			1	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	14		
Mouette mélanocéphale	1	1				1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	14	X	
Canard pilet	1	1	1	1			1	1			1	1	1	1	1			1		12		
Plongeon arctique			1	1	1		1	1	1			1			1	1	1	1		11	X	
Sarcelle d'hiver	1	1	1			1		1					1	1	1	1	1		1	11		
Eider à duvet	1	1	1	1	1				1		1						1	1		9		
Labbe pomarin	1	1	1	1	1	1						1			1			1		9		
Guifette noire	1	1		1	1	1	1		1					1			1		1	9	X	
Oie cendrée				1	1				1	1	1			1		1	1			8		
Cygne tuberculé				1					1			1			1	1	1	1	1	8		
Harle huppé	1		1	1			1			1			1				1			7		
Bernache cravant	1	1										1		1	1		1	1		7		
Canard souchet		1			1		1	1			1			1				1		7		
Fulmar boréal	1	1				1				1		1					1			6		
Macreuse brune			1	1				1	1	1						1				6		LRH EN
Avocette élégante		1									1	1		1	1			1		6	X	
Canard chipeau		1	1		1	1								1						5		
Grèbe à cou noir			1				1		1		1			1						5		
Fuligule milouinan			1				1					1	1							4		LRH NT
Grèbe castagneux			1					1						1						3		

Nb de mois suivis annuellement	10	12	12	9	7	10	10	8	8	5	7	10	10	10	12	10	12	12	12	Nombre d'années	DO	LRP Ou LRH
Années	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Martin-pêcheur		1				1													1	3	X	
Foulque macroule								1				1								2		
Puffin fuligineux				1		1														2		
Harelde Boréale																	1	1		2		
Balbuzard pêcheur								1											1	2	X	
Fuligule morillon									1											1		LRH NT
Harle bièvre									1											1		
Plongeon imbrin							1													1	X	LRH VU
Puffin cendré										1										1		
Puffin des anglais					1															1		
Puffin des Baléares							1													1	X	LRP VU
Sterne naine	1																			1	X	
Nb d'espèces (Total : 53)	30	32	33	30	28	28	32	30	31	21	23	28	26	32	30	27	31	31	28		13	4 LRH 1 LRP

Tableau 5 : Espèces n'exploitant pas directement la zone marine par année (mars 2000 à décembre 2018)

Nb de mois suivis annuellement	10	12	12	9	7	10	10	8	8	5	7	10	10	10	12	10	12	12	12	Nombre d'années	DO	LRP Ou LRH
Années	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Tournepie à collier		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19		
Huîtrier-pie	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	18		
Bécasseau variable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1			1	1		15		
Bécasseau violet							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15		
Courlis cendré		1	1	1		1	1	1		1	1		1	1	1			1		12		
Hirondelle de cheminée	1	1	1	1		1		1	1		1	1		1			1	1	1	14		
Courlis corlieu	1	1		1	1	1	1			1			1	1	1		1		1	13		LRP VU
Héron cendré	1	1	1		1		1							1	1	1	1		1	11		
Pluvier argenté	1		1			1	1					1	1				1	1	1	9		
Corneille noire		1	1				1		1					1			1		1	8		
Aigrette garzette	1		1			1	1	1	1					1			1			8	X	
Bécasseau maubèche	1		1			1	1				1	1					1			7		LRH NT
Chevalier gambette	1	1	1	1	1	1		1												7		
Grand gravelot	1		1			1	1	1					1							6		
Hirondelle de rivage	1	1	1		1									1						5		
Spatule blanche				1							1					1	1	1		5	X	LRH VU
Faucon pèlerin			1		1			1			1									4	X	
Faucon crécerelle	1	1			1												1			4		
Martinet noir	1	1				1				1										4		
Chevalier guignette					1		1	1										1		4		
Bergeronnette grise		1		1															1	4		
Alouette des champs	1	1									1									3		
Busard Saint-Martin	1											1				1				3	X	

Nb de mois suivis annuellement	10	12	12	9	7	10	10	8	8	5	7	10	10	10	12	10	12	12	12	Nombre d'années	DO	LRP Ou LRH
Années	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Hirondelle de fenêtre						1					1									2		
Bécasseau sanderling			1																	1		
Barge rousse	1																			1	X	
Bruant des neiges											1									1		
Buse variable																1				1		
Corbeau freux	1																			1		
Faucon hobereau	1																			1		
Grande aigrette													1							1	X	
Gravelot à collier Interrompu	1																			1	X	
Grive litorne													1							1		
Milan royal				1																1	X	LRH VU
Pigeon ramier												1								1		
Pinson des arbres		1																		1		
Pipit farlouse														1						1		
Poule d'eau														1						1		
Traquet motteux						1														1		
Vanneau huppé														1						1		
Barge à queue noire			1																	1		LRH NT LRP VU
Étourneau sansonnet																		1		1		
Nb d'espèces (Total : 42)	19	15	16	10	10	15	12	11	7	7	11	7	9	15	6	7	13	10	9		8	4 LRH 2 LRP

Entre mars 2000 et avril 2019, 95 espèces ont été recensées dans le prisme estuarien.

Sur l'ensemble des espèces, 31 sont très régulières puisqu'elles ont été notées au moins douze années sur dix-neuf (cases surlignées en vert dans les tableaux 4 et 5).

Vingt-et-une espèces sont classées dans l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux et sont donc des priorités de conservation au niveau européen :

- Espèces exploitant le milieu marin : les trois plongeurs, le puffin des Baléares, le balbuzard pêcheur, l'avocette élégante, la mouette mélanocéphale, la mouette pygmée, la guifette noire, les sternes pierregarin, naine et caugek et ponctuellement le martin-pêcheur d'Europe ;
- Espèces n'exploitant pas ce milieu et se contentant de survoler la zone marine : le milan royal, le busard Saint-Martin, le faucon pèlerin, l'aigrette garzette, la grande aigrette, la spatule blanche, la barge rousse, le gravelot à collier interrompu.

Dix espèces sont classées dans la liste rouge des oiseaux hivernants ou de passage en France et sont considérées comme en danger, rares ou quasi-menacées ; six d'entre elles ne sont pas classées à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux :

- trois canards plongeurs : macreuse brune, fuligules milouinan et morillon ;
- et trois limicoles qui ne se posent pas sur la zone marine, mais sur la zone de balancement des marées : le courlis corlieu, la barge à queue noire et le bécasseau maubèche.

D'après les recensements effectués de 2000 à avril 2019, seize espèces présentant un intérêt au niveau européen et/ou national exploitent directement, au moins ponctuellement, la zone marine de l'estuaire de la Seine.

7.2 - EXPLOITATION DES DIFFÉRENTES FOSSES PAR LES ESPÈCES PATRIMONIALES LIÉES À LA ZONE MARINE

Le tableau 6 indique le nombre d'années où les espèces patrimoniales liées à la zone marine ont été recensées dans les différentes fosses lors des dix-neuf années suivies. Nous avons fait figurer en caractères gras et bleus les espèces qui ont été observées pendant la dernière session (mai 2018 - avril 2019).

Tableau 6 : exploitation des différentes fosses par les espèces patrimoniales liées à la zone marine (nombre d'années où l'espèce a été notée au niveau des différentes fosses)

Espèces	Annexe 1 de la Directive 2009/147/CE	Liste rouge nationale des hivernants et/ou migrateurs	Chenal	Chenal et fosse NE	NE	SE	SW
Plongeon catmarin	X		1	4	7	10	10
Plongeon arctique	X		1	2	2	4	9
Plongeon imbrin	X	X					1
Puffin des Baléares	X	X		1			1
Balbuzard pêcheur	X				1		
Macreuse brune		X		1		3	5
Fuligule milouinan		X	1		2	1	
Fuligule morillon		X			1		
Avocette élégante	X				6		
Martin pêcheur d'Europe	X		1		2		
Mouette pygmée	X		5	8	11	11	10
Mouette mélanocéphale	X		6	6	12	5	8
Guifette noire	X		4	3	6	5	2
Sterne caugek	X		18	18	19	19	18
Sterne pierregarin	X		12	13	17	14	16
Sterne naine	X			1			
9 de ces espèces contactées en 2018/2019		Nombre d'espèces par fosse	9	10	12	9	10

Entre 9 et 12 espèces patrimoniales ont donc été contactées par fosse, il y a donc peu de différences de richesse spécifique d'une fosse à l'autre.

Les espèces patrimoniales les plus régulièrement observées sont les sternes caugek et pierregarin, puis la mouette pygmée, la mouette mélanocéphale et le plongeon catmarin. Le plongeon arctique et la guifette noire sont assez réguliers. Les autres espèces sont nettement plus ponctuelles, même si la macreuse brune a été observée cinq années sur dix-neuf dans la fosse SW.

8/ CONCLUSION

Dix-neuf ans de suivis dans le prisme estuarien permettent d'avoir une meilleure connaissance de son utilisation par les oiseaux d'eau.

De mai 2018 à avril 2019, 37 espèces ont été répertoriées pour un total cumulé de 9 918 oiseaux.

Les trois espèces les plus contactées dans le prisme estuarien sont le goéland argenté, la mouette rieuse et le goéland cendré.

Neuf espèces ont représenté plus d'1 % des oiseaux à la fois lors de la dernière année et en moyenne entre 2000 et 2018 :

- quatre laridés : goéland argenté, goéland cendré, goéland marin et mouette rieuse ;
- deux plongeurs : grand cormoran et grèbe huppé ;
- la sterne caugek ;
- un limicole : le tournepierre à collier ;
- et le canard colvert.

C'est en période postnuptiale et en hiver et parfois en prénuptiale, en fonction des espèces, que les densités les plus importantes sont le plus souvent notées. Les densités les plus faibles sont observées d'avril à juin, pendant la période de reproduction.

La richesse spécifique est globalement moins importante en période de reproduction et plus grande lors des deux passages migratoires (en mars et entre octobre et novembre notamment).

Les effectifs d'oiseaux sont globalement plus importants dans la fosse sud (même si en 2018/19, c'est dans le chenal de Rouen que les effectifs ont été les plus importants grâce à des regroupements de laridés) et c'est dans la fosse NE que la richesse spécifique est la plus importante.

Globalement, les effectifs d'oiseaux liés au milieu marin connaissent des fluctuations interannuelles sans réelle tendance d'évolution sur la période 2000 à 2019. Par contre le nombre total d'espèces ou le nombre d'espèces marines par kilomètres diminuent de manière significative.

D'après les recensements effectués de 2000 à début 2019, seize espèces présentant un intérêt au niveau européen et/ou national exploitent directement, au moins ponctuellement, la zone marine et estuarienne de l'estuaire de la Seine.

9/ BIBLIOGRAPHIE

- Andrews Ward Associates (1996) - Les oiseaux d'eau hivernant dans l'estuaire de la Seine en 1995-96, Rapport commandé par le Port Autonome du Havre.
- AULERT A. (1997) - Les stationnements de macreuses (*Melanitta*) sur le littoral augeron : Biogéographie et environnement, Thèse de géographie de l'Université de Caen : 575p
- AULERT C. & MOREL F. (2001) – Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : décomptes mensuels en mer (Mars 2000 - Octobre 2001), Étude réalisée par le GONm et la MDE : 45 p + annexes
- AULERT C. & MOREL F. (2002) -Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : décomptes mensuels en mer (Novembre 2001 - Octobre 2002), Étude réalisée par le GONm et la MDE : 43 p + annexes
- BLAIZE C. (2002) - Etudes des pratiques cynégétiques dans l'estuaire de la Seine, Bilan de la première année (année 2001/2002), CNRS et ONCFS : 83 p + annexes
- HEMERY D., AULERT C. & MOREL F. (2004) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : décomptes mensuels en mer (Octobre 2002- Mars 2004), Étude réalisée par le GONm et la MDE : 44 p + annexes
- HEMERY D., AULERT C. & MOREL F. (2005) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : décomptes mensuels en mer (avril 2004 - avril 2005), Étude réalisée par le GONm et la MDE : 39 p + annexes
- Ministry of the environment, National Environmental Research Institute, (1992) - Manual for Aéroplane and Ship Surveys of Waterfowl and Seabirds, IWRB, Special Publication, n°19, 38p
- MOREL F. (2005) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer (Synthèse des observations de mars 2000 à avril 2005) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & AULERT C. (2006) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2005 et avril 2006 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & AULERT C. (2007) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2006 et avril 2007 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & AULERT C. (2008) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2007 et avril 2008 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & TEP V. (2010) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer / Bilan pour la période mars 2000 à juin 2010 - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & TEP V. (2012) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2010 et avril 2011 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & TEP V. (2012) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2011 et avril 2012 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & TEP V. (2013) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2012 et avril 2013 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & TEP V. (2014) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2013 et avril 2014 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & TEP V. (2015) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2014 et avril 2015 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & TEP V. (2016) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2015 et avril 2016 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- MOREL F. & TEP V. (2017) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2016 et avril 2017 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE

- MOREL F. & TEP V. (2018) - Intérêt ornithologique du prisme estuarien de la Seine : Décomptes mensuels en mer entre les mois de mai 2017 et avril 2018 (Comparaison avec les observations antérieures) - Rapport GONm à la demande de la MDE
- POWERS K. D., (1982) - A Comparison of two methods of counting birds at sea, *Journal of Field Ornithology*, vol, 53, n°3, pp 209-223
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. (1999), – Oiseaux menacés et à surveiller en France, Listes rouges et recherche de priorités, Populations, Tendances, Menaces, Conservation, Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 560p
- VOISIN J. F., (1987) – Description et discussion des aspects pratiques d'une méthode pour observer les oiseaux à partir d'un navire en marche, *Le Cormoran*, n°31, pp63-66
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016) - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- Directive 2009/147/CE du parlement européen et du conseil du 30 novembre 2009, concernant la conservation des oiseaux sauvages dans l'Union Européenne

ANNEXE 1 : EFFECTIFS OBSERVES POUR CHAQUE ESPECE A CHAQUE SORTIE EFFECTUEE ENTRE MAI 2018 ET AVRIL 2019

Années		2018								2019				Total
Espèces	Jour/mois	25/05	25/06	05/07	23/08	11/09	09/10	14/11	11/12	11/01	18/02	21/03	08/04	
Goéland argenté		471	827	178	746	218	186	19	29	106	227	148	45	3200
Goéland cendré		13	8	9	330	53	123	156	162	448	124	494	65	1985
Mouette rieuse		4	119	93	96	75	194	46	137	585	193	4	2	1548
Grèbe huppé		3	1		7	2		200	207	95	60	8	5	588
Grand Cormoran		53	23	29	26	13	23	69	83	22	76	25	25	467
Tadorne de Belon		2			28	195	77			3				305
Goéland marin		20	7	14	71	26	14	11	26	77	10	8	9	293
Fou de Bassan		27	1	16	27			69		99	1	6	40	286
Sterne caugek		2	4	3	220	18	17			4	2		2	272
Tournepierre à collier		1			64	5	36	4	24	18	29	21	3	205
Laridés sp.								2	160					162
Canard colvert					106		1		17	34				158
Pingouin torda								137		2				139
Goéland sp.								30						30
Mouette tridactyle				1	6	10	2	3		1	5	1	1	30
Bécasseau violet					1		2		8	4	5	5		25
Guillemot de Troïl								2	1	20				23
Mouette pygmée					6			17						23
Goéland brun		5		3	2			3			6	2		21
Plongeon catmarin								4		6	5	2		17
Canard souchet											16			16
Huîtrier pie		16												16
Canard pilet											15			15
Plongeon sp.								2		9	3			14
Labbe parasite					6	5	1							12
Mouette mélanocéphale		1	2	6							1	1		11
Macreuse noire		2									4	3		9
Guifette noire					7									7
Sterne pierregarin					7									7
Alcidés sp.									1	5				6
Harle huppé												6		6
Grand Labbe					2		1			1	1			5
Canard siffleur											4			4
Hirondelle rustique		3												3
Courlis cendré											2			2
Plongeon arctique										2				2
Balbusard pêcheur					1									1
Cygne tuberculé					1									1
Héron cendré				1										1
Labbe sp.						1								1
Martin-pêcheur d'Europe						1								1
Pluvier argenté		1												1
Effectifs cumulés		624	992	353	1760	622	677	774	855	1541	789	734	197	9918
Nombre d'espèces		16	9	11	21	12	13	14	10	18	20	15	10	37

ANNEXE 2 : NOMBRE D'OISEAUX DE CHAQUE ESPECE CONTACTE DANS LES DIFFERENTES FOSSES ENTRE MAI 2018 ET AVRIL 2019

Espèces / Fosses	Chenal de Rouen	Chenal et Fosse Nord-Est	Fosse Nord-Est	Fosse Sud-Est	Fosse Sud-Ouest	Total
Goéland argenté	594	319	472	710	1105	3200
Goéland cendré	446	89	60	1153	237	1985
Mouette rieuse	633	22	200	550	143	1548
Grèbe huppé	1	27	101	168	291	588
Grand Cormoran	40	51	118	109	149	467
Tadorne de Belon			300	3	2	305
Goéland marin	23	23	81	30	136	293
Fou de Bassan		52	22	3	209	286
Sterne caugek	5	33	73	102	59	272
Tournepierre à collier	2		203			205
Laridés sp.				2	160	162
Canard colvert	3		21	134		158
Pingouin torda			1		138	139
Goéland sp.			30			30
Mouette tridactyle	4	3	16	1	6	30
Bécasseau violet			25			25
Guillemot de Troil		6	11	1	5	23
Mouette pygmée		4		2	17	23
Goéland brun	3	1	4	2	11	21
Plongeon catmarin		4	1	3	9	17
Canard souchet			16			16
Huîtrier pie	2			14		16
Canard pilet			15			15
Plongeon sp.		6	1	2	5	14
Labbe parasite		6	2	1	3	12
Mouette mélanocéphale	2	1	4	1	3	11
Macreuse noire		1		1	7	9
Guifette noire					7	7
Sterne pierregarin			3	3	1	7
Alcidés sp.			3	1	2	6
Harle huppé			2	4		6
Grand Labbe		2		1	2	5
Canard siffleur			4			4
Hirondelle rustique				3		3
Courlis cendré			2			2
Plongeon arctique		2				2
Balbusard pêcheur			1			1
Cygne tuberculé					1	1
Héron cendré			1			1
Labbe sp.					1	1
Martin-pêcheur d'Europe			1			1
Pluvier argenté			1			1
Effectifs cumulés	1758	652	1795	3004	2709	9918

ANNEXE 3 : NOMBRE DE KILOMETRES EFFECTUES MENSUELLEMENT DANS CHAQUE FOSSE EN 2018/19

[illegible]

ANNEXE 4 : LISTE DES PARTICIPANTS

AULERT Christophe
BESSINETON Christophe
BOUCHET Agnès
DE SMET Gunter
GALLIEN Fabrice
GORE Olivier
GROSSIN Emmanuel
CHABANEL Laëtitia
HEMERY David
JACOB Yannick
JEAN-BAPTISTE James
GRIGY Gérard
LECARPENTIER Thomas
LE GUILLOU Gilles
LE LEU William
LHOMER Edouard
LORTHIOIS Matthieu
LOTHON Samuel
MARTIN Léo
MOREL Franck
ONO-DIT-BIOT Damien
PETIT Sébastien
POIRÉ Philippe
PROVOST Pascal
RADOLA Virginie
RANVIER Géraud
REMOND Elodie
SIMON Faustine

Merci à toutes ces personnes qui ont permis d'acquérir les nombreuses données pour cette étude