

Cédric BEAUDOIN

Association CHENE

CEBC-CNRS Chizé



**Étude de l'impact de l'élevage, dans un Centre de Sauvegarde
de la faune sauvage, sur des jeunes goélands argentés,
*Larus argentatus***



Maître de stage : Christine BLAIZE
Co-maître de stage : Vincent BRETAGNOLLE
Tuteur de stage : Nicolas MASSEI

Université de Rouen
M1 ESEB 2010-2011

Je remercie avec plaisir et sincérité :

Mlle Christine BLAIZE, maître de stage, de m'avoir permis de réaliser ce stage et pour le soutien qu'elle m'a apporté pour mener ce travail à son terme. Pour l'aide qu'elle m'a apporté dans la rédaction de ce rapport. Je la remercie également de la confiance qu'elle m'a portée tout au long de la durée du stage.

Mr Vincent BRETAGNOLLE, Chercheur au CNRS de Chizé, pour l'aide qu'il m'a apporté dans le traitement de certaines données et qu'il m'a fait bénéficier de ses connaissances et de son analyse pertinente. Je le remercie également pour l'aide à la rédaction de ce rapport.

Mr Gilles LE GUILLOU, bénévole du GOMN, de m'avoir permis de l'accompagner lors du recensement des nids et des œufs de goélands sur les toits de la ville du Havre.

Introduction

1° Contexte

L'Union Française des Centres de Sauvegarde de la faune sauvage (UFCS) regroupe 41 centres dans toute la France, qui constituent un réseau national de secours de la faune sauvage. Leur but est de recueillir des animaux blessés et malades afin de les relâcher dans leur environnement. Ces Centres peuvent participer à des recherches et étudier les causes de la destruction de la faune sauvage. Ils peuvent dans certain cas, participer à des programmes de restauration d'espèces menacées dans leur milieu. Par exemple, le Centre de Sauvegarde Provence-Alpes-Côte d'Azur en partenariat avec la LPO a mis en place un programme de conservation de l'aigle de bonelli (*Aquila fasciata*). Ce programme fait partie des 8 plans nationaux d'actions du ministère chargé de l'environnement. Ils peuvent également participer à des suivis télémétriques afin de connaître la durée de vie des animaux relâchés, leurs déplacements et leurs comportements alimentaires. Le CHENE (Centre d'Hébergement et d'Étude de la Nature et de l'Environnement) est une association créée en 1980 qui a pour but de favoriser la connaissance de la faune et de la flore régionales par le biais de son Musée, et la sensibilisation du public aux animaux par l'intermédiaire de son Centre de Sauvegarde, qui accueille toute les espèces (mammifères terrestres et marins, oiseaux et reptiles)(*photo 1* : Centre de Soins du CHENE).



Photo 1: Centre de Sauvegarde du CHENE (www.chene.asso.fr)

Le CHENE est doté d'un bâtiment contenant une salle de soins pour le diagnostic et les premiers soins, et différentes salles de contention et d'enclos de tailles variables en fonction des espèces et de leur pathologie (Annexe I).

2° Le modèle d'étude

Fiche descriptive du Goéland argenté (*Larus argentatus*):



Photo 2: Goéland argenté, *Larus argentatus*

Famille : Laridées

Biométrie :

- taille : de 55 à 67 cm
- envergure : de 130 à 158 cm
- poids : de 750 à 1250 g
- longévité : 32 ans maximum

(PERRIN ET CUISIN, Oiseaux d'Europe, 1994)

Le Goéland argenté (*Larus argentatus*) est une espèce abondante sur les littoraux de France depuis les années 70 (CADIOU et al, 2009), notamment en Normandie et en Bretagne où il a su profiter de son statut d'espèce protégée et des nouveaux habitats pour se développer. Depuis ces années, les goélands (argentés et marins) ont tendance à préférer la ville plutôt que le littoral pour la nidification (LE GUILLOU, 2008, 2009), c'est pourquoi il est retrouvé aujourd'hui en abondance dans les villes comme Le Havre, Fécamp, Dieppe et Brest, etc...

A l'issue de la saison de reproduction (du 26 avril au 20 mai ; MIGOT, 1987), les oiseaux normands se dispersent en majorité le long du littoral à une distance maximale de 150 à 200 km des colonies de reproduction (CADIOU et al, 2004). Une faible proportion se dispersent plus loin vers le sud de la Loire à l'embouchure de la Gironde, où vers le nord jusqu'aux côtes anglaises (MIGOT, 1985). Durant la période inter-nuptiale, des goélands argentés fréquentent en grand nombre les décharges publiques, parfois très à l'intérieur des terres (LE MARECHAL, 2000). Mis sur liste des espèces protégées à partir de l'année 1962, il est soumis à l'article L411-1 du code de l'environnement : "Interdiction sur tout le territoire métropolitain et en tous temps de destruction ou d'enlèvement des œufs ou des nids, de destruction, de mutilation, de capture ou d'enlèvement, de perturbation intentionnelle, de naturalisation, de transport, de colportage, d'utilisation, de détention, de mise en vente de ces oiseaux" (www.legifrance.gouv.fr). Les goélands argentés atteignent leur maturité sexuelle à partir de 4 ans mais pour la majorité, c'est à l'âge de 5 ans (PONS, 1993).

Bien que croissante des années 1960 jusqu'aux années 1980, aujourd'hui la population tend à se stabiliser, voire même à diminuer en milieu naturel (DEBOUT, 2009). Avec environ 78 500 couples, les effectifs français représentent approximativement 20% des effectifs totaux de cette sous espèce nominale *argentatus* (CADIOU et al. , 2004).

De nombreuses études ont déjà été réalisées sur cette espèce, notamment en Europe, aux États-Unis et au Canada. La dispersion diffère dans les régions où l'espèce est retrouvé. En effet, aux États-Unis et au Canada, les goélands se dispersent sur de très grandes distances entre les saisons d'hivernages et les saisons de reproductions (SPEAR, 1988). Ils distinguent également que certains goélands ont plutôt un comportement sédentaire. En Europe, et plus particulièrement en Hollande et en Grande Bretagne, les goélands se dispersent sur de plus courte distance et les comportements sédentaires se retrouvent plus souvent (COULSON, 1985; CAMPHUYSEN *et al.*, 2011).

3° Les objectifs

Le Centre de Sauvegarde accueille en moyenne 140 goélands argentés par an depuis 1987 et 202 en moyenne depuis 2002 (BLAIZE et al, 2011). Depuis 2007, le CHENE a mis en place un suivi des goélands argentés, et en particuliers des jeunes de l'année. L'objectif est d'utiliser ce modèle d'étude pour quantifier les impacts possibles de l'élevage en captivité en Centre de Sauvegarde sur le devenir des individus relâchés. L'étude repose sur une comparaison entre les individus soignés dans le Centre (appelés plus tard Centres) et des individus issues du milieu naturel (ensuite appelés Sauvages).

En effet, l'abondance de nourriture dans le Centre a pour but principal d'annuler la compétition intra-spécifique. On peut penser également que l'absence des parents peut avoir un impact sur le comportement des jeunes une fois de retour dans le milieu naturel.

Nous allons utiliser le comportement de déplacement comme paramètre pour comparer les deux groupes jeunes goélands.

Un autre objectif va être de montrer si la sur-abondance de nourriture dans le Centre affecte le comportement de dispersion des individus. Il va être analysé à partir d'un indice de condition corporelle, d'un taux de dispersion, de la distance maximale parcourue à partir du site de relâché ou de baguage et de la direction des déplacements.

Dans une première partie, tous les individus vont être analysés ensembles afin de donner une tendance générale du comportement de dispersion des goélands.

Dans une seconde partie, pour remplir nos objectifs, deux groupes d'individus vont être opposés et comparés, un groupe d'oiseau qui a été élevé au sein du Centre de Sauvegarde et un autre groupe qui a été élevé par les parents dans le milieu naturel.

Matériel et méthodes :

1° Méthode de Capture-Marquage-Recapture (CMR)

Le suivi des goélands repose sur la mise en place d'un programme faisant appel au marquage couleur, déposé auprès du Centre de Recherches par le Bagueage des Populations d'Oiseaux (CRBPO). La méthode employée (CMR) consiste à capturer l'individu, le marquer avec une bague couleur et le recapturer (lecture de la bague couleur à distance). Cette bague est de couleur bleue avec un code noir comportant la lettre B et 3 chiffres (*photo 4*). Elle est posée sur le tarse droit, alors que le tarse gauche porte la bague métallique habituelle du CRBPO (*photo 3*).

Pour les Sauvages, le baguage a débuté seulement en 2008. Il se déroule sur les toits de la ville du Havre, lorsque l'oiseau à 20 à 25 jours, avant qu'il ne soit volant (BLAIZE et al, 2011).

Pour les Centres, on ne parle pas de capture au sens strict car les individus sont amenés par des particuliers. Ils sont bagués (métal et couleur) au moment du relâcher, vers 73 jours. Depuis 2007, les relâchers se sont déroulés à partir de 8 sites : Le Havre, Saint-Aubin-sur-mer, Veulettes-sur-mer, Yport, Saint-Jouin-Bruneval, Sotteville sur Mer, Saint Valéry en Caux et Dieppe.

Lors du baguage de 2010, des prélèvements sanguins ont été réalisés pour permettre de sexer les individus.



Photo 3 : bague métal du CRBPO



Photo 4 : bague couleur du programme CHENE

Qu'il soit réalisé au Centre ou en milieu naturel, tous les individus bagués sont d'abord pesés et différentes mesures biométriques sont réalisées (Aile Pliée : AP, Longueur Bec-Tête : LBT, Hauteur Bec-Narine : HBN et le Tarse long : TAR),(Figure 2).

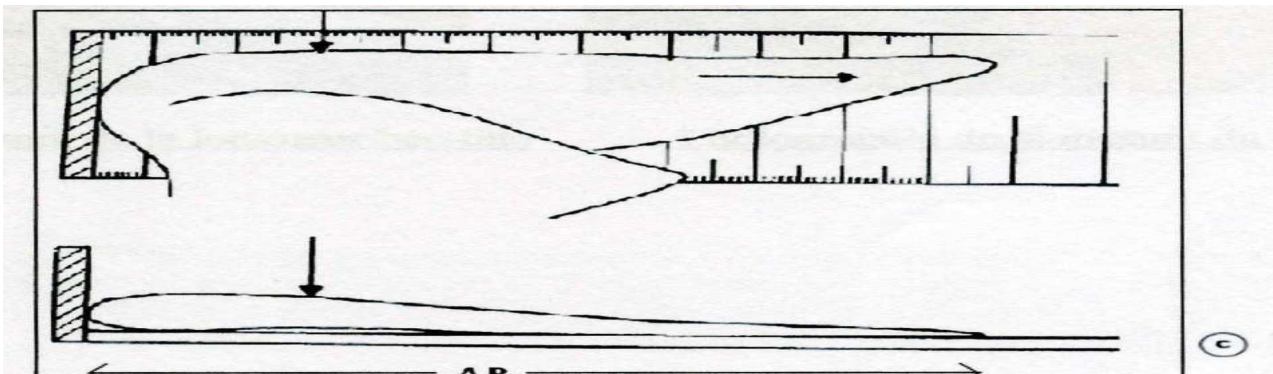
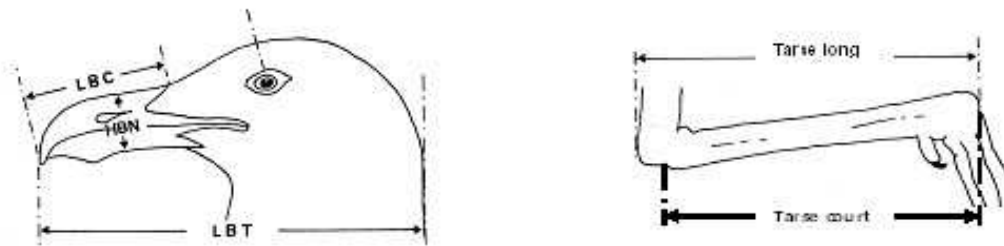


Figure 2 : Les différentes mesures réalisées sur les goélands (in MIGOT, 1987)

2° Le jeu de données

Au total, l'étude est basée sur 1068 goélands, 540 goélands Centres et 528 goélands Sauvages.

Jusqu'au 4 mars 2011, 1626 recaptures ont été enregistrées (reprise = individus retrouvés mort et contrôle visuel). Elles concernent 384 goélands différents (189 Centres et 195 Sauvages).

3° Les analyses

La première analyse consiste à calculer un indice de condition corporelle (ICC). Trois méthodes ont été utilisées, les deux premières reposant sur la relation entre la mesure de l'AP et le poids. Nous avons d'abord pris tous les individus, calculé un modèle de régression linéaire de la mesure de l'AP en fonction du poids et obtenu le résidu par rapport à la valeur théorique pour chaque individu. Ce résidu correspondant à l'ICC (annexe II, figure 1). Le nuage de points des deux groupes, Centres et Sauvages, étant de forme très différente, nous avons ensuite refait la régression linéaire et le calcul des résidus sur les deux groupes séparément (annexe II, figure 2).

La troisième méthode est réalisée à partir de trois mesures biométriques de l'individu (AP, LBT et TAR). Elles sont mises en corrélation au moyen d'une analyse en composante principale (ACP) (annexe III, figure 3), l'axe 1 donnant une valeur d'indice de taille. Cette valeur est ensuite mise en corrélation avec le poids. Comme précédemment, la régression linéaire et le calcul des résidus donne l'ICC (annexe III, figure 4).

C'est la méthode 3, jugée plus robuste qui est retenue, car elle tient mieux compte de la morphologie de l'oiseau et pas seulement de son aile.

La seconde analyse à laquelle on s'est intéressée est la dispersion. Lors de chaque lecture de bague, les renseignements sur le lieu et la date de l'observation nous sont parvenus. A l'aide d'un logiciel d'orthodromie (www.lion1906.com), la distance parcourue à vol d'oiseau entre le site de relâché ou de baguage et le site d'observation est calculée. Seules les distances maximales sont prises en compte dans l'étude.

Par définition, la dispersion se décompose en trois phases : le départ, le transit et l'arrivée. La dispersion est le moyen par lequel un individu distribue dans l'espace son effort reproducteur ou les fruits de son effort reproducteur (ses descendants). La dispersion peut être également considérée comme un changement d'environnement physique, social et génétique à la fois pour l'individu qui disperse, mais également pour les individus occupant les deux sous-unités de la population entre lesquelles l'individu disperse. Si l'on se place à l'échelle de la population et non plus à l'échelle de l'individu, la dispersion peut être considérée comme un flux d'individus connectant les populations ou les sous-unités d'une population subdivisée. Enfin, la dispersion génère des flux de gènes entre populations et exerce, par conséquent, une influence importante sur la structuration génétique des populations. Chez les organismes occupant des habitats fragmentés comme les goélands, le déplacement d'un individu d'un fragment d'habitat à un autre fragment peut être assimilé à un événement de dispersion (GROBOIS, 2001).

Dans un premier temps, la dispersion a été définie à partir d'un histogramme des fréquences d'individus en fonction de la distance parcourue (figure 3).

La dispersion peut être influencée par divers facteurs (ICC, âge, saisonnalité, sexe...).

Un taux de dispersion a été calculé entre les différentes classes d'âges (1A = première année, 2A et 3A). Les individus 4A ne seront pas analysés car trop peu de données ont été recueillies à ce jour. Les distances maximales des mêmes individus revus au cours de leur 1ère et 2nde année ont également été considérées.

Ensuite, les analyses vont permettre de démontrer s'il existe différents comportements en fonction du sexe pour les individus de 2010. Puis, l'ICC est mis en relation avec la distance maximale parcourue par les individus. Cette relation peut alors suivre deux hypothèses : (i) les goélands possédant un ICC positif (c'est à dire en bonne condition physique) se dispersent sur de plus longues distances puisqu'ils se portent mieux, (ii) les goélands possédant un ICC positif se dispersent moins car ils sont plus robustes et compétitifs que les autres.

Enfin, nous avons étudié s'il existe une saisonnalité dans les déplacements. Sachant que pour les goélands, on distingue deux périodes, une période d'hivernage allant de octobre à mars et la période de reproduction (CAMPHUYSEN, 2011).

Une dernière partie va permettre de mettre en évidence s'il existe des préférences dans la direction des déplacements prises par les goélands. L'étude des directions va être réalisée à partir du logiciel du Système d'Information Géographique (SIG) ArcGis 9.3. Seulement les goélands qualifiés de dispersant ont été pris en compte. Les directions des déplacements ont été analysées à partir de 8 directions (N, NE, NO, S, SO, SE, O, E).

Toutes ces analyses vont être réunies dans une seconde partie pour permettre de comparer nos deux groupes d'individus et de mettre en évidence une éventuelle influence de l'élevage en Centre de Sauvegarde.

Résultats

1° Tendance générale des goélands :

A) La dispersion

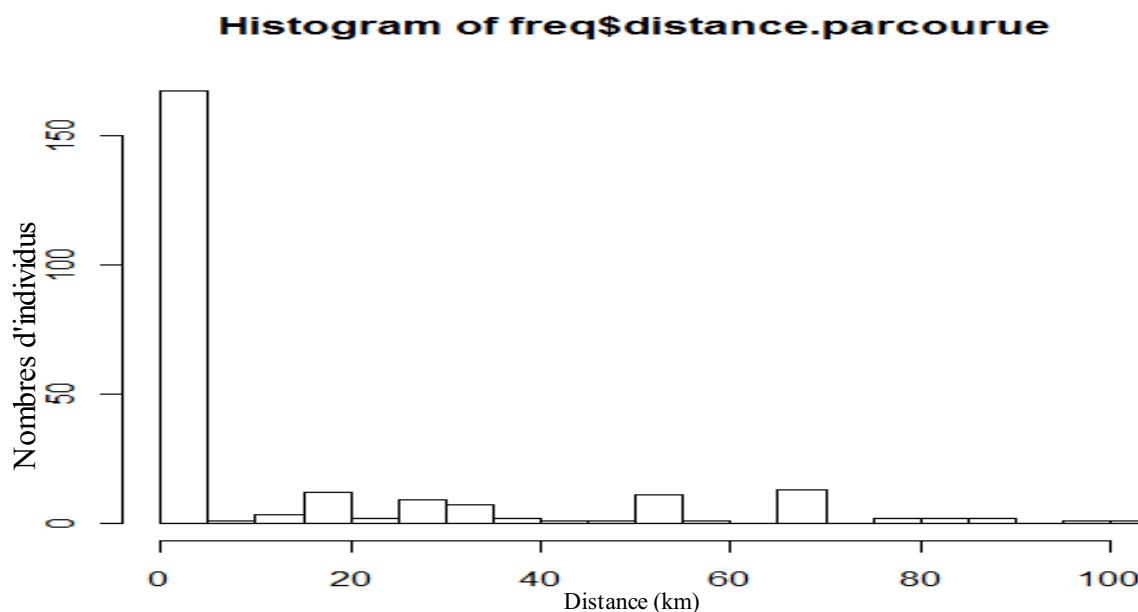


Figure 3 : Histogramme de fréquences de la dispersion.

Cet histogramme a permis de mettre en évidence trois groupes à partir de la distance maximale qu'ont parcourus les individus. On distingue les individus qui sont restés sur place (0 km) que l'on qualifiera de "sédentaire", les individus qui se dispersent à une distance faible (entre 1 et 50 km) que l'on qualifiera de "dispersant" et les individus qui se dispersent sur de longues distances (51 à 100, 101 à 200 et 200 et + km) que l'on qualifiera de "dispersant long".

Influence de l'âge :

En moyenne, les individus de l'année parcourent 35 km, mais on remarque également que la médiane est de 0 km. Ce chiffre est dû aux grands nombres de goélands bagués et relâchés au Havre dont seulement 22% des individus ont été revus en dehors du Havre. En général, au cours de la première année, environ 22% des oiseaux sont dispersant long, 14% sont des dispersants et 64% sont sédentaires.

En général, sur les 1068 goélands de l'étude, 280 ont été revus au cours de leur 1ère année soit environ 26% (Tableau 1 ,annexe IV).

Pour les goélands âgés de 2 ans, on remarque une augmentation de la moyenne (80 km) et de la médiane (37 km) pour la distance maximale parcourue. On observe également que la distance de dispersion de la majorité des goélands n'excède pas 50 km (33% de sédentaire et 25% de dispersants), mais on note une augmentation des oiseaux dispersants long (22% à 42%). Seulement 159 individus ont été revus au cours de leur 2ème année soit un total de 15% (Tableau 2 ,annexe

IV).

Les goélands qui ont été revus à l'âge de 3 ans ont pour 23% d'entre eux dispersés sur de longue distance, mais la tendance est à se rapprocher de leur colonie (moyenne de 80 km pour les 2A à 67 km pour les 3A). La médiane quant à elle diminue également mais dans une moindre mesure (37 km à 30 km). Seulement 41 individus ont été revus (Tableau 3 ,annexe IV).

Taux de dispersion des goélands par classe d'âge

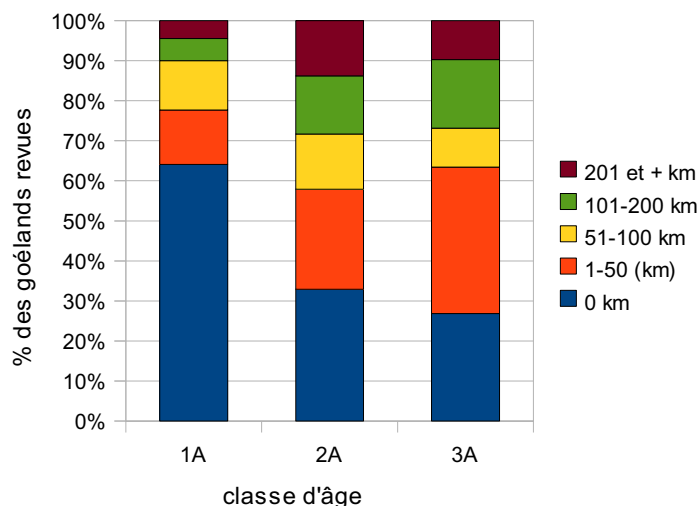


Figure 4 : Dispersion des goélands par classe d'âge et classe de distance.

On observe sur ce graphique que la distance de dispersion des goélands varie en fonction des classes d'âges. En effet, on remarque que le nombre d'individus dispersants longs (> 50 km) augmente entre la 1ère et la 2nde année par contre ce taux diminue à partir de la 3ème année. Le taux d'individus sédentaires quant à lui diminue tous les ans (Figure 4).

Comparaison entre les mêmes goélands revus sur les 2ans :

Distance parcourue (km) des goélands revus au cours des 2 années (n=86)

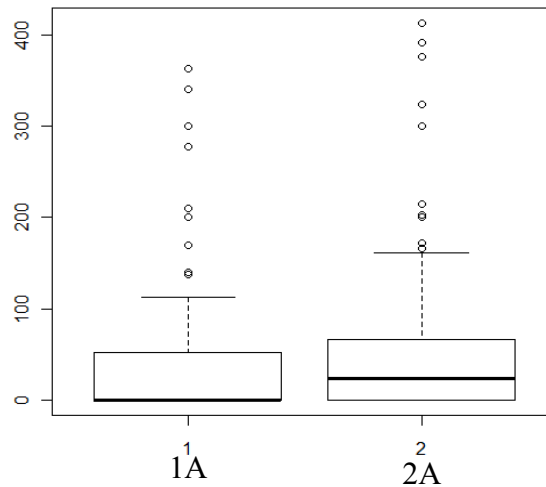


Figure 5 : Boxplot de la distance parcourue par les mêmes individus lors de leur 1ère année et leur 2nde année

En moyenne, les goélands 1A parcourent 43 km et 61km pour les 2A, soit une différence de 18 km, mais la distance parcourue entre deux années successives par les mêmes individus est significativement la même (test de Mann et Whitney : $p > 0,05$, *Figure 5*).

29% des goélands revus au cours de la 2nde année se sont éloignés de leur site de relâcher.

58% des goélands revus ont parcourus 0 km au cours de leur 2nde année, ce sont pour la majorité d'entre eux des goélands revus au Havre.

13% des goélands revus au cours de leur 2nde année sont revenus vers leur site de relâché.

Les goélands qui se sont éloignés de leur site au cours de leur 2nde année avaient parcourus en moyenne 23 km au cours de leur 1ère année alors que ceux qui reviennent sur leur colonie avaient parcourus en moyenne 160 km. On peut en déduire que la distance effectuée au cours de la 1ère année peut induire des comportements différents entre les individus. Plus cette distance est courte et plus les individus auront tendance à se disperser sur de plus longues distances au cours de leur 2nde année et inversement.

63% des goélands qui ont parcouru 0km au cours de leur 2nde année sont situés sur leur site de relâchés ou de baguage.

Influence du sexe :

Distance maximale parcourue (km) par sexe

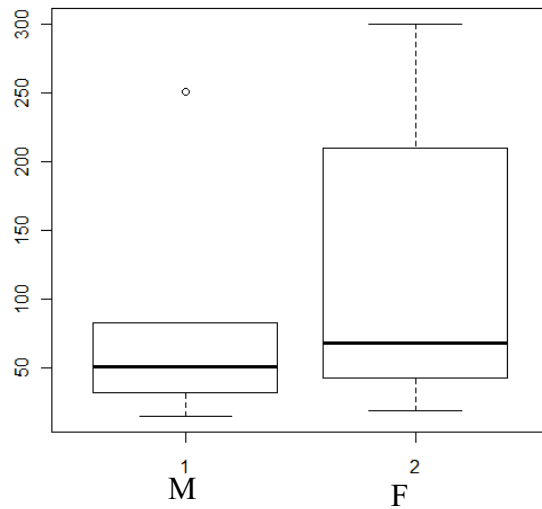


Figure 6 : box-plot représentant la distance maximale parcourue par les mâles et femelles de l'année 2010

Il n'y a pas de différence significative entre la distance maximale parcourue par les mâles et les femelles dispersants durant la 1ère année (test de Mann et Whitney, $p > 0,05$, Figure 6).

Histogramme de fréquence de la distance parcourue (km) des individus mâles et femelles

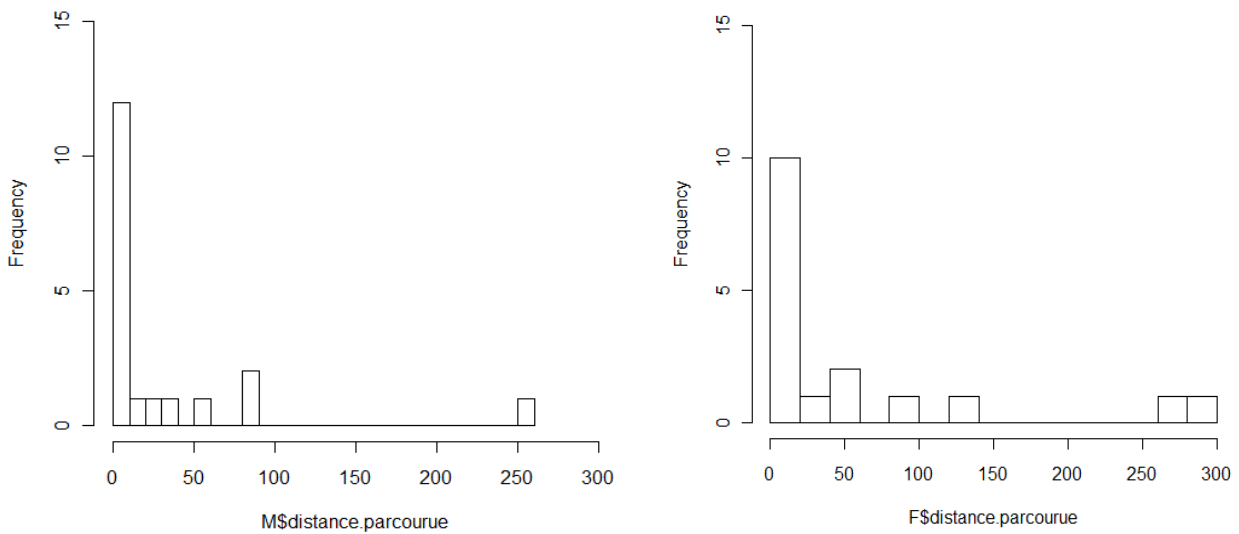


Figure 7 : Histogramme de fréquence de la distance parcourue par les individus mâles et femelles de 2010

58 % des individus mâles et 53 % des individus femelles sont sédentaires.

Influence de l'ICC :

Relation entre l'ICC et la distance parcourue

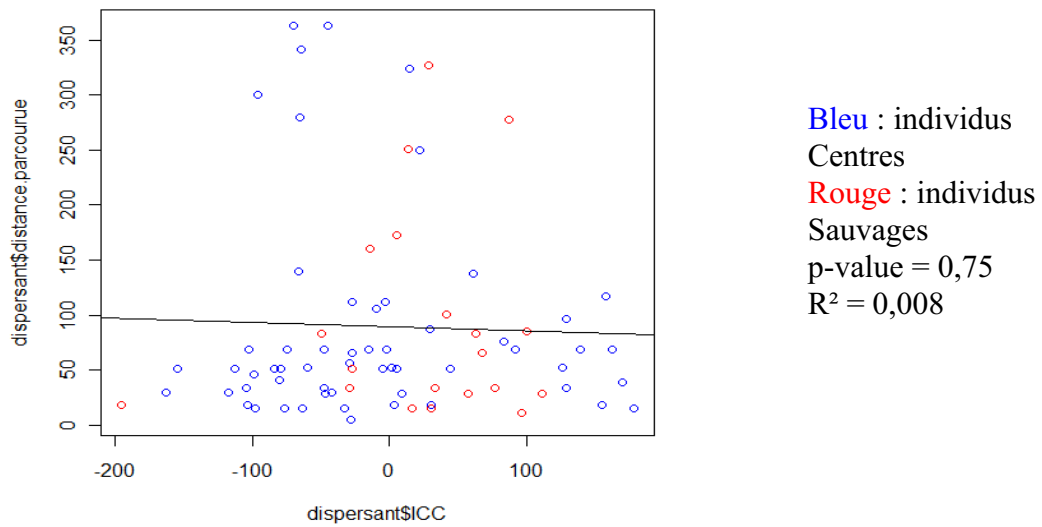


Figure 8 : Représentation de la relation de l'ICC en fonction de la distance parcourue pour les individus dispersants Centres et Sauvages.

La relation entre l'ICC et la distance maximale parcourue n'est pas significativement expliquée. Par contre, on observe une tendance répondant à la seconde hypothèse; "Plus les individus possèdent un ICC important moins ils se dispersent". (Figure 8).

Influence de la saison :

Distance maximale moyenne par mois

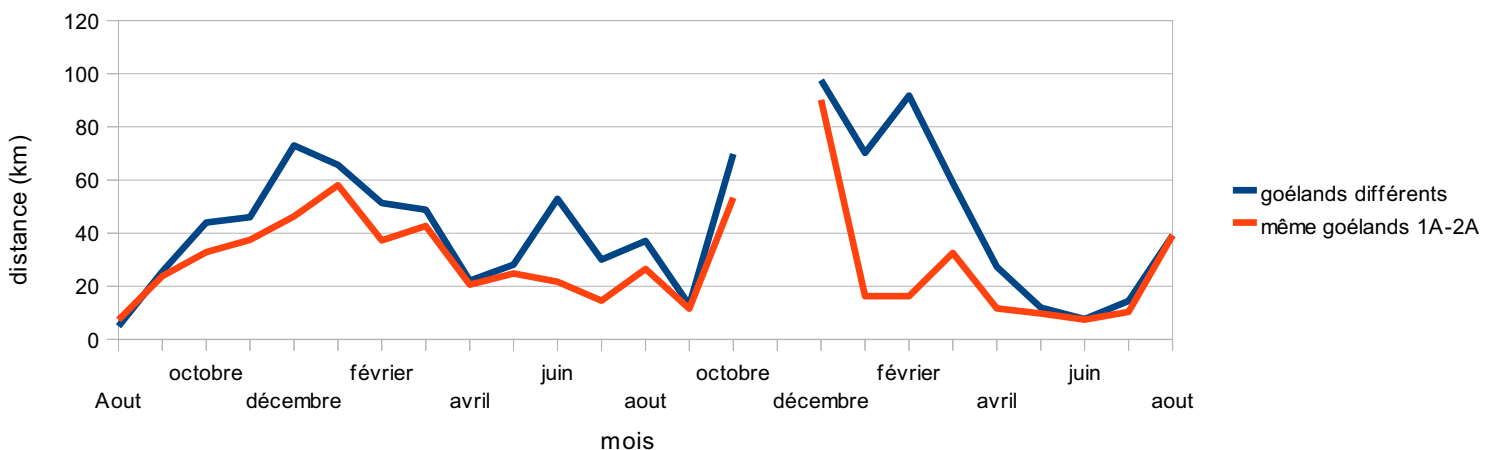


Figure 9 : Représentation de la distance maximale moyenne des goélands parcourus par mois durant les 2 premières années.

On peut observer sur le graphique ci-dessus un cycle à partir des distances de déplacements. En effet, on remarque que les goélands se dispersent à partir de août-septembre et atteignent un pic de distance maximale vers le mois de décembre (saison hivernale) puis on a un retour vers les sites jusqu'en avril (saison de la reproduction pour les goélands adultes). On observe également que les goélands 2A se dispersent sur de plus longues distances au cours de la saison hivernale. Le pic de décembre est à environ 70km pour la 1ère année et à environ 100 km la seconde . Pour les mêmes individus revus au cours des 2 années, on peut observé cette même tendance à la saisonnalité (*Figure 9*).

C) Directions des déplacements

% d'individus qui ont dispersé dans une des 6 directions							
site de lâcher	N	NE	S	SO	O	E	n
Saint aubin sur mer	0	15,15	3,03	63,64	15,15	0	33
Saint jouin bruneval	0	100	0	0	0	0	1
Veulettes sur mer	0	0	0	100	0	0	17
Yport	0	28,57	0	42,86	14,29	14,29	7
Le Havre (Centre)	0	35	0	25	40	0	20
Le Havre (sauvage)	2,1	47,8	0	26,1	24	0	46
centre	0	20,51	1,28	58,97	17,95	1,28	78
total	0,8	29	0,8	48,4	20,2	0,8	124

Tableau 1 : Tableau représentant le % d'individus dispersants dans les 6 directions différentes

Carte de représentation de la direction des déplacements des goélands

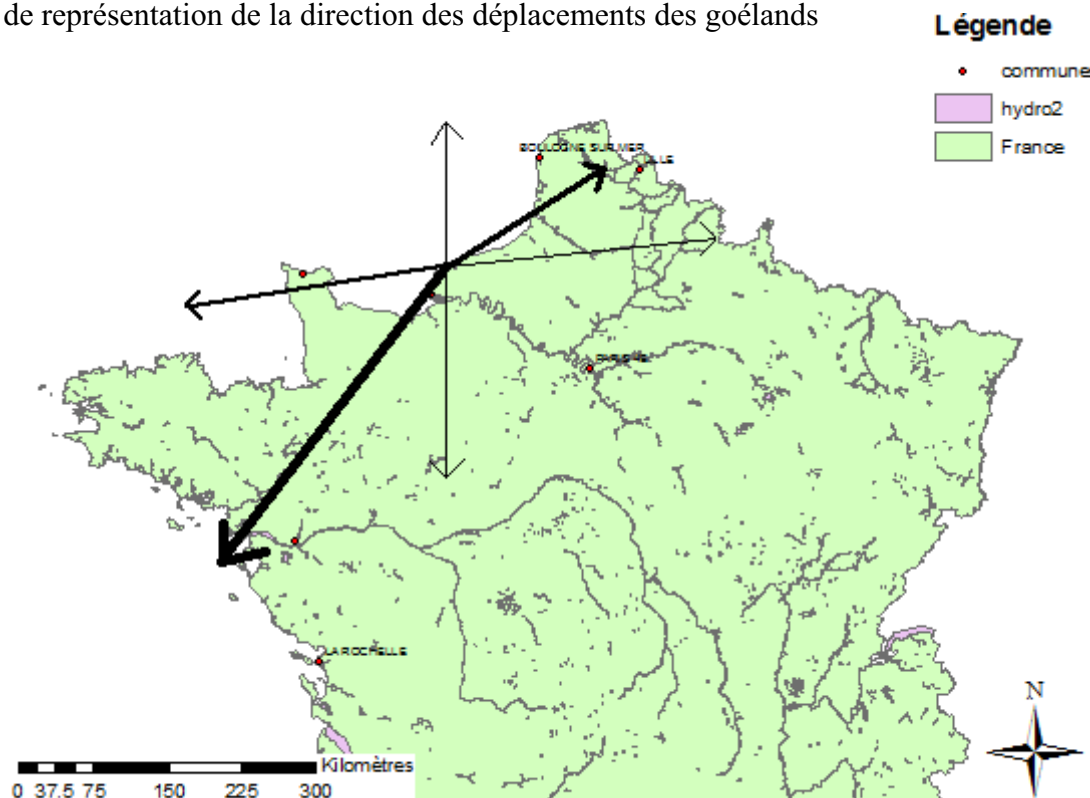


Figure 10 : Cartographie de la direction des déplacements des goélands dispersants

Les goélands argentés ont tendance à se disperser en direction du Sud-Ouest. Cette tendance est surtout marquée pour les individus relâchés en dehors du Havre. Les individus Havrais se dispersent dans toutes les directions, vers le Nord-Est en direction du nord de la France et la Belgique, vers le Sud-Ouest sur la façade atlantiques et l'Ouest vers la Manche. Quelques individus ont été observés vers le Nord en direction du Royaume-Unis (Tableau 1, Figure 10).

2° Influence de l'élevage en Centre de Sauvegarde

A) Indice de condition corporelle

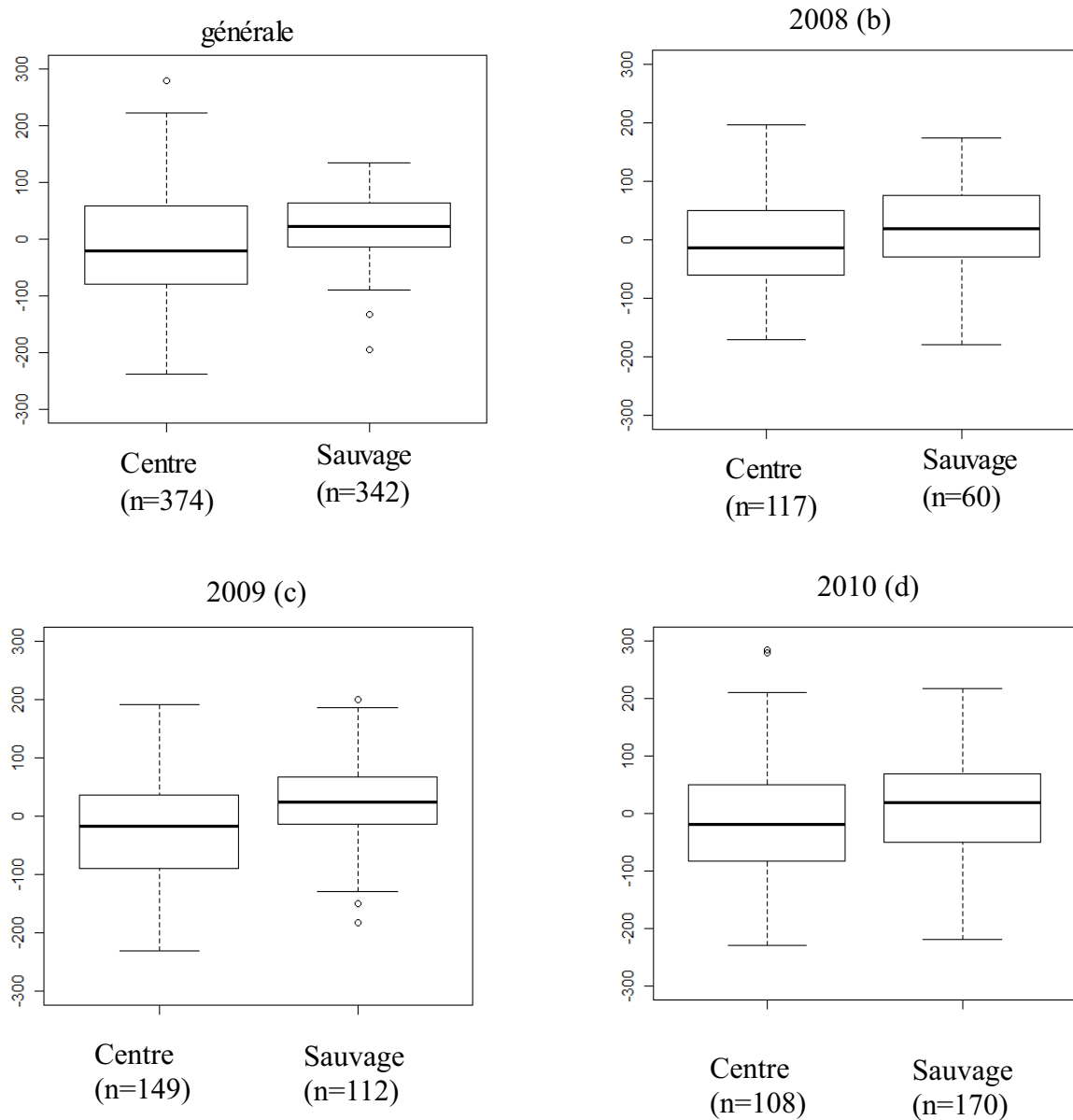


Figure 11 : Box-plot représentant les résidus en fonction des deux groupes Centres et Sauvages et en fonction des années

Il existe une différence significative en moyenne pour l'ICC entre les individus Centres et Sauvages en prenant en compte tous les individus mais également par année (test de Mann et Whitney, $p < 0,05$, *Figure 11*).

Les goélands Sauvages possèdent en moyenne un ICC plus élevé que les goélands Centres.

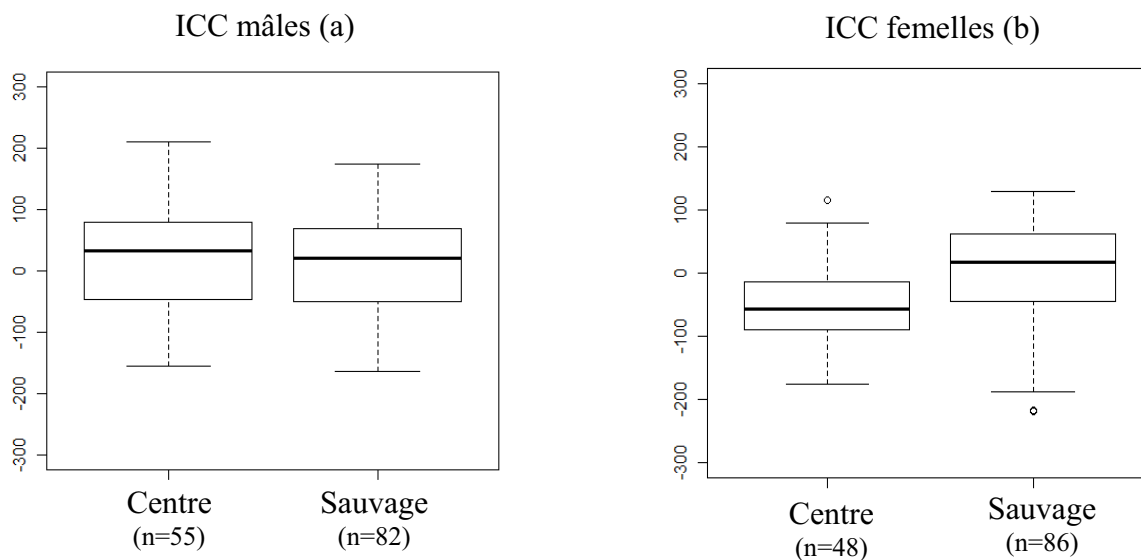


Figure 12 : box-plot représentant l'ICC des mâles (a) et femelles (b) en fonction des individus Centres et Sauvages de l'année 2010

On peut observer sur ces deux figures, que l'ICC pour les individus femelles est significativement inférieur pour les individus du Centre que pour les individus Sauvages (t.test, $p < 0,05$). Par contre, pour les mâles il n'y a pas de différence significative (test de Mann et Whitney, $p > 0,05$).

B) Dispersion

Influence de l'âge

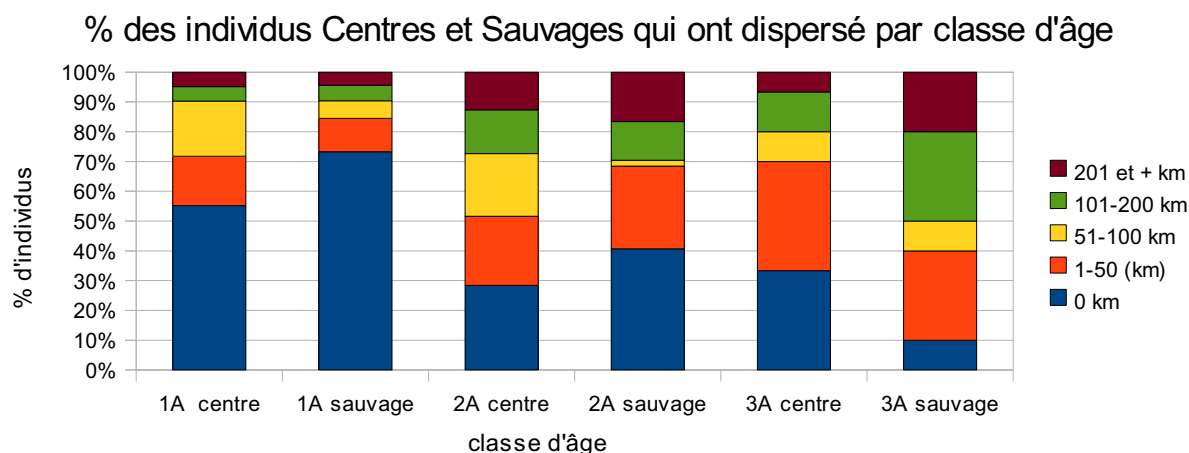


Figure 13 : Histogramme représentant les % empilés des oiseaux qui ont dispersé par classe d'âge en fonction du type de baguage Centre ou Sauvage.

On observe la 1ère année que 71% des goélands Centres et 83% des Sauvages sont sédentaires. Pour les oiseaux de 2nde année on note la même tendance des oiseaux Sauvages qui se dispersent moins que les Centres par contre pour les 3ème année la tendance s'inverse nettement. Pour les individus Sauvages le taux de dispersion augmente au cours des années (17%, 31% et 60% respectivement). Pour les goélands Centres, ce taux augmente entre la 1ère et la 2nde année et diminue entre la 2nde et la 3ème année (*Figure 13*).

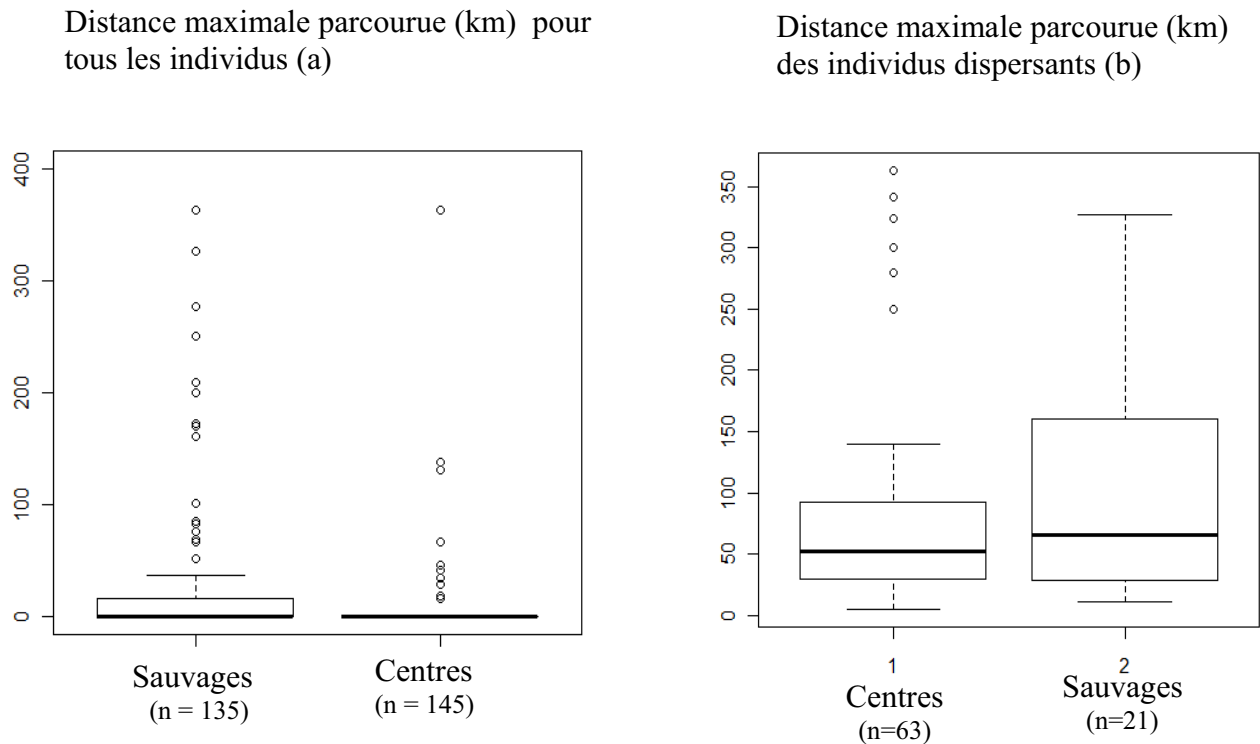


Figure 14: Box-plots de la distance maximale parcourue par tous les individus (a) et les individus dispersants (b) Sauvages et Centres la 1ère année.

Il n'y a pas de différence significative entre la distance de dispersion des individus Sauvages et des individus Centres aussi bien en regroupant tous les individus qu'en prenant que les individus dispersants (test de Mann et Whitney, $p > 0,05$).

Influence du sexe :

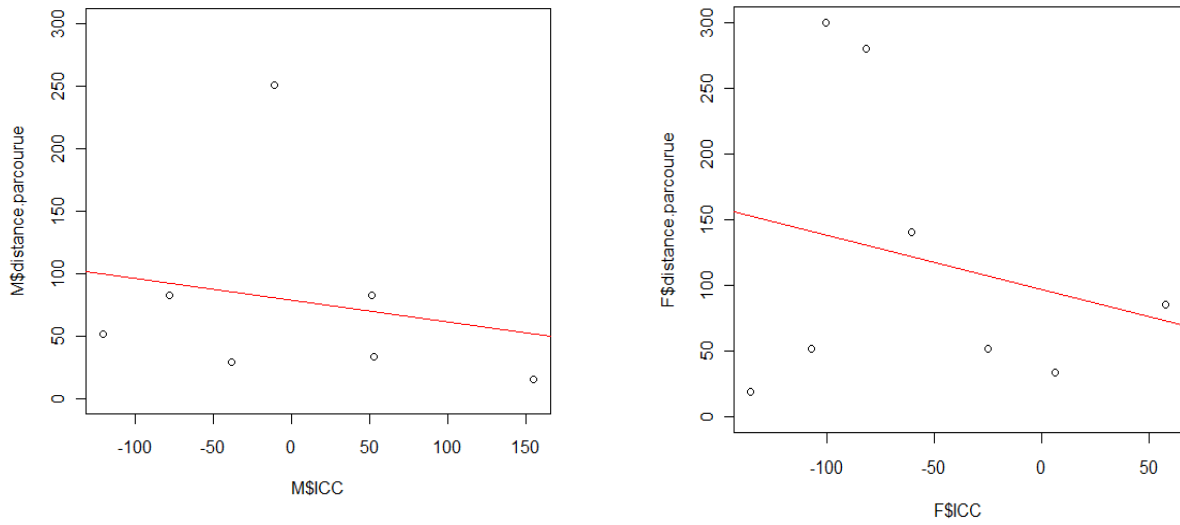


Figure 15 : relation entre l'ICC et la distance parcourue pour les goélands de 1ère année mâles (a) et femelles (b) pour l'année 2010.

On observe sur ces graphiques la même tendance pour les goélands mâles et femelles, qui validerait l'hypothèse que plus l'ICC est élevé, moins la dispersion est forte.

Influence de l'ICC

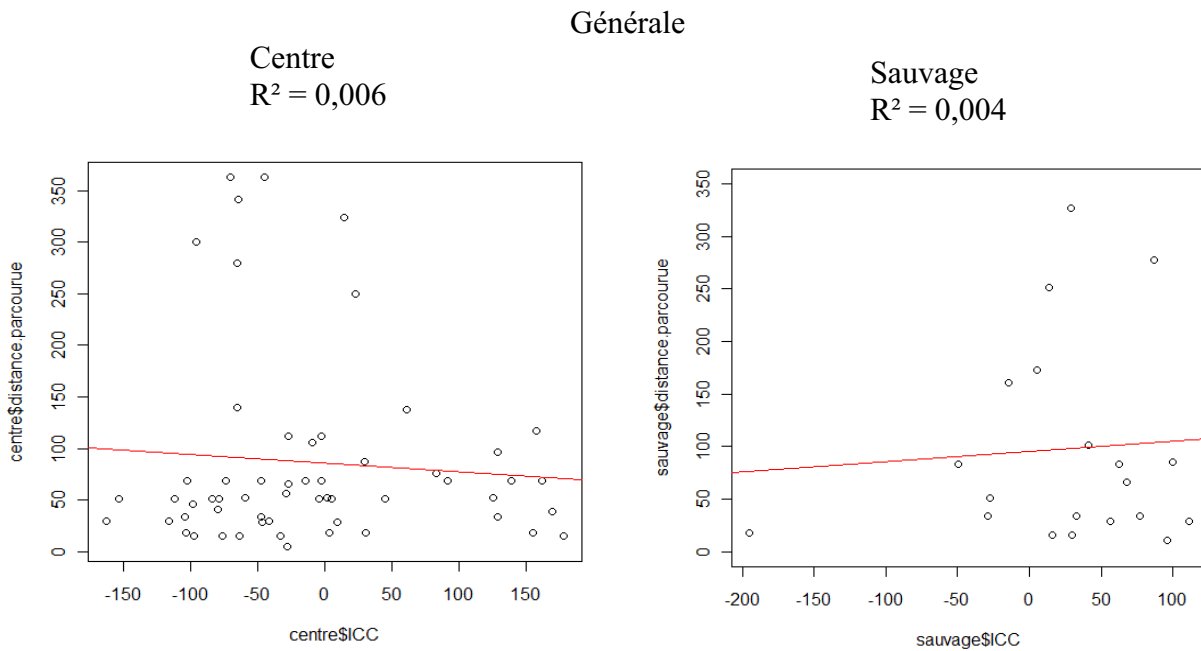
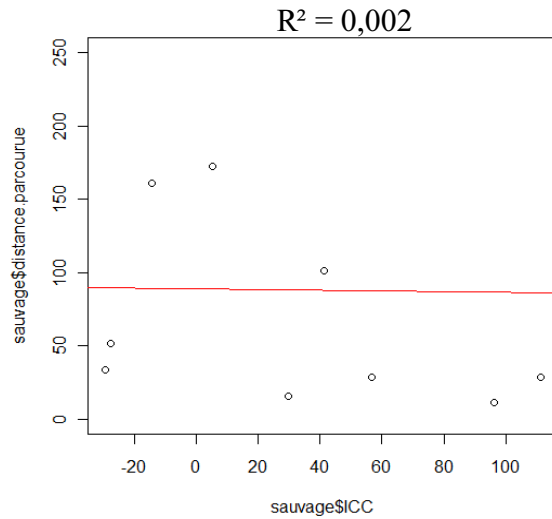
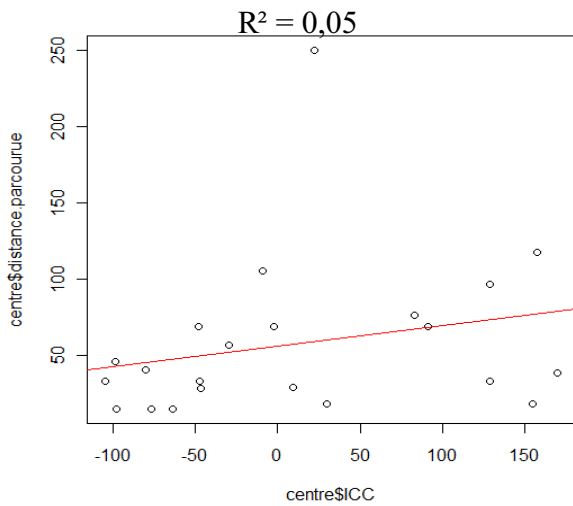


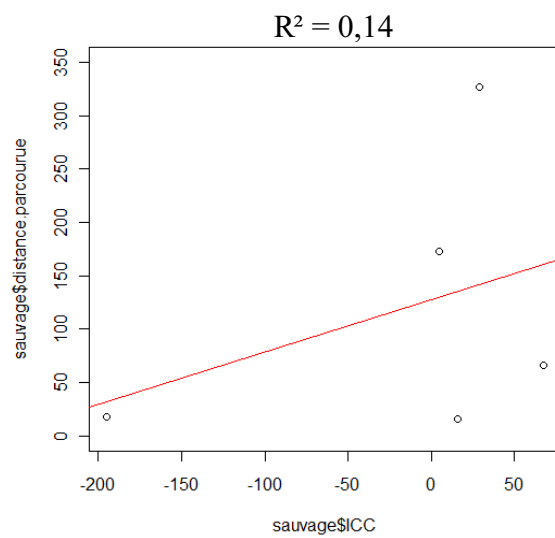
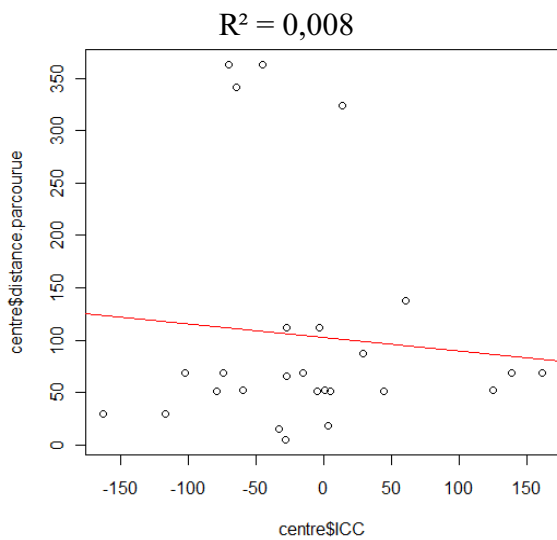
Figure 16 : Comparaison de la relation entre l'ICC et la distance parcourue entre les individus Centres et Sauvages

La relation entre l'ICC et la distance parcourue en séparant les deux groupes n'est pas statistiquement significative. Toutefois, une tendance différente s'oppose, les individus Centres ayant un ICC fort se dispersent moins et inversement pour les individus Sauvages. Une relation entre l'ICC et la distance est peut être explicable en fonction des années.

Année 2008



Année 2009



Année 2010

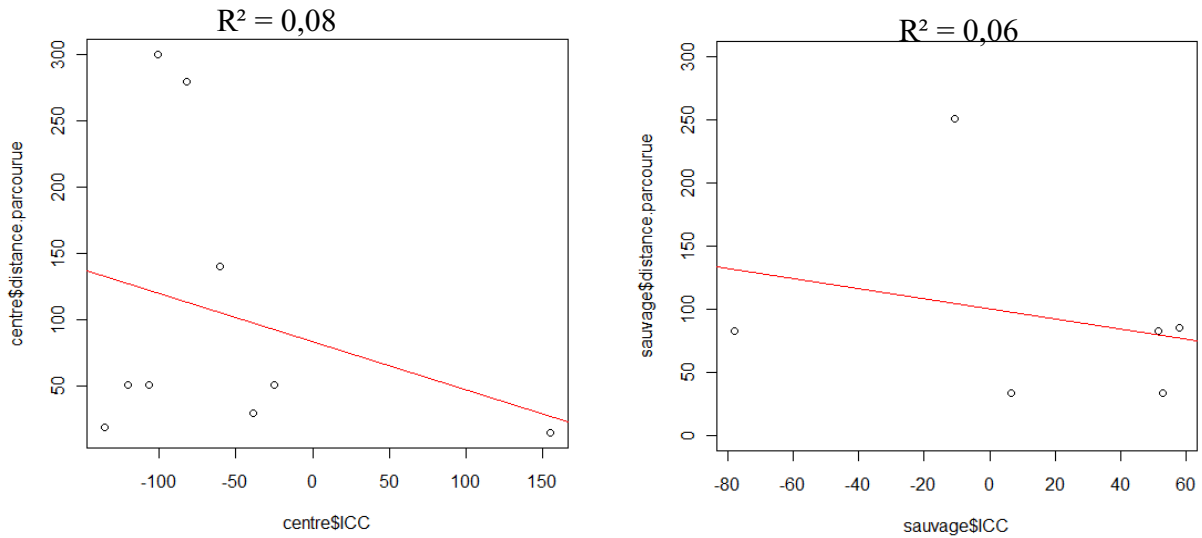


Figure 17 : Comparaison de la relation entre l'ICC et la distance parcourue entre les individus Centres et Sauvages pour les différentes années.

La relation n'est toujours pas significativement expliquée en fonction des années. On peut remarquer quand même un effet de l'année, les individus Centres de l'année 2008 et 2009 ont des tendances inverses.

Influence de la saison :

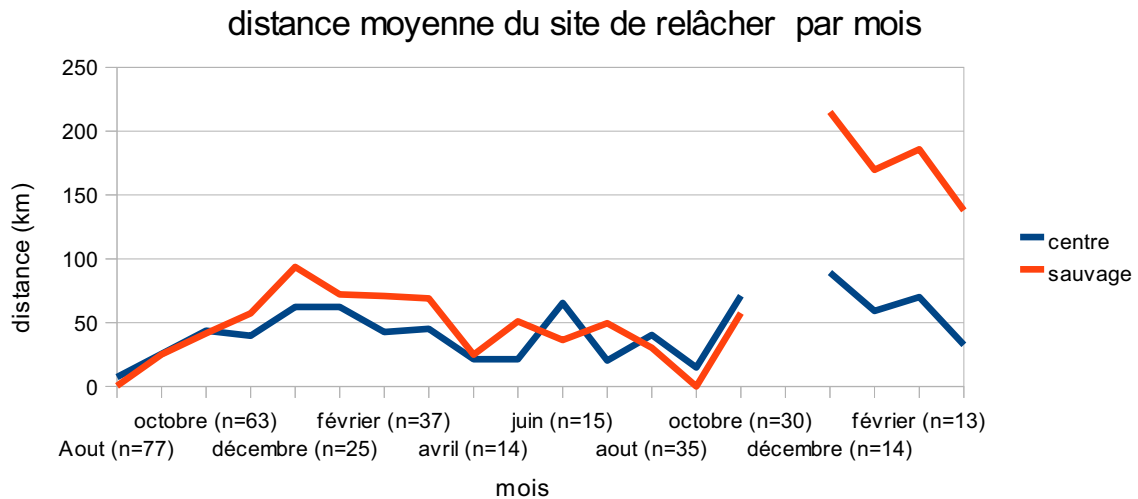


Figure 18 : Graphique représentant la distance moyenne parcourue par mois des individus Centres et Sauvages

Les distances parcourues par mois des individus Centres et Sauvages suivent les mêmes tendances. On remarque une différence au cours de la 2ème année où les goélands sauvages se dispersent sur de plus longues distances. Mais comme pour les individus Centres, on observe la même tendance à revenir sur les sites au moment de la saison de la reproduction (Figure 18).

C) Directions des déplacements

% d'individus qui ont dispersé dans une des 6 directions							
site de lâcher	N	NE	S	SO	O	E	n
Le Havre (Centre)	0	35	0	25	40	0	20
Le Havre (sauvage)	2,1	47,8	0	26,1	24	0	46
centre	0	20,51	1,28	58,97	17,95	1,28	78
total	0,8	29	0,8	48,4	20,2	0,8	124

Tableau 2 : direction des déplacements des individus dispersants en fonction de 6 directions différentes

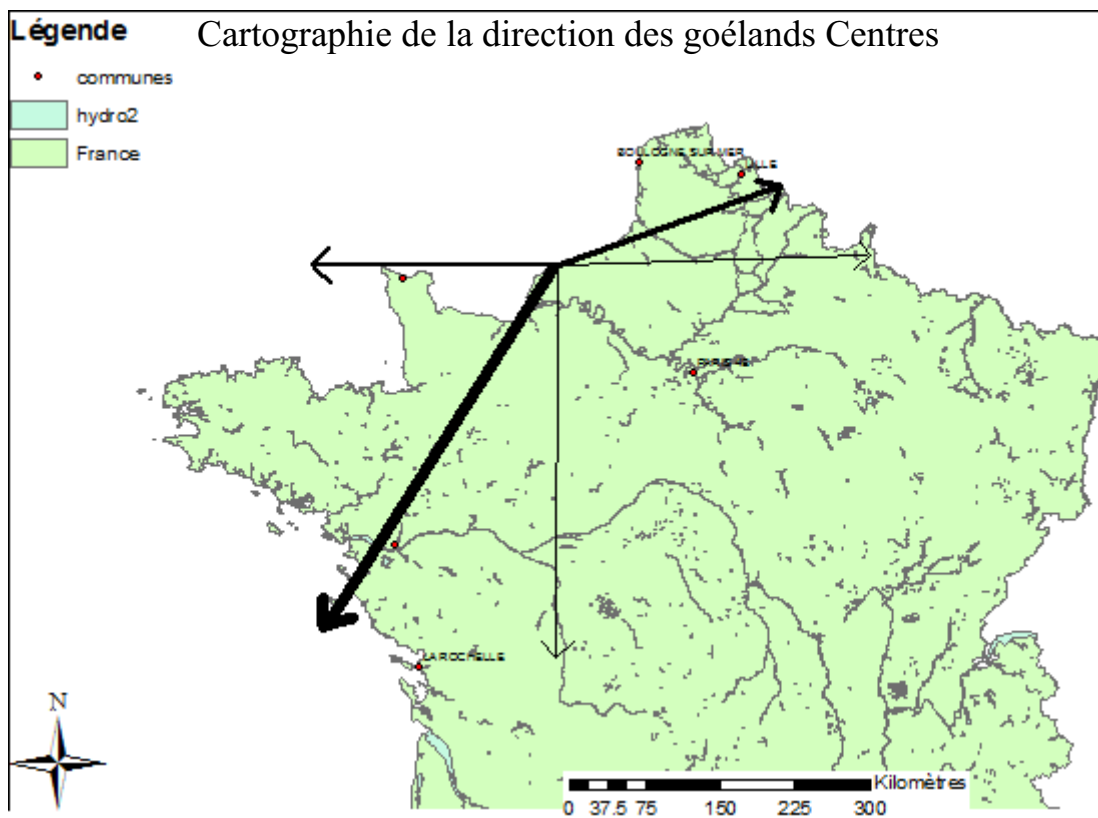


Figure 19 : Cartographie de la direction des déplacements des goélands dispersants Centres

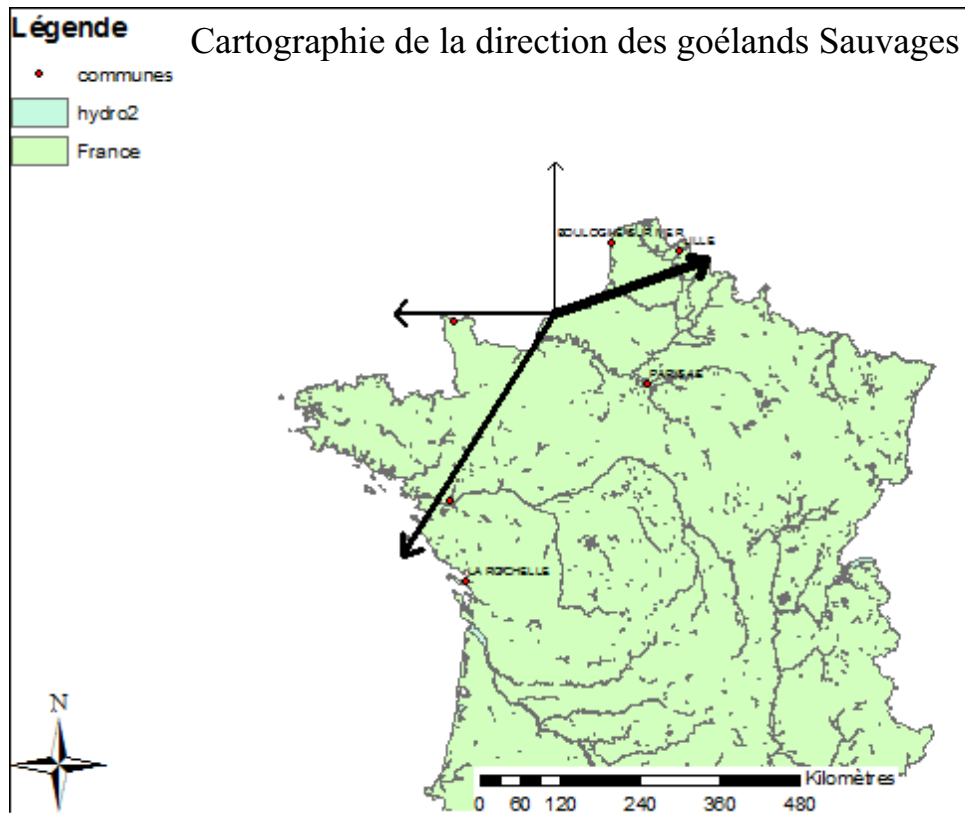


figure 20 : cartographie de la direction des déplacements des goélands dispersants Sauvages

Les individus Centres et Sauvages ne se dispersent pas dans des directions identiques. Les Centres se dispersent majoritairement vers le Sud-Ouest alors que les Sauvages vont plus tôt vers le Nord-Est. De plus, en tenant compte que les individus du Havre, les Centres se dispersent vers l'Ouest à l'opposé des Sauvages.

Discussion

L'étude des mouvements de dispersion des goélands argentés est basée sur des observations de bagues couleurs. Cette méthode possède aussi bien des avantages que des inconvénients. Les programmes de marquage couleur sont un avantage en donnant de multiples observations d'individus sur un grand nombre d'année et avec des échantillons plus grands (par exemple le suivi par télé-satellite). Le clair inconvénient est causé par les données qui sont influencées par des patrons spatiaux-temporels dans l'effort des observations.

1° L'Indice de Condition Corporelle

Le calcul de l'ICC et la détermination du sexe des individus de 2010 a permis de soulever une première différence entre nos deux groupes. En effet, les individus femelles relâchées par le Centre ont un ICC moyen négatif et beaucoup plus faible que les femelles Sauvages. Cette différence ne se rencontre pas chez les individus mâles. Une explication réside dans le fait que dans les enclos les individus mâles et femelles sont mélangés, et qu'il peut exister une compétition très forte entre les sexes, avec domination des mâles sur les femelles malgré l'abondance de nourriture. MONAGHAN (1980) a démontré que dans le milieu naturel les mâles adultes plus forts que les femelles pouvaient influencer sur le comportement alimentaire des femelles et les obligeaient à prospecter sur d'autres sites d'alimentations. Dans notre cas, un grand nombre de goélands sont présents dans les enclos (25 individus par enclos) alors l'hypothèse d'une compétition entre les individus mâles et femelles restent la plus envisageable.

2° La dispersion

Il a été montré dans différentes études que le taux et la distance de dispersion étaient influencés par divers facteurs comme l'âge, le sexe, le site ou encore la saison (SPEAR, 1988; GROBOIS,2001; CAMPHUYSEN,2011). Un paramètre s'ajoute dans notre étude, c'est l'élevage en captivité. Une première difficulté rencontrée a résidé dans la définition écologique de la dispersion (par exemple, définir à partir de quelle distance pouvait-on considérer que l'oiseau se disperse).

La dispersion en fonction de l'âge :

Notre étude a montré un effet de l'âge a une influence sur la dispersion. En effet, au cours des deux premières années les goélands ont tendance à plus se disperser et sur de plus longues distances et ils ont tendance à revenir sur leur colonie à partir de la 3ème année. Par contre, une différence a été observée en ce qui concerne la troisième année pour nos deux groupes. Le taux de dispersion des individus Sauvages continue à augmenter alors que celui des individus Centres diminuent et revient à la même valeur que la 1ère année. Cette tendance à se disperser sur de plus courte distance en 3ème année se retrouve aussi chez les goélands américains et hollandais. La différence existant entre nos deux groupes peut venir de la taille des échantillons.

La dispersion en fonction du sexe :

Le jeu de données sur l'effet sexe est bien sûr exploitable mais les conclusions sont pour l'instant spéculatives (puisque le sexage n'a été réalisé que pour l'année 2010). Il semble pour le moment que le sexe n'ait pas d'incidence sur le taux et la distance de dispersion des goélands même si l'on peut remarquer sur la figure 6 que les femelles ont tendance à se disperser plus loin. Monaghan (1980) a montré que les mâles sont dominants par rapport aux femelles. Cette forte compétitivité oblige les femelles et les juvéniles à se déplacer vers d'autres sites d'alimentations secondaires où le nombre d'agressions y est moindre et la qualité et la quantité de la nourriture également. Cette compétition pourrait engendrer une plus faible philopatrie des femelles par rapport aux mâles.

La dispersion en fonction de l'ICC :

La relation entre l'ICC et la distance maximale parcourue n'a pas été explicable pour tous les calculs. Les R^2 sont très faibles, le plus souvent dû aux très petits nombres d'individus. Malgré ces résultats, des tendances ont quand même pu être analysées. En générale, les individus ont montré une tendance négative : les individus ayant un ICC élevé ont tendance à se disperser sur des distances plus courtes, suggérant qu'ils sont plus compétitifs. Celle-ci a été montrée dans plusieurs études de colonies de goélands Britanniques et Hollandais où la majorité des oiseaux étaient sédentaires. Les oiseaux Hollandais hivernent à des distances moyennes qui varient entre 80 et 95 km de la colonie natale (CAMPHUYSEN, 2011)

Là encore, une différence subsiste entre nos deux groupes d'individus. Les individus Centres qui se sont déplacés (individus dispersants) ont tendance à répondre à l'hypothèse 2, "les goélands possédant un ICC positif se dispersent moins car ils sont plus robustes et compétitifs que les autres". Les individus Sauvages quant à eux n'ont pas réellement de tendance ou légèrement vers l'hypothèse 1, "les goélands possédant un ICC positif se dispersent sur de plus longues distances puisqu'ils se portent mieux". Ceci peut s'expliquer par le nombre d'individu Centres ($n=63$) qui est 3 fois plus élevé que le nombre d'individu Sauvages ($n=21$). Seulement, ces calculs ont été réalisés au 4 mars 2011 et de nouveaux individus sauvages ont été revus lors de nouvelles prospections réalisées pendant le stage, notamment sur la décharge à ciel ouvert de Gonfreville l'Orcher, où de nombreux goélands Sauvages ont été observés pour la 1ère fois. Ces nouvelles données pourront changer cette tendance.

La saison et la dispersion :

La saison a bien une influence sur la dispersion. En effet, on observe une saisonnalité des déplacements. En général, on peut remarquer un départ des goélands début septembre lors du début de la saison d'hivernage. Le pic de la plus longue distance est atteint en décembre et le retour à la colonie pour la saison de reproduction s'amorce en février. La même tendance à ce cycle en deux saisons est retrouvée entre nos deux groupes. Une différence est à noter quand même, elle réside dans la distance maximale moyenne pendant la saison d'hivernage chez les goélands de 2^{de} année. Il a été observé que les goélands Sauvages hivernés plus loin de leur colonie que les goélands Centres.

Direction des déplacements :

Les goélands normands ont privilégié la direction du Sud-Ouest pour leurs déplacements mais ils ont été rarement observés à des distances supérieures à 200 km de leur colonie natale ou de relâchée. Ceci peut s'expliquer en partie par l'emplacement du site du Havre situé au Sud-Ouest de tous les autres sites de relâchés (Saint-Aubin-sur-mer : 111, Veulettes-sur-mer : 85). Hors, 44% des

oiseaux relâchés sur les autres sites ont été revus au Havre. Il a pu être noté également que les individus dispersants relâchés et bagués sur le site du Havre se sont dirigés dans 3 directions différentes (NE, SO et O), les individus Sauvages privilégie le NE alors que c'est la direction O pour les individus Centres. Là encore, il existe une différence entre nos deux groupes, elle ne peut démontrer une quelconque influence de l'élevage en captivité mais l'absence des parents pourrait expliquer cela.

3° Le biais observateurs

Les personnes qui lisent les bagues ont tendance à recueillir des données dans les zones où la récompense (c.-à-dire la fréquence des observations de bagues couleurs) est abondante. Par conséquent, un site comme le port de pêche du Havre qui est très fréquenté par les goélands est le site où la fréquence des observations et des observateurs étaient le plus importants.

Depuis 2008, d'autres sites de relâcher ont été choisis mais ils sont peu suivis après relâchés. Au 4 mars 2011, le Havre comptait 230 observations avec 15 observateurs alors que par exemple Saint-Aubin-sur-mer comptait 7 observations et 3 observateurs différents et Veulettes-sur-mer, aucune observation.

Pour pallier à ce biais, il a été réalisé une prospection systématique de ces sites durant le stage où il a été observé beaucoup de goélands qui n'avaient jamais été revus. Les oiseaux observés sur ces sites étaient des individus relâchés après passage dans le Centre. Ces nouveaux résultats ont tendance à montrer que beaucoup plus d'oiseaux que l'on a relâché semblent être sédentaires ou se dispersent sur de petites distances d'un site d'alimentation à un autre.

Conclusion

Malgré les protocoles de soins mis en places pour éviter la compétition et la sélection des individus, l'élevage en captivité à l'air d'avoir un impact sur le comportement des goélands. L'analyse des paramètres comme la dispersion, la direction des déplacements et le calcul d'un indice corporelle a permis de soulever des questions sur les méthodes de l'élevage en captivité qui n'avaient jamais encore été posées. Notamment, les résultats de la comparaison entre les indices de conditions corporelles entre les femelles du Centre et Sauvages témoignent d'une différence existe. Beaucoup de goélands relâchés par le Centre suivent le comportement sédentaire retrouvé chez des colonies du nord de l'Europe. Après quelques années d'observations supplémentaire, les oiseaux deviendront reproducteurs et ils seraient intéressant alors de savoir s'ils nichent sur leur site de naissance.

Bilan du stage :

Le stage au Centre de Sauvegarde du CHENE a été une expérience très enrichissante. Elle m'a permis d'approfondir mes connaissances dans la maîtrise des logiciels comme R ou le SIG. Elle ma permis également de voir certains aspects d'un chargé d'étude : le terrain (prospection systématique d'observation de bague couleur), traitement du base de donnée, etc...

Cette expérience m'a montré à quel point la mise en place et le déroulement d'une étude est à la fois passionnante et complexe. Pour chaque résultat démontrer, de nouvelles hypothèses apparaissent mais également avec de nouvelles contraintes.

Ce stage m'a conforté dans le choix et l'envie de continuer dans cette voie et de faire le métier de chargé d'étude.

BIBLIOGRAPHIE

<http://uncs.chez.com/>

R version 2.10.0 (2009-10-26), Copyright (C) 2009 The R Foundation for Statistical Computing
ISBN 3-900051-07-0

BLAIZE, C, LE GUILLOU G, BEAUDOIN. C , BEAUFILS. A et PREVOST. L. 2011. *Suivi des goélands argentés, bilan 2010*, 25 p.

CADIOU B. , PONS J.M et YESOU P. 2004, *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*. Biotope, Mèze, 218 p.

CADIOU B. et al. 2009, Suivi des colonies de goélands. *Méthodes de suivi des oiseaux marins nicheurs*. version 10.04.2009

CAMPHUYSEN C. J. , VERCRUIJSSE J. P. HARRY and ARIE SPANNS L. , 2011. *Colony- and age-specific seasonal dispersal of Herring Gulls *Larus argentatus* breeding in The Netherlands*, Journal of Ornithology , DOI: 10.1007/s10336-011-0664-7

COULSON, J. C. and BUTTERFIELD, J. , 1985. *Movements of British Herring Gulls*, Bird Study, 32: 2, 91-103

DEBOUT G. coordinateur, 2009. *Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie? 2003-2005*. Le cormoran 17(1-2) : 448p.

GROBOIS V. ,2001. *La dispersion : Trait d'histoire de vie et paramètre démographique. Etude empirique dans une population de mouettes rieuses *Larus ridibundus**. Thèse de doctorat de l'Université de Montpellier , 299p.

MIGOT, P. 1985. *Les déplacements du goéland argenté *Larus argentatus* Brehm en période internuptiale*. L'oiseau et R.F.O., 55 : 13-25.

MIGOT, P. 1987. *Clément de biologie des populations de goélands argentés *Larus argentatus* en Bretagne. Approche démographique*. Thèse de doctorat de l'Université de Paris VI, 214p.

LE GUILLOU G., 2008. Suivi de la population de goélands marins *Larus marinus* de la ville du Havre et des autres colonies de Haute-Normandie. Rapport du GONm, 48p.

LE GUILLOU G., 2009. Suivi de la population de goélands marins *Larus marinus* de la ville du Havre et des autres colonies de Haute-Normandie. Rapport du GONm ,27p.

LE MARECHAL P. et LESAFFRE G. 2000. *Les oiseaux d'Ile de France : l'avifaune de Paris et sa région*. Delachaux et Niestlé , 343 p.

PERRINS C. et CUISIN M., 1987. Les oiseaux d'Europe. Eds Delachaux et Niestlé, 320p.

PONS J-M., 1993. Causes et mécanisme de l'évolution numérique de population française de goélands argentés *Larus argentatus* depuis 1850. in Journées scientifiques et techniques 10-11

février 1993 au Havre : colonies de goélands en zone urbaine. Nuisances. Explication du phénomène. Sa gestion, 162p.

SPEAR L.B, 1988. *Dispersal patterns of western gulls from southeast Farallon island*, The auk, 105 : 128-141. 263

Annexe I

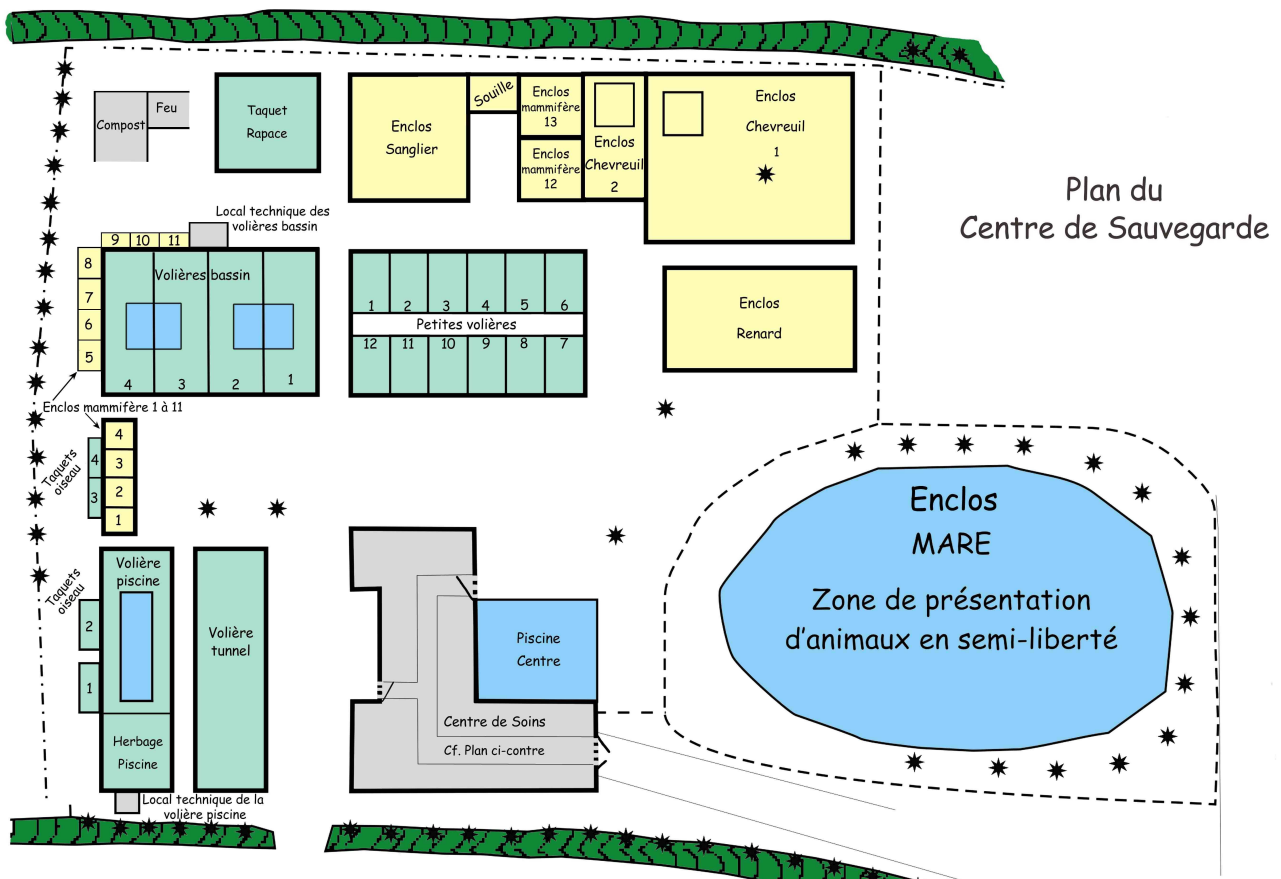


Figure 1 : Plan du Centre de Sauvegarde du CHENE (©)

Le choix de la détention d'un animal dépend de l'espèce et de sa pathologie. En règle générale, les individus sont d'abord maintenus dans de petits enclos dans des pièces intérieures pour surveiller le poids, la quantité de nourriture ingérée, prodiguer les traitements et les autres soins... Une fois une amélioration observée (animal acceptant de se nourrir seul, prise de poids conséquente, fin du traitement...), l'animal est transféré dans des structures extérieures, de plus grande taille. Il peut alors terminer sa convalescence avec moins d'intervention de la part des soigneurs, jusqu'au moment où il est jugé apte à retourner dans le milieu naturel.

Annexe II :

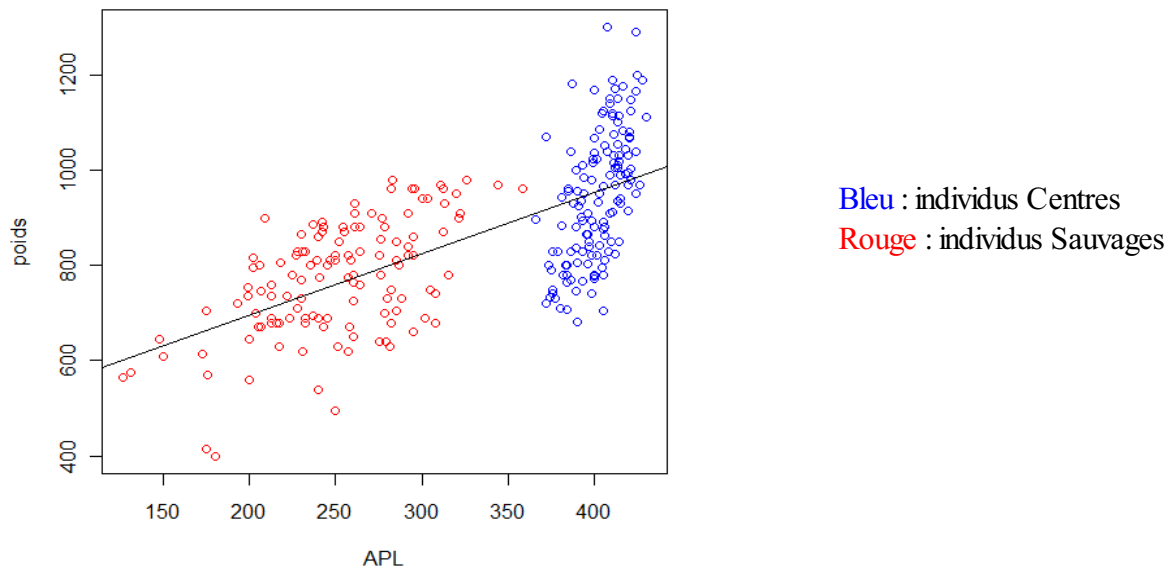


Figure 1 : Régression linéaire de la mesure de l'AP en fonction du poids.

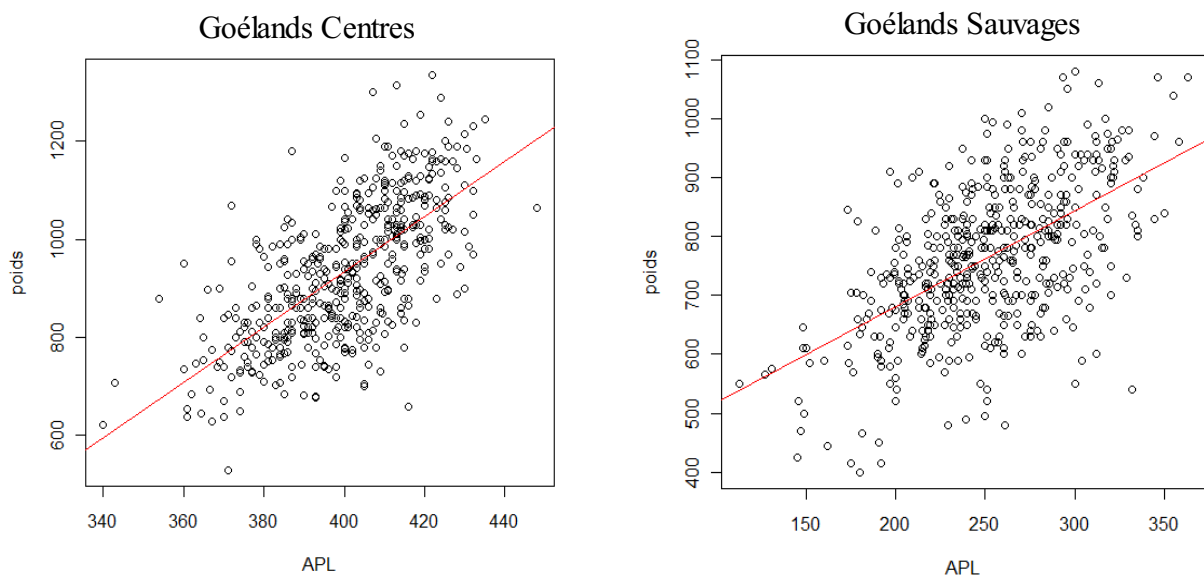


Figure 2 : régression linéaire en séparant les deux groupes d'individus Centres et Sauvages.

Annexe III :

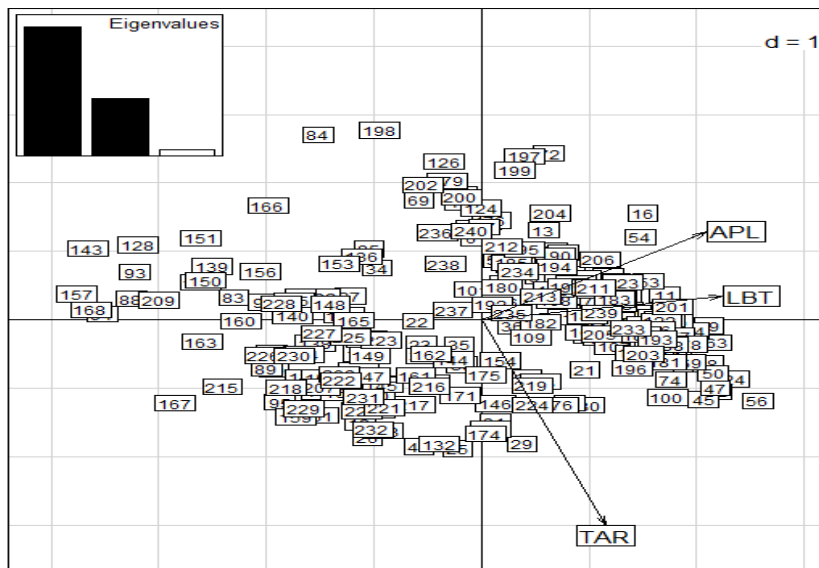


Figure 3 : Représentation de l'ACP

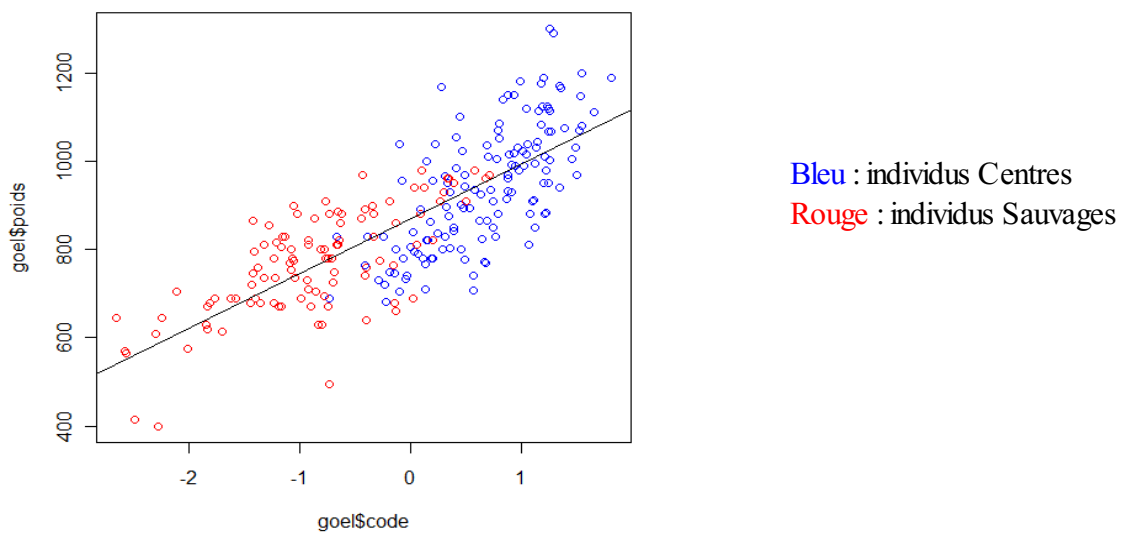


Figure 4 : régression linéaire représentant la valeur de l'axe 1 de L'ACP en relation avec le poids

ANNEXE IV :

Goélands 1A										
lieu de lâcher	baguage	n	0 (km)	1-50 (km)	51-100 (km)	101-200 (km)	201 et + (km)	% oiseaux dispersés	moyenne (km)	médiane (km)
Havre centre	centre	93	83,9	9,65	2,15	2,15	2,15	6,45	14,43	0
Havre sauvage	sauvage	135	73,3	11,14	5,94	5,19	4,43	15,56	32,07	0
Veulettes	centre	13	0	8	69	15	8	92	81,01	51,1
St Aubin	centre	23	0	17,39	52,17	13,22	17,22	82,61	106,9	69
St jouin	centre	8	12,5	62,5	25	0	0	25	30,23	31,35
Fecamp	centre	1	0	100	0	0	0	0	33,6	33,6
Yport	centre	7	0	70	15	15	0	30	45,86	29,5
	centre	145	55,17	16,55	18,62	4,83	4,83	28,28	79,02	52,2
total	2	280	63,95	13,57	12,34	5,47	4,49	22,3	34,86	0

Tableau 1 : % des individus 1A qui se sont dispersés

Goélands 2A									
lieu de lâcher	baguage	n	0 (km)	1-100 (km)	101-200 (km)	201 et + (km)	% oiseaux dispersés	moyenne (km)	médiane (km)
Havre centre	centre	50	46	36	18	0	54	39,83	15,3
Havre sauvage	sauvage	54	40,7	29,7	13	16,6	59	75,77	35,25
Veulettes	centre	11	0	63,6	0	36,4	100	152,3	51,1
St Aubin	centre	21	14	25,7	14,3	19	86	122,9	69
St jouin	centre	5	20	80	0	0	80	24,37	18,2
Fecamp	centre	3	33,3	0	33,3	33,3	66,7	117,1	136,4
Yport	centre	7	0	41,8	28,6	28,6	100	144,6	108,3
allouville	centre	1	0	0	0	100	100	390	390
autres	centre	48	6,3	56,2	12,5	25	92	127,8	69
total	2	152	32,9	38,8	14,5	13,8	67	80,37	36,9

Tableau 2 : % des individus 2A qui se sont dispersés

Goélands 3A									
lieu de lâcher	baguage	n	0 (km)	1-100 (km)	101-200 (km)	201 et + (km)	% oiseaux dispersés	moyenne (km)	médiane (km)
Havre	centre	21	47,6	42,9	0	9,5	52	31,45	7,65
Havre	sauvage	10	10	40	30	20	90	102,1	83,5
autres	centre	10	0	50	40	10	100	103,5	88,5
total	2	41	26,8	36,6	19,5	17,1	73	67,14	29,5

Tableau 3 : % des individus 3A qui se sont dispersés