



**BILAN DU SUIVI DE LA COLONISATION DE LA COTE BASQUE PAR LE GOELAND
LEUCOPHEE *Larus michahellis* DEPUIS 2005. MISE EN RELATION AVEC
L'UTILISATION DU CENTRE DE STOCKAGE DE DECHETS ULTIMES DE ZALUAGA
BI PAR L'ESPECE**



Aurélie CHATELAIN

Stage effectué du 5 mars 2012 au 24 juin 2012 au Centre de la Mer de Biarritz, plateau de la
petite Atalaye, 64200 BIARRITZ

Sous la direction scientifique de M. Iker CASTEGE

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la
responsabilité de l'entreprise ou du laboratoire d'accueil »

Avant-propos



La présente étude s'inscrit dans le cadre du programme de l'ERMMA (Environnement et Ressource des Milieux Marins Aquitains), soutenu par le Conseil Général des Pyrénées Atlantiques, le Conseil Général des Landes, le Conseil Régional d'Aquitaine et l'Observatoire de la Côte Aquitaine.

Le programme ERMMA est un programme régional de connaissances scientifiques et d'expertise inter-organismes, pluridisciplinaire, spécialisé sur l'évolution du milieu marin et des populations naturelles qui y sont liées. C'est aussi un outil d'interactions entre les scientifiques et les institutions en charge de la gestion durable du milieu marin et de communication à destination du grand public.

Les objectifs d'un tel regroupement sont de connaître la biodiversité marine en Aquitaine, les évolutions des richesses qui y sont liées, ainsi que les causes et mécanismes de ces évolutions. Ceci est réalisé en rassemblant des informations et en concevant une métabase de données géo-référencées (Système d'Information Géographique). Les données fédérées dans le cadre du programme ERMMA portent sur les principaux maillons de la chaîne alimentaire (planctons, benthos, poissons, cétacés, oiseaux marins...).

Il s'agit aussi d'apprécier l'impact des modes de gestion et d'aménagement et de séparer les rôles des variations naturelles du milieu marin de celles dues aux activités humaines. Depuis la marée noire du Prestige, sont étudiés les effets à long terme sur le milieu littoral et côtier de telles catastrophes écologiques au niveau de la pollution occasionnée.

Depuis 2008, les données mutualisées par le programme développent le volet « Patrimoine et Environnement Côtier » pour l'Observatoire de la Côte Aquitaine.

Le suivi des Goélands leucophées (*Larus michahellis*) sur la Côte Basque vient donc enrichir et compléter les connaissances du programme ERMMA afin de mieux comprendre cette évolution démographique et par conséquent l'évolution de la biodiversité de la région Aquitaine.

Remerciements

Je tiens à remercier mon maître de stage M. Iker CASTEGE, pour sa disponibilité, ses conseils avisés et ses encouragements, mais aussi pour son humour et sa bonne humeur quotidienne durant ces quatre mois.

J'adresse également mes remerciements à Emilie MILON, pour son aide et ses conseils, mais aussi sa gentillesse et sa grande disponibilité même lorsqu'elle avait beaucoup de travail.

Un grand merci à Patricia MARTINEZ pour m'avoir donné la possibilité de réaliser de nombreux comptages au sein même du CSDU. Merci pour son chaleureux accueil et tous les renseignements qu'elle a pu me communiquer.

Merci à toute l'équipe du Musée de la Mer de Biarritz que j'ai eu plaisir à rencontrer et qui ont toujours un mot pour rire, notamment Anaïs, Marie, Carole, Stéphane, Xabi et Bastien.

Je n'oublie pas toutes les personnes qui m'ont aidée à différents moments de mon stage comme Jérémy, Anaïs, Alfredo et les pêcheurs de Biarritz. Merci pour leur aide lors des comptages et leurs renseignements.

Enfin je tiens à remercier les autres stagiaires du Centre de la Mer de Biarritz, Magali et Maxime, avec qui j'ai partagé le bureau. Je les remercie pour la bonne entente entre nous, nos pauses visite du Musée quand les statistiques nous montaient à la tête, mais aussi pour m'avoir permise de m'intéresser à leur sujet de stage.

Table des matières

Introduction	1
1. Matériel et méthode	3
1.1 Le Goéland leucophée <i>Larus michahellis</i>	3
1.2 Présentation des sites d'études	4
1.2.1 Biarritz	4
1.2.1 Hendaye	4
1.2.2 Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi	5
1.2.1 Saint Jean de Luz et l'embouchure de l'Adour	5
1.3 Méthodologie	6
1.3.1 Méthode d'étude standardisée	6
1.3.2. Suivi particulier du Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi	7
1.3.3 Matériel utilisé	7
1.3.4 Choix des variables mesurées	8
1.4 Analyses cartographiques et statistiques	8
2. Résultats	9
2.1 Evolution de la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée	9
2.1.1 Origine des individus observés sur la Côte basque	9
2.1.2 Evolution du nombre de nids sur la Côte Basque	9
2.1.3 Evolution de l'abondance moyenne de Goélants leucophées sur la Côte Basque en période de reproduction	11
2.1.4 Connectivité entre les sites d'alimentation et de nidification de la Côte Basque ...	11
2.1.5 Cas particulier de Biarritz	13
2.2 Le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi (CSDU) dans la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée	16
2.2.1 Evolution de l'abondance moyenne de Goélants leucophées sur le CSDU	16
2.2.2 Influence du tonnage et du type de déchets géré au CSDU sur la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée	16

2.2.3 Fluctuation journalière des abondances de goélands sur le CSDU	17
2.2.4 Evolution des directions des vols entrant et sortant de Goélands leucophées au cours de la journée sur le CSDU	18
2.2.4 Comportement des Goélands leucophées les dimanches et jours fériés au CSDU ..	19
3. Discussion	20
3.1. Le suivi de la colonisation de la Côte Basque	20
3.2. Le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi	21
3.3. Perspectives d'actions	22
Conclusion	24
Bibliographie.....	25
Annexes	30

Table des illustrations

Figure 1 : Evolution du nombre de couples reproducteurs d'Océanite tempête <i>Hydrobates pelagicus</i> sur le site de Biarritz, depuis 1973.....	2
Figure 2 : Evolution des effectifs de plusieurs espèces de goélands en France de 1950 à 2000	2
Figure 3 : Goéland leucophée (<i>Larus michahellis</i>) : adulte (en haut à gauche), immature (en haut à droite), et adulte dans son nid (en bas).....	3
Figure 4 : Carte de la répartition du Goéland leucophée <i>Larus michahellis</i>	3
Figure 5 : Localisation des rochers de Biarritz d'après les stations de comptages.	4
Figure 6 : Détails des rochers observés au domaine d'Abbadia à Hendaye.....	5
Figure 7 : Détails des zones de comptages au Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi.	5
Figure 8 : Carte du circuit standardisé..	6
Figure 9 : Observateurs pendant les comptages du suivi particulier du Centre de Stockages de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi	7
Figure 10 : Goéland leucophée et Cigogne blanche sur le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi	7
Figure 11 : Origine des Goélands leucophées bagués observés sur la Côte Basque entre 2005 et 2012.	9
Figure 12 : Evolution du nombre de nids de Goéland leucophée sur Hendaye, Biarritz et l'ensemble de la Côte Basque de 1996 à 2012.	9
Figure 13 : Evolution et répartition du nombre de nids de Goéland leucophée sur la Côte Basque de 1996 à 2012.....	10
Figure 14 : Evolution et répartition des effectifs moyens de Goélands leucophées sur les différents sites d'observation de la Côte Basque.....	11
Figure 15 : Evolution de l'abondance moyenne de Goéland leucophée sur les différents sites d'observation de la Côte Basque entre 2006 et 2012.....	11
Figure 16 : Cercle des corrélations de l'Analyse en Composantes	12

Figure 17 : Répartition spatio-temporelle de l'abondance moyenne de Goéland leucophée sur les différents sites d'observation de la Côte Basque par tranche de 2h entre 6h et 22h..	12
Figure 18 : Carte des directions des vols prises par les Goélands leucophées d'après les points d'observation de 2005 à 2012.....	13
Figure 19 : Evolution du nombre de reposoirs utilisés par les Goélands leucophées de 2006 à 2012 sur le littoral de Biarritz.....	13
Figure 20 : Evolution de la répartition de l'abondance moyenne de Goélands leucophées sur l'ensemble de l'année à Biarritz de 2006 à 2012.	14
Figure 21 : Evolution des effectifs moyens de Goélands leucophées sur le littoral de Biarritz de septembre 2005 à mai 2012, regroupés par tranche de quinze jours.....	15
Figure 22 : Cercle des corrélations du plan Dim1Dim2 de l'Analyses en Composantes Principales réalisé avec les données acquises de 2005 à 2011.	16
Figure 23 : Evolution de l'abondance moyenne de Goélands leucophées sur le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi entre 2006 et 2012	16
Figure 24 : Evolution de l'effectif moyen de Goélands leucophées au cours de la journée (de 7h30 à 21h30) sur le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi	17
Figure 25 : Evolution des effectifs entrant (en bleu) et sortant (en rouge) de Goélands leucophées au cours de la journée au Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi..	17
Figure 26 : Evolution des vols entrant (en bleu) et sortant (en rouge) de Goélands leucophées au cours de la journée au Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi.....	18
Figure 27 : Comparaison entre les effectifs du dimanche avec activité avec le dimanche avant et le dimanche suivant sur les mêmes horraires. Comparaison entre le jour férié en semaine sans activité avec le jour avant et le jour après.....	19
Figure 28 : Effectifs moyens de Goélands leucophées sur le Centre de Stockage de Déchets Ultimes. Comparaison entre les dimanches et les jours de semaine lorsque la décharge est en activité (en bleu) et en inactivité (en rouge).....	19

Introduction

Le Goéland leucophrée *Larus michahellis* a vu ses effectifs exploser en France depuis une cinquantaine d'années (figure 2). Environ 42 000 couples sont comptabilisés sur les côtes Atlantique et Méditerranéenne (Cadiou *et al.*, 2004 ; Castège et Hemery, 2009). Son expansion semble favorisée par deux phénomènes indépendants: les ressources faciles d'accès (pêcheries industriels, décharges à ciel ouvert ou encore milieux agricoles d'après Cadiou *et al.*, 2004) et le statut de protection de l'espèce depuis 1981 (article L 411-1 du code de l'environnement).

Cette augmentation ne va pas sans créer des problèmes écologiques, environnementaux et sanitaires: colonisation et nidification urbaine côtière et industrielle entraînant des nuisances sonores (Salathé, 1983 ; Beaubrun, 1994 ; Vidal *et al.*, 1998a,b, 2000), dommages floristiques et agricoles par arrachage de matériaux pour la constitution des nids (Blockpoel et Struger, 1988 ; Vidal *et al.*, 2004), risques de collisions aériennes (Dolbeer *et al.*, 1993 ; Lebreton *et al.*, 2000), de transmission de maladies par ses déjections (Monaghan *et al.*, 1985 ; Lebarbenchon, 2008), prédation directe de la faune sauvage parfois d'intérêt patrimonial (Bioret, 1995 ; Hémerly *et al.*, 1995 ; Cadiou *et al.*, 2002) etc.

Le littoral de la Côte Basque française s'est vu coloniser par le Goéland leucophrée depuis les années 90. Dès lors la population n'a cessé d'augmenter : à Biarritz seulement trois couples reproducteurs étaient observés en 2002 contre 27 en 2006 et 39 en 2011. A Hendaye 2 couples reproducteurs ont été comptés en 1996, 14 couples en 2001 et 89 en 2011 (Leconte, com. pers. ; Laborde, 2009 ; Etchecopar Etchart, 2010 ; Dubessy, 2011).

Cette forte croissance serait principalement due à la remontée de population de Goéland leucophrée provenant d'Espagne (Latrace et Massé, 2006). Du fait de la fermeture de deux décharges espagnoles en 2008 puis en 2010 (Herrero, com. pers.), les populations en quêtes de nourritures auraient trouvé au Centre de Stockage de Déchets Ultimes (CSDU) de Zaluaga Bi une abondance en continu d'alimentation. Le CSDU est alors devenu le principal site d'alimentation du Goéland leucophrée de la Côte Basque (Dix *et al.*, 2007 ; Bertrand, 2008 ; Schmale, 2008 ; Laborde, 2009 ; Barbut *et al.*, 2009 ; Etchecopar Etchart, 2010 ; Ienciu *et al.*, 2010 ; Aubouin *et al.*, 2011 ; Dubessy, 2011 ; Chatelain *et al.*, 2012). En effet l'espèce est présente en forte abondance avec en moyenne journalière $2\,400 \pm 1\,200$ individus pendant l'hiver 2011-2012 (Chatelain *et al.*, 2012).

A Biarritz (figure 1), deux rochers, la « Roche ronde » et le « Boucalot », accueillent des colonies d'Océanites tempêtes *Hydrobates pelagicus*, espèce au statut de protection « quasi menacé » d'après les critères de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Avant l'arrivée du Goéland leucophrée, ceux-ci voyaient déjà leurs effectifs diminuer.

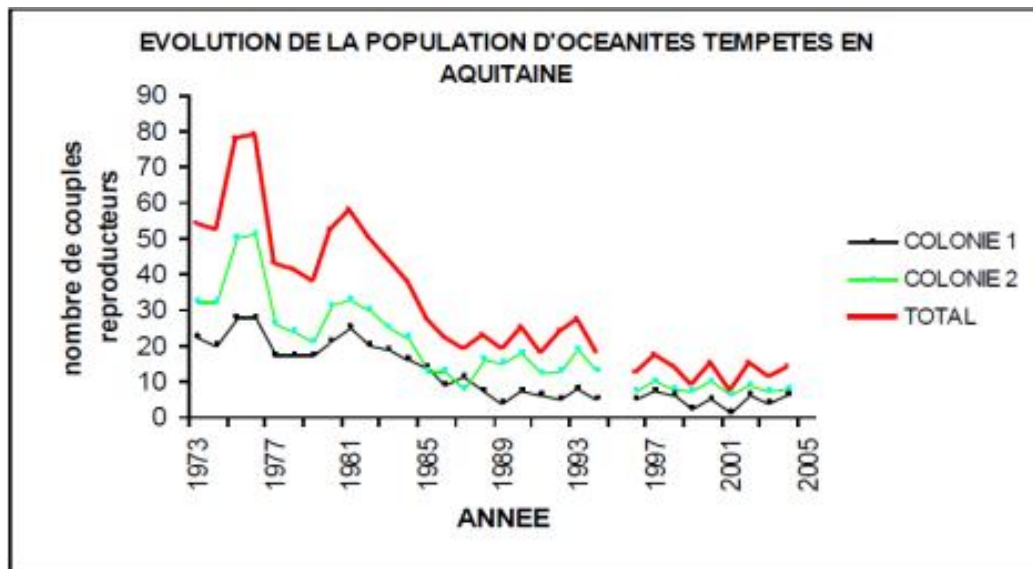


Figure 1 : Evolution du nombre de couples reproducteurs d'Océanite tempête *Hydrobates pelagicus* sur le site de Biarritz, depuis 1973. La colonie 1 pour le "Boucalot", la colonie 2 sur la "Roche Ronde" et en rouge la somme des deux (Castège et Hémery, 2006).

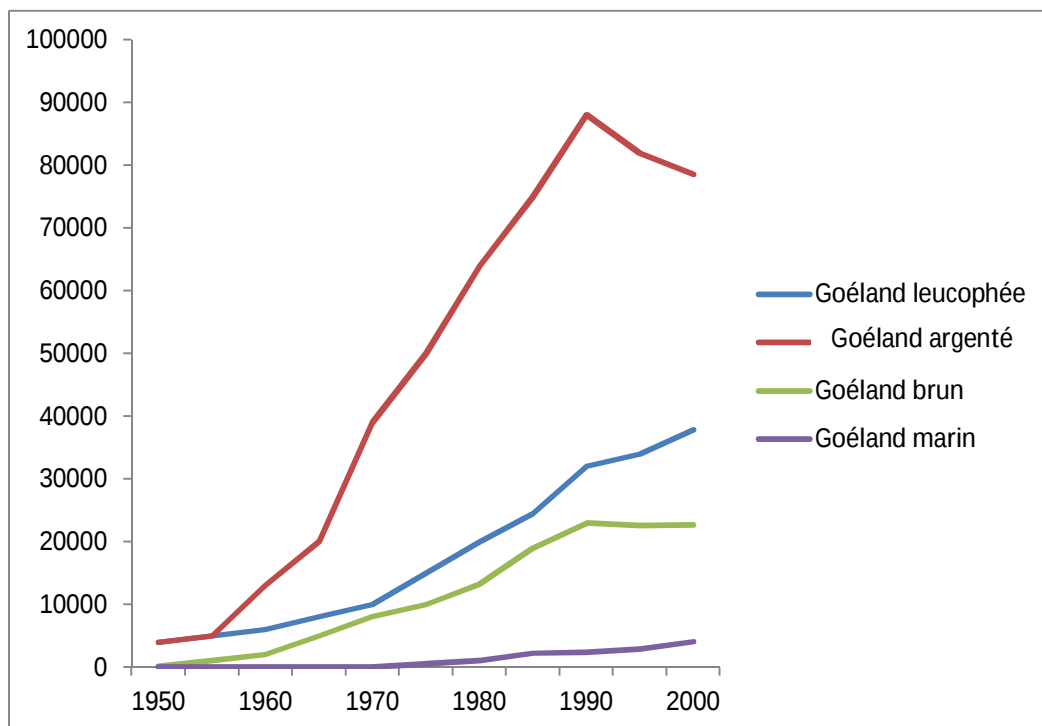


Figure 2 : Evolution des effectifs de plusieurs espèces de goélands en France de 1950 à 2000. L'évolution du Goéland leucophée *Larus michahellis* est représentée en bleu (d'après Cadiou et al., 2002).

Par sa prédation sur les Océanites tempêtes, le Goéland leucophée a accentué la chute de leurs effectifs. Ils sont aujourd'hui en voie d'extinction à Biarritz (Castège, com. pers.).

Le suivi de la dynamique d'expansion du Goéland leucophée sur la Côte Basque entre dans le cadre du Programme Régional Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains (ERMMA) porté par le Centre de la mer de Biarritz et ses partenaires depuis 2005.

La présente étude s'inscrit dans la continuité de ces travaux et est réalisée pendant la période de reproduction du goéland. Elle a pour but de réaliser un bilan de la dynamique de colonisation du Goéland leucophée sur la Côte Basque. Pour cela une première partie portera sur l'analyse de l'évolution de la colonisation du Goéland leucophée depuis son arrivée sur la Côte Basque. Ainsi, l'origine des goélands, l'évolution du nombre de nids et de l'abondance moyenne de Goélands leucophées ainsi que la connectivité entre les sites seront étudiés. Puis le cas particulier de Biarritz viendra compléter cette première partie. Dans une seconde partie l'utilisation du Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi par le Goéland leucophée sera analysée, avec l'étude de l'évolution de l'abondance moyenne, l'influence du tonnage de déchet et du type de déchet, l'analyse des vols entrants et sortants ainsi que les fluctuations journalières d'individus sur le site. Enfin d'éventuelles préconisations seront apportées dans le cas où une action serait nécessaire pour stopper l'expansion du Goéland leucophée sur la Côte Basque.



Figure 3 : Goéland leucophée (*Larus michahellis*) : adulte (en haut à gauche), immature (en haut à droite), et adulte dans son nid (en bas). (Source : oiseaux.net et aerien.ch).

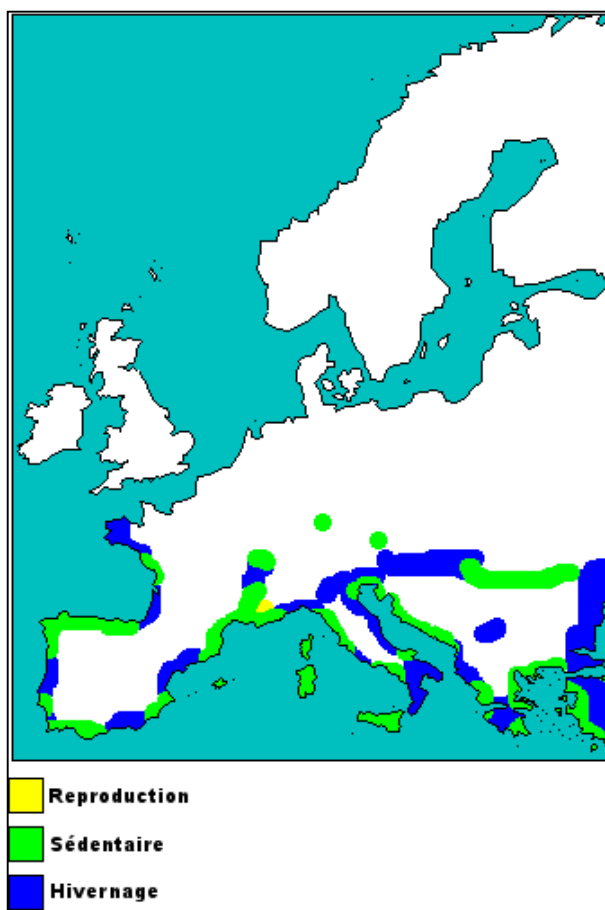


Figure 4 : Carte de la répartition du Goéland leucophée *Larus michahellis* dans les années 2000. (Source : aerien.ch).

1. Matériel et méthode

1.1 Le Goéland leucophée *Larus michahellis*

Le Goéland leucophée *Larus michahellis* est un oiseau marin appartenant à la famille des Laridés qui comprend les goélands, les mouettes et les sternes. Il a été longtemps confondu avec le Goéland argenté *Larus argentatus* de par leur ressemblance. En effet, comme vu sur la figure 3, il possède comme lui un manteau gris avec le bout des rémiges noires tachetées de blanc ainsi qu'un bec jaune comportant une tâche rouge sur la partie inférieure (Svensson *et al.*, 2010). La différence réside dans la couleur des pattes : le Goéland leucophée a les pattes jaunes tandis que celles du Goéland argenté sont de couleur chair (Mullarney *et al.*, 2000). Il a aussi une plus grande envergure, 120 à 140 cm, mesure 52 à 58 cm et pèse entre 750 et 1250 g (Etchecopar Etchart, 2010). Le stade immature peut être décomposé en trois classes d'âges car le plumage de l'oiseau varie progressivement au cours des trois premières années de sa vie. Il a un manteau taché de brun le premier hiver et va acquérir un plumage adulte à sa maturité sexuelle au bout de 4 ans (Svensson *et al.*, 2010).

Les couples formés dès fin octobre pondent 2 à 3 œufs de fin mars à mi-mai sur les côtes Atlantiques (Faton, 1969 ; Launay, 1985 ; Yésou, 1985, 1991 ; Bernard, 2003). L'incubation dure 25 jours. Les poussins sont semi-nidifuges et volent au bout de 42 à 48 jours (Amadiou *et al.*, 2007).

Cette espèce occupe un large éventail d'habitats. On peut l'observer nichée sur les falaises côtières, dans les îles et îlots marins, rocheux ou lagunaires, les marais salants, dans les lacs à l'intérieur des terres ou dans les centres urbains. C'est une espèce opportuniste et d'une grande plasticité, qui s'est très bien adaptée aux milieux anthropisés (Blokpoel et Spaans, 1991). Le Goéland leucophée se nourrit en effet principalement dans les décharges publiques ou avec les déchets rejetés par les chalutiers (Pons et Migot, 1995). Il est aussi à la fois charognard et prédateur des oiseaux aquatiques, micro-mamifères, invertébrés terrestres et œufs d'autres espèces (Lebreton *et al.*, 2000 ; Aubouin *et al.*, 2011). Il génère ainsi un impact négatif sur le Puffin cendré *Calonectris diomedea* ou l'Océanite tempête *Hydrobates pelagicus* dont il prédate les œufs, les jeunes et les adultes (Castège et Lalanne, com. pers.).

Il a aussi un fort impact sur la flore, notamment par l'arrachage des espèces floristiques pour la fabrication de son nid. Cela entraîne une régression des espèces indigènes et une érosion du sol (Lebreton *et al.*, 2000 ; Aubouin *et al.*, 2011). Le guano favorise ensuite l'implantation de plantes rudérales, nitrophiles ou opportunistes ce qui appauvrit le cortège floristique de l'habitat (Aubouin *et al.*, 2011). L'espèce engendre également des dégâts au niveau des exploitations agricoles (Gramaglia, 2010), de la transmission de maladies (Lebreton *et al.*, 2000) et génère des nuisances en milieu urbain et industriel (Lebreton *et al.*, 2000).

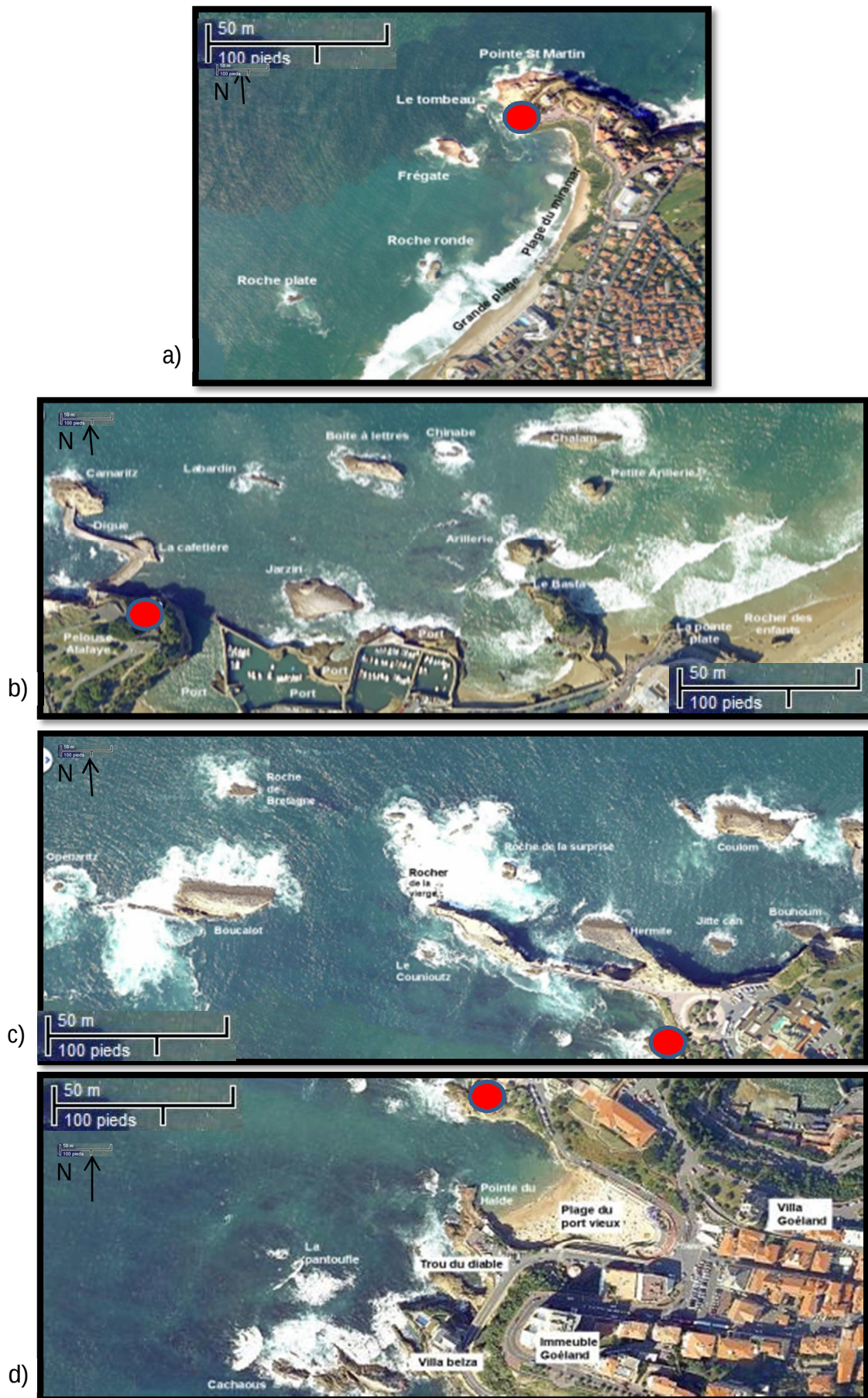


Figure 5 : Localisation des rochers de Biarritz et stations de comptages. a) Point de vue phare. b) Point de vue du plateau de l'Atalaye. c) et d) point de vue du Rocher de la vierge. Les cercles rouges représentent les points de comptages.

Enfin, les adultes en période de nidification ont tendance à avoir un comportement agressif envers les piétons (Gramaglia, 2010).

La figure 4 montre que le Goéland leucophée est présent dans l'Ouest de la France mais surtout en Méditerranée, au Sud-Ouest de la Péninsule Ibérique et au Sud-Ouest de la Mer Noire. La population européenne du Goéland leucophée est comprise entre 310 000 et 580 000 couples et a tendance à augmenter. C'est en Espagne qu'on trouve la plus grande population avec 100 000 à 250 000 couples nicheurs. La France quant à elle en comptait 42 000 en 2001, se plaçant comme la quatrième plus grande population d'Europe (Cadiou *et al.*, 2004). Mais l'évolution des effectifs révèle une forte augmentation avec en 1980, 20 000 individus contre 37 900 en 2000.

Au vu des différentes nuisances que le Goéland leucophée peut engendrer, cette explosion démographique n'est pas sans conséquence. Même si elle représente une espèce problématique dans certaines localités, le Goéland leucophée figure dans l'annexe 2 de la Convention de Berne et dispose d'une protection au niveau national.

1.2 Présentation des sites d'études

La Côte Basque est prospectée depuis 2005 afin de comprendre les modalités d'exploitation du milieu par l'espèce. Des sites d'importances ont été identifiés, notamment à Biarritz, Hendaye et le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi (Latrace et Massé, 2006 ; Bertrand, 2008). Les sites de Saint Jean de Luz et de l'embouchure de l'Adour à Anglet ont aussi été pris en compte dans cette étude.

1.2.1 Biarritz

Les rochers de Biarritz représentent un site servant de reposoir mais aussi de nidification en période de reproduction. Les Goélands leucophées sont dénombrés à partir de trois lieux de comptages : le Phare, le plateau de l'Atalaye et le Rocher de la Vierge. Les rochers observés à partir de ces points de comptages sont présentés sur la figure 5. La « Roche Ronde » et le « Boucalot » représentent une Zone de Protection Spéciale (ZPS) d'une superficie de 245 hectares (80% sont maritimes et 20% terrestres) du fait de la reproduction de l'Océanite tempête sur ces rochers. Ils appartiennent donc à l'Annexe 1 du réseau Natura 2000 et les oiseaux qui s'y posent sont protégés des nuisances humaines.

1.2.1 Hendaye

Hendaye est tout comme Biarritz un site important pour la nidification. Les comptages sont tout d'abord réalisés au domaine d'Abbadia. D'une surface de 84 hectares, il appartient au Conservatoire du Littoral et fait aussi partie des sites d'importance communautaire du réseau Natura 2000.



Figure 6 : Détails des rochers observés au domaine d'Abbadia à Hendaye. Les cercles rouges représentent des différents points de comptages.

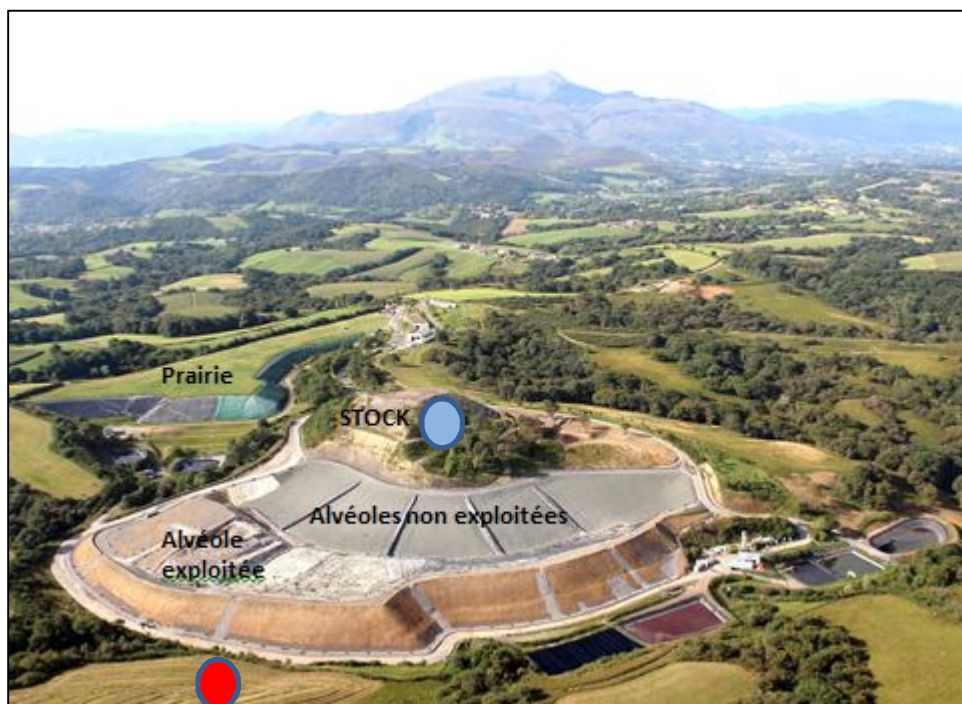


Figure 7 : Détails des zones de comptages au Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi. Le cercle rouge représente le point de comptage du protocole standardisé. Le cercle bleu représente le point de comptage du protocole de la DREAL Aquitaine.

Comme le montre la figure 6, les goélands sont observés dans un premier temps au domaine d'Abbadia, sur les « Deux Jumeaux » sous deux angles de vue pour voir un maximum d'oiseaux. Ces deux rochers sont également des lieux de nidification. Le second site d'observation est la Baie de Loya. Elle est un nouveau site de nidification de par sa partie totalement isolée des côtes à marée haute où les goélands sont moins dérangés. Enfin, une dernière observation se fait à la baie de Txingudi au niveau de l'île aux oiseaux, également une ZPS servant de reposoir.

1.2.2 Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi

Créé en 2005, le Centre de Stockage des Déchets Ultimes a une capacité de stockage de 1 million de tonnes de déchets. Il a pour but d'éliminer 50 000 tonnes de déchets par an issus des collectivités environnantes. Le principe de fonctionnement du CSDU est basé sur un remplissage d'alvéoles de manière successive, de façon à limiter les nuisances pouvant être liées à ce type de structure. Le casier qui comprend les alvéoles est entièrement isolé du milieu naturel par la mise en place de barrières actives assurant l'étanchéité (Martinez, com. pers.).

Situé à 7 km de la mer à vol d'oiseau, ce site attire de nombreux goélands par l'abondante ressource facilement disponible que constituent les déchets. Ils fréquentent donc quotidiennement le CSDU dès la première heure du jour, pour venir s'alimenter (Chatelain *et al.*, 2012). Depuis 2008, il est constaté une augmentation croissante de ces derniers. Cette date correspond à la fermeture de San Marcos, une décharge à San Sebastian en Espagne. En janvier 2010 une autre décharge située à Zarautz a utilisé un fauconnier. Dès lors les goélands ne se nourrissent plus sur ce site (Herrero, com. pers.) Ces deux événements pourraient expliquer la présence d'une population importante de goélands sur le CSDU. Ceci engendre d'importants dégâts comme des problèmes sanitaires et sonores, des dégradations par la percée des bâches d'enfouissement et l'accumulation de guano qui génèrent une augmentation du taux d'azote dans les eaux de pluies récoltées sur le site (Dubessy, 2011).

Les observations se font depuis un champ situé en contre-haut du CSDU. Cette année, les goélands sont comptés séparément sur l'alvéole exploitée, les alvéoles non exploitées, la dune appelée « Stock » et la prairie. Les détails de ces zones de comptages sont présentés sur la figure 7. De plus, il faut préciser si le CSDU est en activité ou non.

1.2.1 Saint Jean de Luz et l'embouchure de l'Adour

Saint Jean de Luz est un site de repos pour les goélands (Dubessy, 2011). Dans un premier temps une attention est portée au niveau des vols au bord de la Corniche que longent les oiseaux. La pointe de Sainte Barbe est ensuite explorée. Ils sont aussi observés au niveau du port où certains viennent se nourrir de poissons rejetés par les bateaux de pêche, puis de l'autre côté du pont, sur la rivière et les toits qui leur servent de reposoir. Enfin les goélands

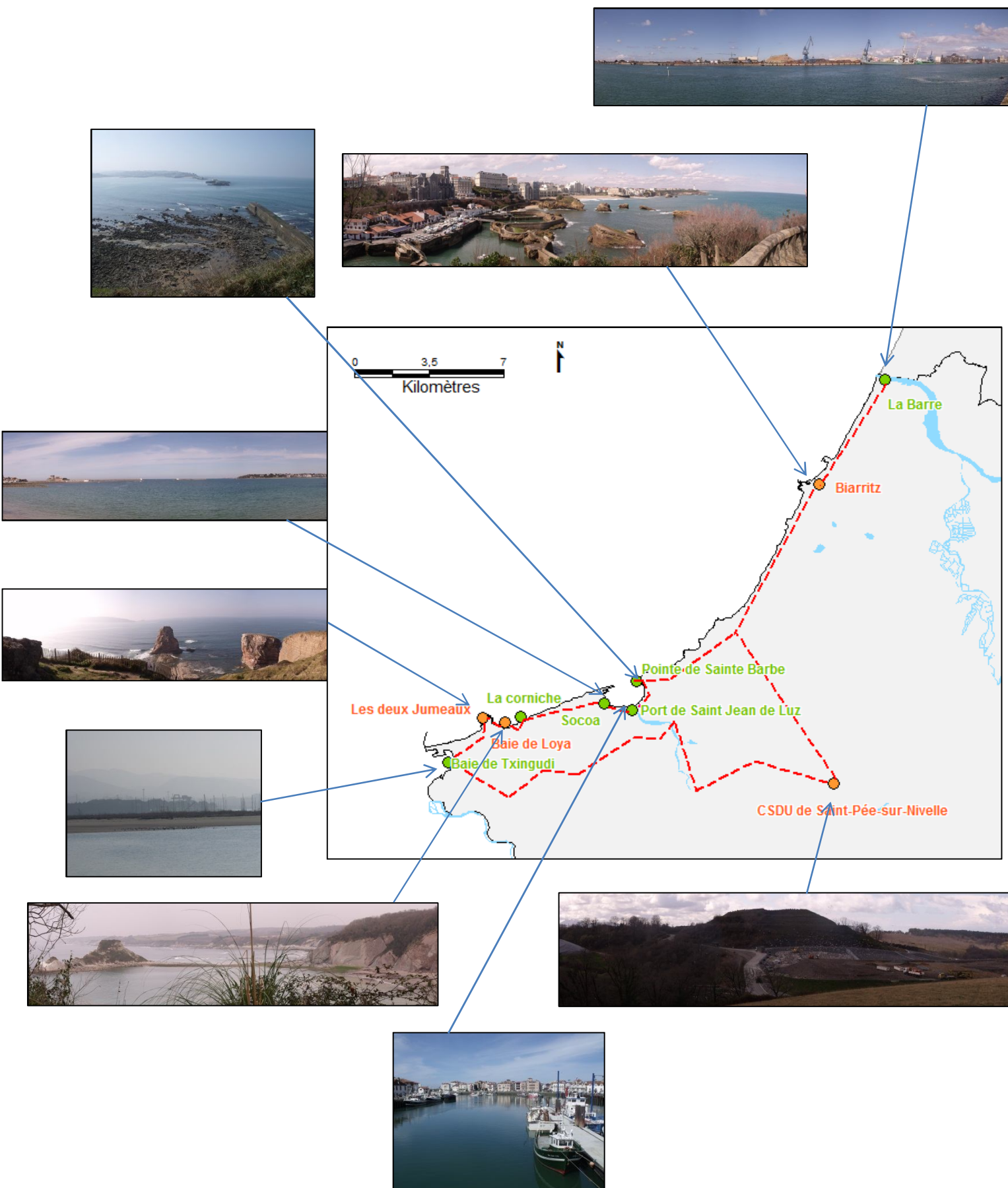


Figure 8 : Carte du circuit de comptage standardisé. Les sites principaux (présentant des effectifs réguliers et abondants) sont en orange et les sites secondaires sont en vert. Les photos représentent les illustrations des points de comptages (source : A. Chatelain)

sont comptés du côté de la plage de Socoa. Ces trois derniers points d'observations permettent d'avoir une vue d'ensemble de la baie de Saint Jean de Luz.

L'embouchure de l'Adour à Anglet est aussi prospectée au niveau du port et du fleuve pour vérification. Quelques individus peuvent y être observés en fin de journée.

1.3 Méthodologie

1.3.1 Méthode d'étude standardisée

Une méthode d'étude standardisée a été mise en place en 2005. Depuis, chaque année des comptages de goélands en période d'hivernage et de reproduction ont été effectués. Pendant la période d'hivernage, seuls les trois sites principaux, Biarritz, Hendaye et le CSDU, sont prospectés. Les autres sites de repos sont observés pendant la période de reproduction, en plus des trois sites principaux. Les données récoltées chaque année sont donc comparables et permettent ainsi l'analyse de l'évolution de la colonisation du Goéland leucophée sur la Côte Basque. La figure 8 représente le circuit standardisé de cette étude.

1.3. 1. 1 Comptages ponctuels

Des comptages ponctuels réalisés à l'aide de jumelle et d'une longue vue sont effectués le plus souvent possible entre 6h et 22h sur les trois sites principaux de Biarritz, Hendaye et le CSDU. Les autres sites de repos sont prospectés au moins une fois par semaine. Ceci permet d'avoir des données étalées dans le temps afin de mieux observer l'abondance de Goéland leucophée sur la Côte Basque. Ces comptages sont répertoriés dans un tableau grâce au logiciel Microsoft EXCEL.

A chaque comptage, les adultes sont différenciés des immatures. Deux données d'effectifs sont ainsi récoltées. Si un doute persiste, les goélands sont notés comme indéterminés. Cela peut se produire quand ils sont en vol, sur l'eau ou à contre-jour par exemple.

Les autres espèces d'oiseaux observées sont aussi comptabilisées. On peut trouver, par exemple, selon les sites, des Grands cormorans (*Phalacrocorax carbo*), des Milans royaux (*Milvus milvus*), des Cigognes blanches (*Ciconia ciconia*) ou encore des Tournepierres à collier (*Arenaria interpres*).

1.3. 1. 2 Comptages simultanés

Des comptages simultanés ont été effectués sur les trois sites principaux de Biarritz, Hendaye et du CSDU. Ceci permet d'estimer partiellement l'effectif global de Goéland leucophée sur la Côte Basque. En effet, ces trois sites représentent l'effectif majoritaire de la Côte Basque (Latrace *et al.*, 2006). De plus cela permet d'éviter les biais dus au déplacement de la population. Il n'y a pas eu de comptages simultanés durant la période de reproduction 2012.



Figure 9 : Observateurs pendant les comptages du suivi particulier du Centre de Stockages de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi (Source : I. Castège).



Figure 10 : Goélands et Cigogne blanche sur le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi (Source : I. Castège).

1.3.2. Suivi particulier du Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi

En continuité de ce qui avait été fait pendant l'hiver 2011-2012, un suivi particulier du CSDU a été mis en place selon les recommandations de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Aquitaine. Ce protocole permet de mieux appréhender l'utilisation du CSDU par le Goéland leucophée. Deux journées rapprochées de comptages du lever au coucher du soleil sont donc ainsi réalisées. Pendant les départs et arrivées massifs, les comptages sont faits toutes les 5 minutes avec 5 minutes de pause entre chaque comptage. Pendant les périodes de moindre flux c'est toutes les 10 minutes que les comptages sont effectués, avec de la même manière 10 minutes de pause entre chaque comptage. La figure 9 montre les observateurs en train de compter lors de l'une de ces journées.

Les effectifs sur site, les effectifs entrant et sortant ainsi que leur direction de vol ont pu être mesurés. La figure 10 illustre les effectifs sur site de goélands et des cigognes.

Ces journées de comptages sont à effectuer sur trois périodes correspondants au cycle biologique du Goéland leucophée : en hiver, en période de reproduction, et pendant la période de l'envol des jeunes.

Des lectures de bagues ont aussi été effectuées. Ainsi la couleur, le code alphanumérique et la position sur les pattes de la bague ont été relevés. Toutes les lectures de bagues faites depuis 2005 ont été regroupées dans une même base de données. Il est alors possible de trouver l'origine de l'oiseau (lieu de baguage) et de connaître les autres contrôles visuels, grâce à une banque de données des programmes européens de marquages colorés (www.cr-birding.org).

1.3.3 Matériel utilisé

Le tableau 1 regroupe l'ensemble du matériel de terrain et les logiciels d'analyses utilisés durant le stage.

Matériels de terrain	Logiciels d'analyses
Longue vue	MapInfo V.8.0
Paire de jumelle	R 2.14.1
Compas magnétique	Microsoft Excel 2010
Appareil photo numérique	Microsoft Word 2010
Guide ornithologique	Microsoft PowerPoint 2010
Fiches terrains	

Tableau 1 : liste du matériel de terrain et des logiciels d'analyses utilisés.

1.3.4 Choix des variables mesurées

Certaines conditions environnementales peuvent influencer la répartition spatio-temporelle des Goélands leucophées. Il faut les enregistrer lors des comptages. Ces variables sont récupérées sur Internet : www.windguru.cz/fr/ et <http://marine.meteoconsult.fr/>

Les données météorologiques sont acquises grâce au GFS, Global Forecast System, géré par le National Centers for Environmental Prediction, une entité du National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service, USA. Ce GFS est lancé quatre fois par jours (00 UTC, 06 UTC, 12UTC et 18 UTC) pour 384 heures (Windguru.com).

Les variables retenues sont regroupées dans le tableau 2 suivant :

Variables Quantitatives	Variables Qualitatives
Houle (en m)	Orientation du vent (NSEO)
Vitesse du vent (en km/h)	Etat de la mer
Température (en °C)	Marée (montante/descendante/haute/basse)
Coefficient des marées	Conditions météorologiques

Tableau 2 : Variables environnementales qualitatives et quantitatives mesurées lors des observations.

1.4 Analyses cartographiques et statistiques

Les données récoltées lors du suivi standardisé et du suivi particulier du CSDU vont compléter la base de données initiée en 2005. L'analyse se fera par traitement statistique et cartographique.

Toutes les analyses descriptives sont faites avec Microsoft EXCEL, notamment dans l'élaboration des histogrammes, les calculs des moyennes et des écart-types.

Le logiciel R V2.14.1 a permis de tester les résultats avec un risque de première espèce alpha égal à 0,05. Dans un premier temps l'échantillon a subi un test de Shapiro qui a démontré la non normalité des données. Les tests utilisés dans cette étude ont donc été non paramétriques. Ainsi, l'évolution de l'abondance moyenne de Goélands leucophées et l'évolution du nombre de nids sur la Côte Basque ont été testées par le Test de Kendall. De plus des tests de Wilcoxon apparié ont permis de vérifier s'il existait des différences d'effectifs moyens de Goélands leucophées entre deux années ou entre deux sites par exemple.

Les analyses multivariées comme les Analyses en Composantes Principales (ACP) sont effectuées par ce même logiciel afin de mettre en évidence d'éventuelles corrélations entre les variables environnementales, les heures de comptage, le tonnage de déchets au CSDU et les variations d'abondance des Goélands sur l'ensemble de la Côte Basque.

L'analyse spatio-temporelle des effectifs des goélands a été facilitée par la cartographie sous le Système d'Information Géographique MapInfo V8. Il en est de même pour l'évolution du nombre de nids ainsi que leurs dispositions sur la Côte Basque. L'origine des goélands a aussi été cartographiée avec ce logiciel.

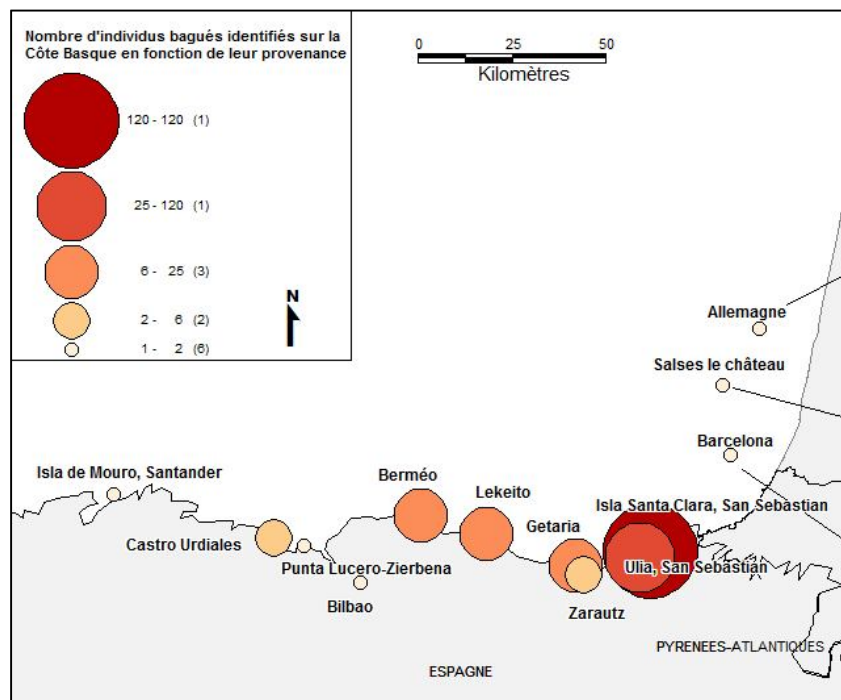


Figure 11 : Origine des Goélands leucophées bagués observés sur la Côte Basque entre 2005 et 2012.

Lieu d'observation	Nombre d'individus bagués contrôlés
CSDU Zaluaga Bi	203
Hendaye	33
Biarritz	22
Ciboure	3
Anglet	1
Tarnos	1
Labenne	1
Moliets	1

Tableau 3 : Nombre de Goélands leucophées bagués observés en fonction du lieu d'observation entre 2005 et 2012.

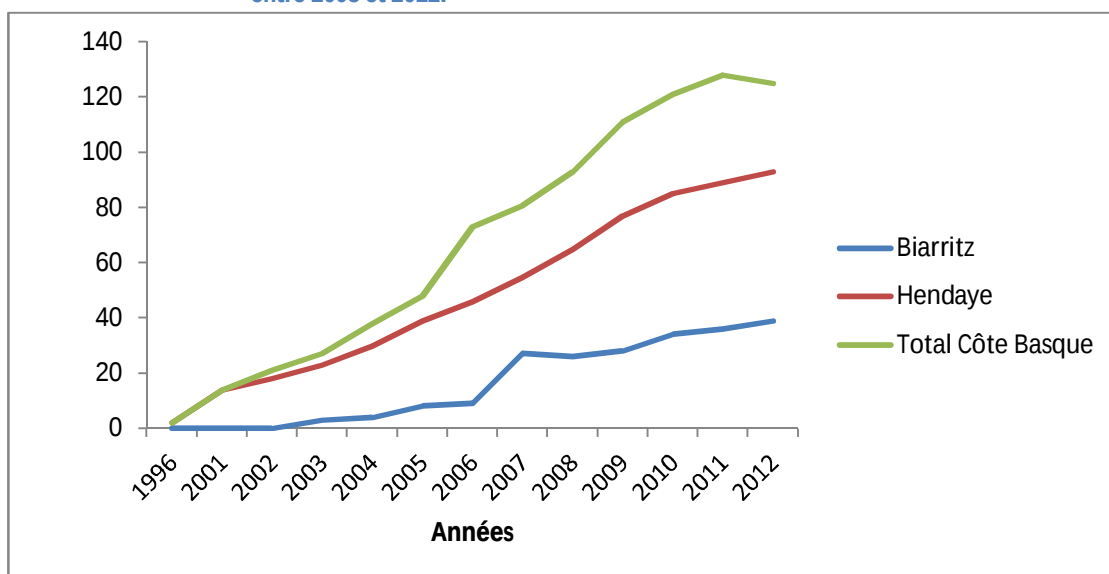


Figure 12 : Evolution du nombre de nids de Goéland leucophée sur Hendaye, Biarritz et l'ensemble de la Côte Basque de 1996 à 2012. Biarritz est représenté en bleu, Hendaye en rouge et l'ensemble de la Côte Basque en vert.

2. Résultats

Depuis 2005, 1 052 séances d'observations ont été menées sur la Côte Basque en suivant le protocole standardisé mis en place à cet effet. Cela correspond à environ 1 011 heures de travail de terrain réalisées. Au total, 388 038 contacts ont eu lieu, soit 170 755 adultes, 123 822 immatures et 101 366 individus indéterminés.

2.1 Evolution de la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée

Les premières observations de Goéland leucophée ont été faites en 1996 à Hendaye sur le rocher des « Deux Jumeaux » avec seulement deux couples reproducteurs. La colonisation de Biarritz commence en 2002 avec trois couples reproducteurs.

2.1.1 Origine des individus observés sur la Côte basque

L'effort de lecture de bagues faite depuis 2005 a permis de déterminer l'origine des Goélands leucophées fréquentant la Côte Basque lors de la période d'hivernage ou de reproduction de cette espèce. Au total 175 individus bagués différents ont été identifiés. La figure 11 montre une prédominance de goélands bagués provenant de la côte nord Espagnole, de San Sebastian à Santander, notamment de la province de Gipuzkoa (San Sebastian, Zarautz, Getaria) qui comptabilise 88 % des individus bagués identifiés. Cependant des observations d'individus provenant d'Allemagne, de Barcelone en Espagne et de Salse-le-Château en France près des côtes méditerranéennes ont été effectuées. D'après l'histoire de vie de ces derniers, ce sont des visiteurs réguliers de la Côte Basque.

77 % de l'effort de lectures de bagues a été principalement réalisé sur le CSDU, dont 37 % pendant les journées de comptages utilisant le protocole préconisé par la DREAL Aquitaine. Le tableau 3 montre que la majorité des individus bagués contrôlés sur la Côte Basque s'observe sur les trois sites principaux, le CSDU, Biarritz et Hendaye.

De plus, un individu bagué provenant de San Sebastian a fait son nid sur le rocher des « Deux jumeaux » cette année (Herrero, com pers.).

2.1.2 Evolution du nombre de nids sur la Côte Basque

Depuis les premières observations en 1996, le nombre de nids sur la Côte Basque n'a cessé d'augmenter. En effet la figure 12 montre une augmentation significative ($p\text{-value} = 2,088 \times 10^{-9}$; $Tau = 0,97$) de 6150 % du nombre total de nids. Ces nids ont été dénombrés à Hendaye, avec une augmentation significative ($p\text{-value} = 1,60 \times 10^{-10}$; $Tau = 1$) de 4550 % entre 1996 et 2012.

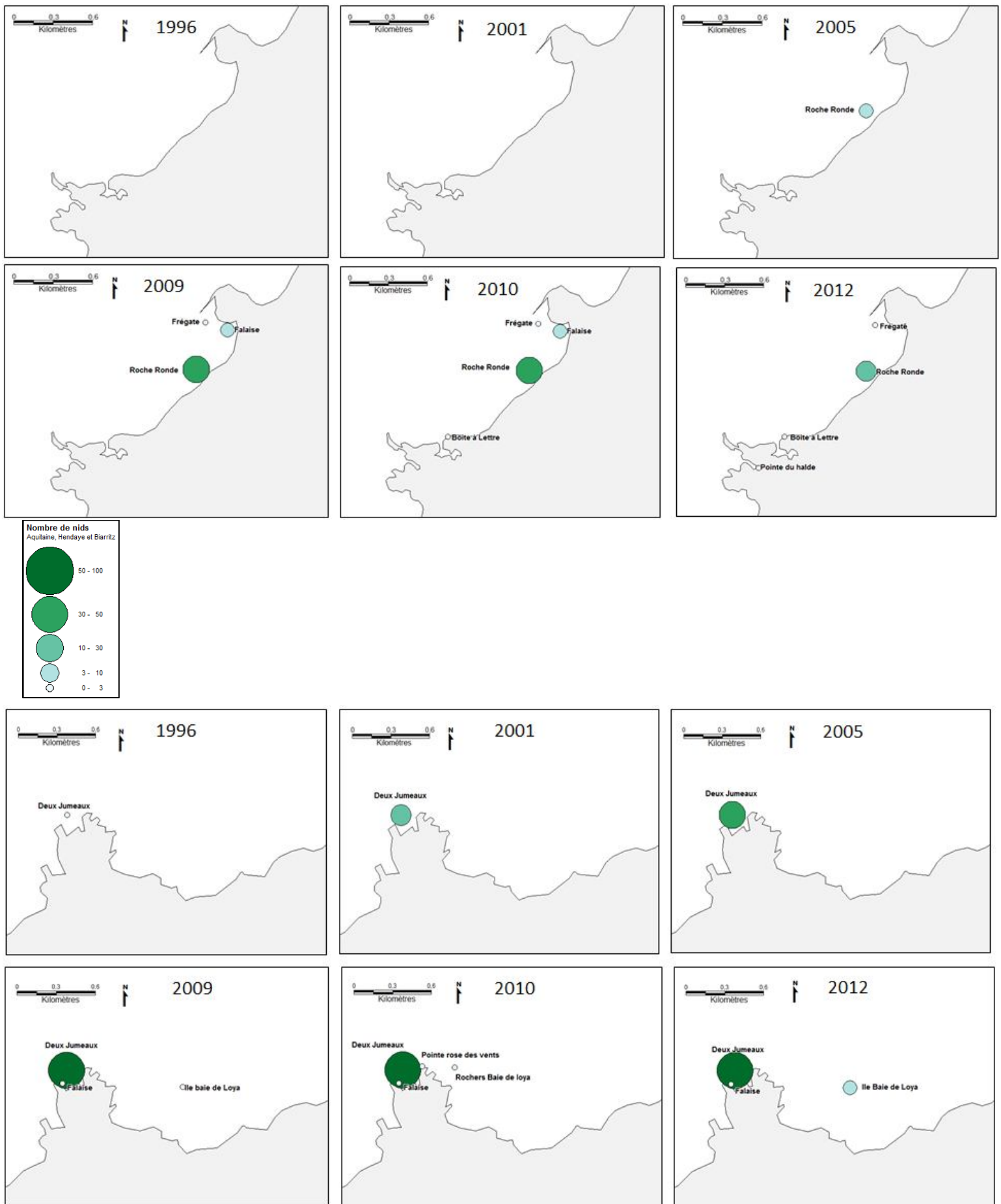


Figure 13 : Evolution et répartition du nombre de nids de Goéland leucophée sur la Côte Basque de 1996 à 2012. En haut sur les rochers de Biarritz. En bas sur les rochers d'Hendaye.

C'est ce site qui comprend la majorité des nids de toute la Côte Basque. Quant à Biarritz, le nombre de nids augmente aussi significativement ($p\text{-value}= 1,235^E-05$; $Tau= 0,89$) de 966 % entre 2002 et 2012. La diminution observée entre 2011 et 2012 n'est pas significative ($p\text{-value}= 0,1855$). Cela peut traduire une possible stabilisation.

La figure 13 appuie cette croissance. Seules les années où les données des nids sont disponibles à Hendaye sont représentées. Elle représente l'abondance et la répartition géographique des nids de la Côte Basque. A Hendaye, on voit une nette augmentation de cette abondance sur le rocher des « Deux Jumeaux » de 1996 à 2012. De plus il est à noter de nouveaux reposoirs accueillants des nids à partir de 2009, notamment sur la falaise proche du rocher des « Deux Jumeaux » dans un premier temps, puis dans la Baie de Loya et à la pointe dite de la Rose des vents les années suivantes. Bien que cette année on observe une augmentation des nids sur ce site, certains rochers exploités les années précédentes ne le sont plus en 2012. C'est le cas des rochers situés à la pointe de la Rose des vents et dans la Baie de Loya. Cependant, l'île de la Baie de Loya est utilisée par un plus grand nombre de Goélands leucophées pour leur nidification par rapport aux années antérieures.

De même, à Biarritz la croissance du nombre de nids sur la « Roche Ronde » est rapide. C'est en 2008 que les goélands commencent à faire leurs nids sur d'autres reposoirs tels que la « Falaise », la « Frégate » puis la « Boite à Lettre » en 2010. Cette expansion de l'aire de nidification du Goéland leucophée est bien marquée à partir de 2010 pour les deux sites, Biarritz et Hendaye. En 2012 la « Pointe du halde » fait l'objet d'un nouveau reposoir à nids ce qui augmente encore l'aire de nidification de l'espèce sur Biarritz. Cependant, il y a moins de nids sur la « Roche ronde » cette année, mais cette diminution n'est pas significative ($p\text{-value}= 0,5$), ce qui pourrait traduire une stabilisation. Quant à la « Falaise », elle n'a pas été utilisée par les goélands cette année.

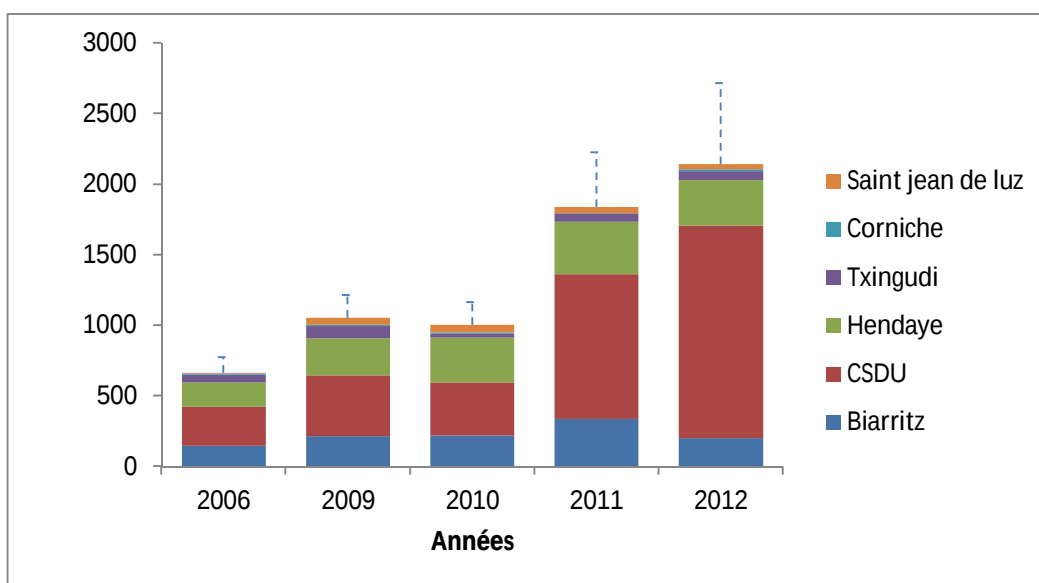


Figure 14 : Evolution et répartition des effectifs moyens de Goéland leucophées sur les différents sites d'observation de la Côte Basque. Les écarts types de l'abondance totale sont représentés en pointillés bleus.

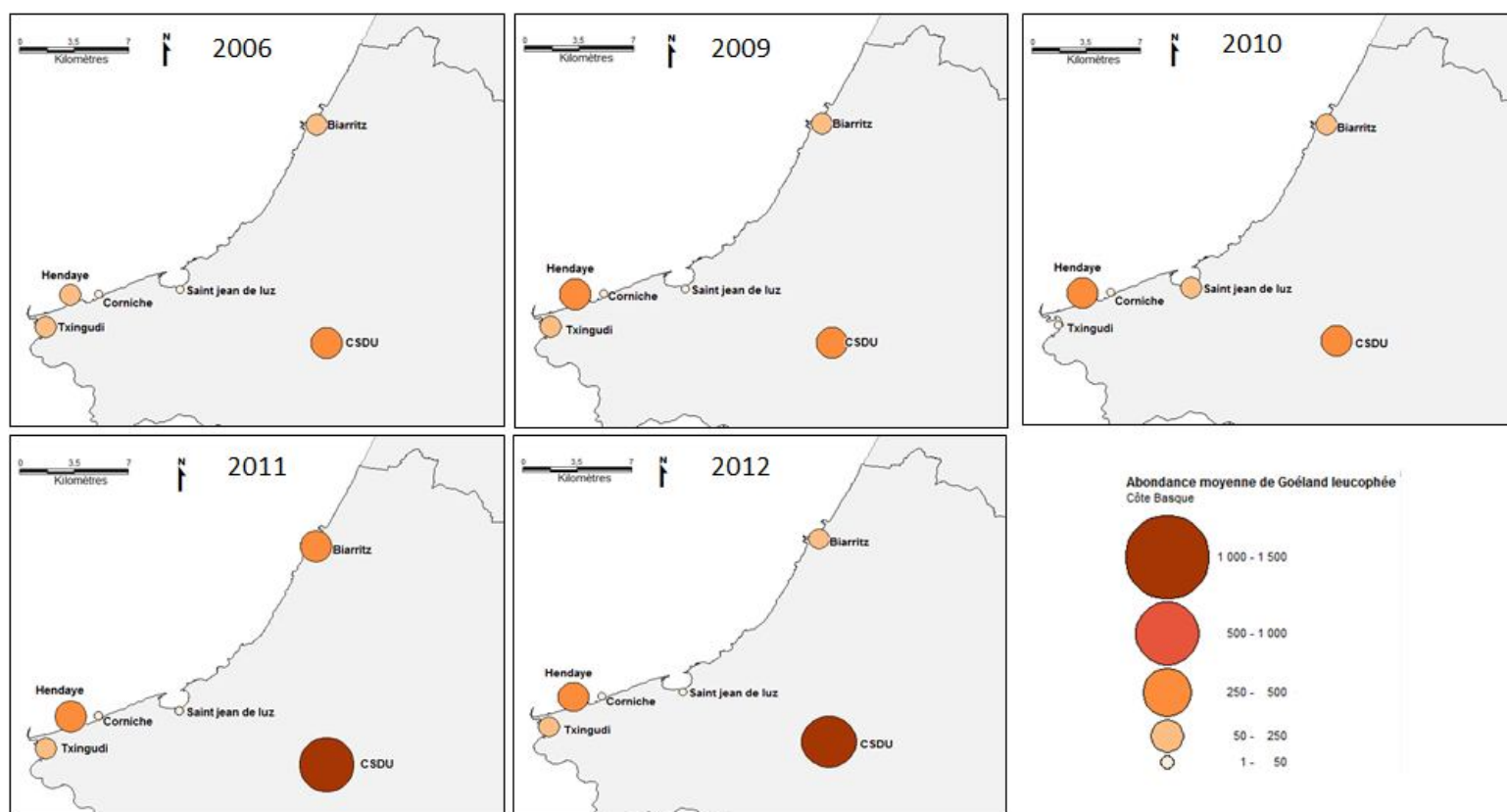


Figure 15 : Evolution de l'abondance moyenne de Goéland leucophée sur les différents sites d'observation de la Côte Basque entre 2006 et 2012.

2.1.3 Evolution de l'abondance moyenne de Goéland leucophée sur la Côte Basque en période de reproduction

La figure 14 indique une nette augmentation de l'abondance moyenne de Goéland leucophée sur la Côte Basque en période de reproduction depuis le début du suivi en 2005. Entre 2006 et 2012 cette augmentation significative générale ($p\text{-value} = 0,04167$; $\text{Tau} = 0,8$) est de 221,54%. En 2012 2141,5 individus en moyenne fréquentent l'ensemble de la Côte Basque alors qu'en 2006 seulement 666,1 individus étaient observés en moyenne.

Les figures 14 et 15 montrent aussi que la fréquentation du Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi augmente significativement ($p\text{-value} = 0,04167$; $\text{Tau} = 0,8$). Avec une croissance de 440,33% entre 2006 et 2012, elle atteint en période de reproduction 2012 un effectif moyen de 1506,63 individus, contre 278,83 en 2006.

Dans une moindre mesure, l'abondance moyenne de goélands à Hendaye croît aussi significativement ($p\text{-value} = 0,04167$; $\text{Tau} = 0,8$) de 87,61%, pour atteindre en 2012 en moyenne 321,68 individus sur la période de reproduction. En 2006 on y observait seulement une moyenne de 171,46 individus.

Quant à Biarritz l'augmentation en période de reproduction n'est pas significative ($p\text{-value} = 0,2417$; $\text{Tau} = 0,4$), avec seulement 39,90% de croissance des effectifs moyens depuis 2006. De nos jours la fréquentation de ce site atteint les 201,85 individus en moyenne en période de reproduction, alors qu'en 2006 elle était de 144,28 individus en moyenne. On observe cependant une légère diminution significative ($p\text{-value} = 0,03541$) des effectifs moyens de 2012 par rapport à ceux de l'année 2011.

Les autres sites tels que la Corniche, la Baie de Txingudi et la Baie de Saint Jean de Luz comportent de faibles effectifs en moyenne par rapport aux autres sites. Cependant, on peut y observer de plus forts effectifs selon le moment de la journée. La baie de Txingudi est relativement occupée tout au long de la journée par les jeunes goélands. Ce site semble même prendre de l'importance au fil des années.

2.1.4 Connectivité entre les sites d'alimentation et de nidification de la Côte Basque

Plusieurs points ont révélé l'existence d'une connectivité entre les différents sites d'alimentation et de nidification de la Côte Basque :

2.1.4.1 Répartition spatio-temporelle des Goélands leucophées sur la Côte Basque

La répartition spatio-temporelle des Goélands leucophées sur l'ensemble de la Côte Basque au cours de la journée et par tranche horaire de 2h, est représentée par la figure 17.

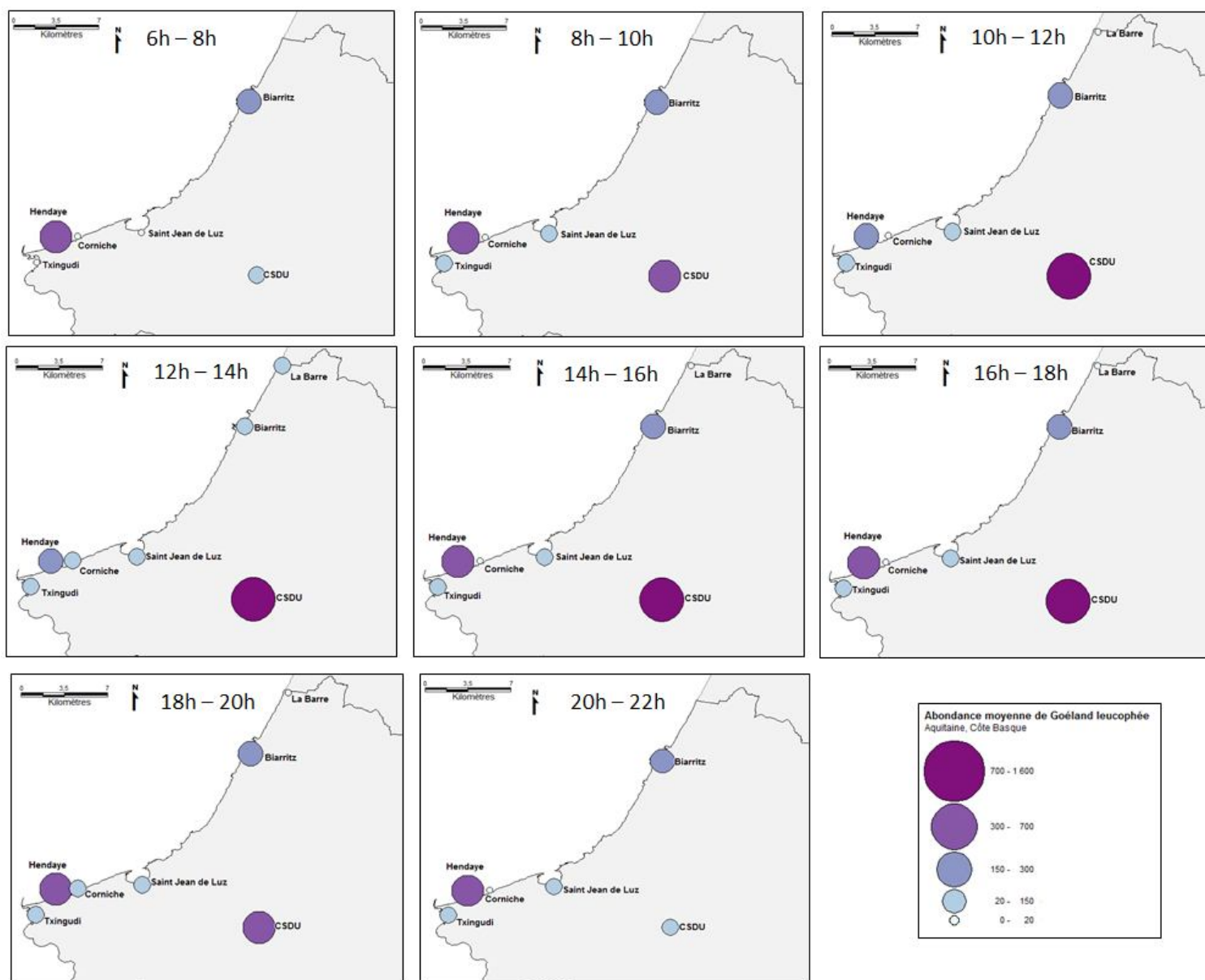


Figure 17 : Répartition spatio-temporelle de l'abondance moyenne de Goéland leucophaea sur les différents sites d'observation de la Côte Basque par tranche de 2h entre 6h et 22h en période de reproduction de 2005 à 2012.

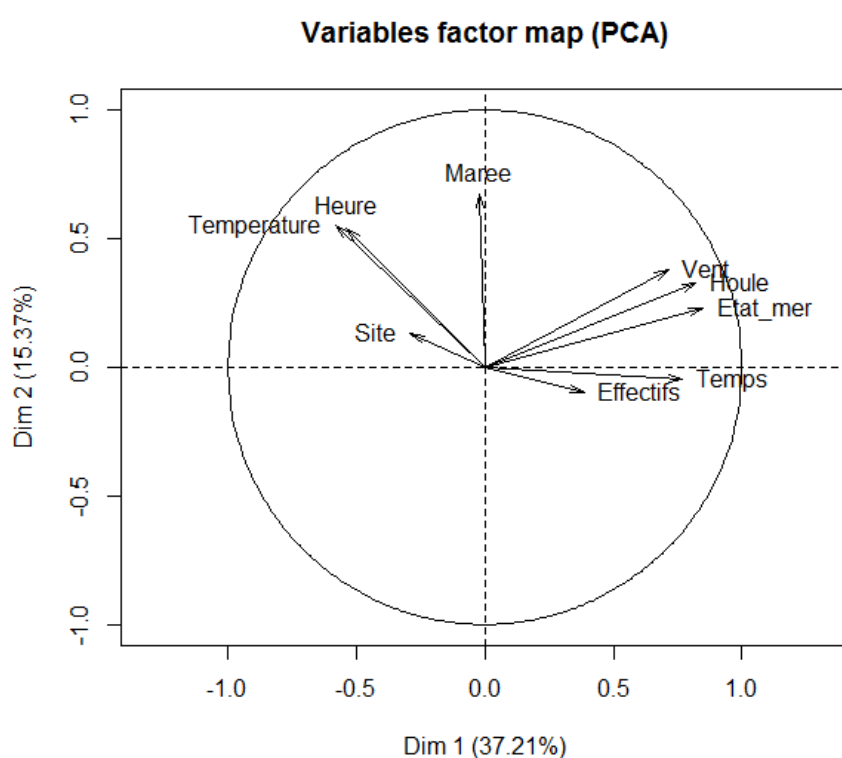


Figure 16 : Cercle des corrélations de l'Analyse en Composantes Principales. Plan Dim1Dim2. Variables à expliquer : Site et Effectifs. Variables explicatives : Température, Heure, Marée, Vent, Houle Etat de la mer et Temps.

Dès le lever du jour les goélands se présentent sur le site d'alimentation du CSDU, bien qu'en faible effectif comparé aux sites de repos et de nidifications de Biarritz et d'Hendaye. A partir de 8h on observe un déplacement des effectifs vers le CSDU, qui atteint son maximum entre 10h et 18h avec un pic d'abondance entre 10h et 12h. A partir de 18h, alors que les effectifs du CSDU diminuent, ceux de Biarritz et Hendaye augmentent. Entre 20h et 22h il y a très peu de goélands sur le site du CSDU tandis que Biarritz et Hendaye deviennent majoritaires en termes d'hébergements.

En ce qui concerne les sites secondaires, les effectifs y sont largement minoritaires tout au long de la journée. Seules l'île aux oiseaux dans la Baie de Txingudi et la Baie de Saint Jean de Luz sont fréquentées tout au long de la journée par en moyenne 20 à 150 individus. Quant à la Corniche, les effectifs ne dépassent pas en moyenne 30 goélands quelle que soit l'heure de la journée. Très peu de goélands fréquentent le site de La barre à l'embouchure de l'Adour, sauf entre 12h et 14h (en moyenne 22 individus), toutefois peu de comptage ont été réalisés sur ce site.

2.1.4.2 Influence des conditions environnementales sur la répartition des Goélands leucophées sur la Côte Basque

Afin de voir si la répartition des Goélands leucophées sur les différents sites d'observations est influencée par les variables environnementales mesurées, une Analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée et est présentée par la figure 16.

Les parts d'inertie de l'analyse sont expliquées par l'axe Dim1 à 37,21% et par l'axe Dim2 à 15,37%, soit au total 53% expliqués par les deux axes. Le plan Dim1Dim2 est celui qui apporte la meilleure représentation. Les variables « Vent », « Houle », « Etat mer » et « Temps » semblent contribuer à la formation de l'axe Dim1 respectivement à 15,23%, 20,11%, 21,43% et 17,60%. Quant à la variable « Marée » elle contribue à l'axe Dim2 à 32,64%.

Le cercle des corrélations du plan Dim1Dim2 montre dans un premier temps que la variable « Effectifs » est corrélée négativement à la variable « Site ». En se basant sur la codification de cette dernière variable, on peut penser que plus les effectifs sont grands, plus ils se situent sur les sites principaux. De plus, l'ACP illustre une corrélation positive entre la variable « Effectifs » et les variables expliquant l'axe Dim1. Ce qui veut dire que les effectifs sont élevés quand le vent est fort, la houle grande, l'état de la mer agitée et le temps mauvais.

En conclusion la répartition des goélands sur les différents sites semble bien influencée par les conditions environnementales. Lors de mauvais temps les goélands auront tendance à rester sur les sites principaux tandis que s'il fait beau ils iront sur les sites secondaires.

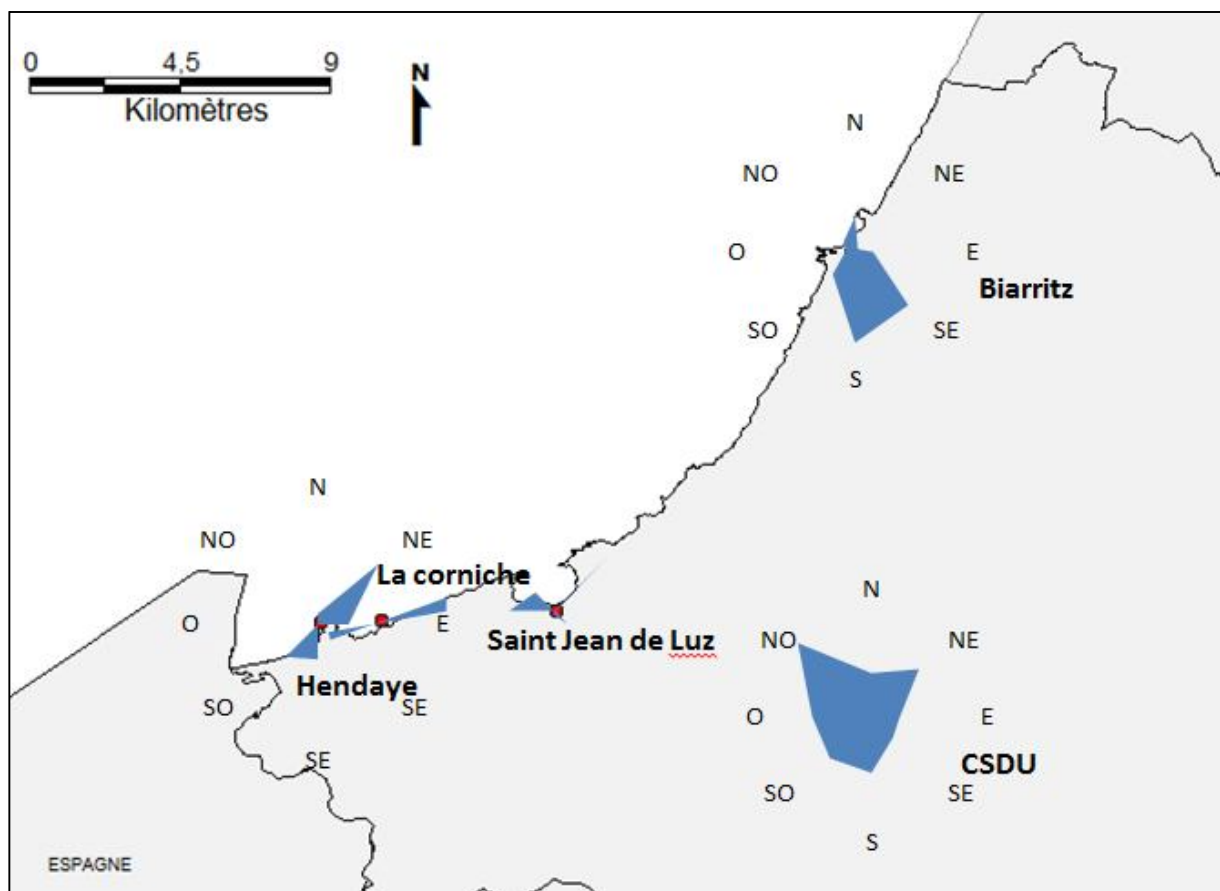


Figure 18 : Carte des directions des vols prises par les Goélands leucophées d'après les points d'observation de 2005 à 2012.

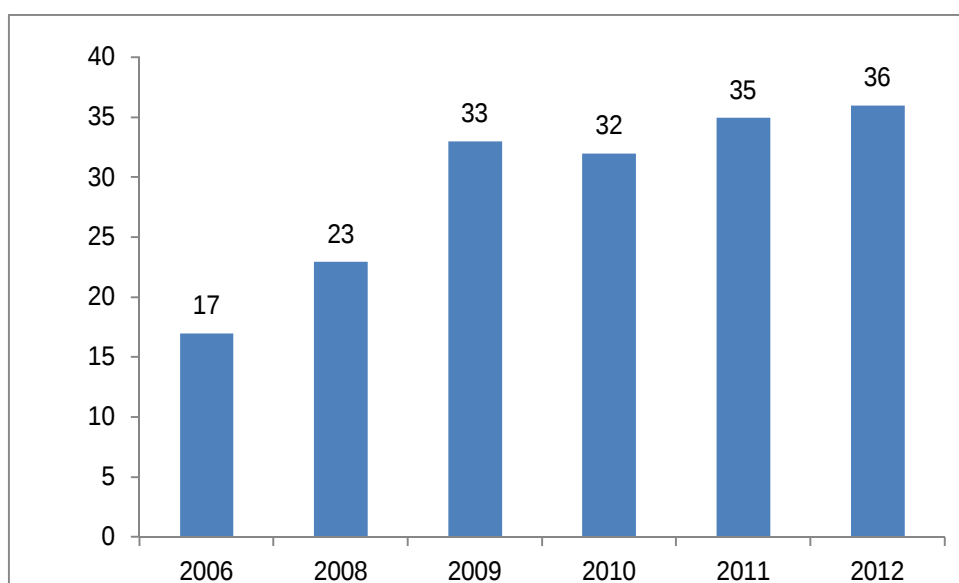


Figure 19 : Evolution du nombre de reposoirs utilisés par les Goélands leucophées de 2006 à 2012 sur le littoral de Biarritz.

2.1.4.3 Directions des vols de Goéland leucophée sur les différents sites de la Côte Basque

La figure 19 représente les directions de vols prises par les Goélands leucophées à partir des points d'observations. Cette carte des vols montre bien les connexions qui existent entre les sites d'alimentation, de repos et de nidification.

A Biarritz, la majorité des vols arrivent ou se dirigent vers le CSDU. Les vols en direction ou venant du nord sont en réalité dus aux déplacements entre les différents points de Biarritz, mais aucun vol d'importance en direction des Landes n'a été observé.

Au contraire à Hendaye les goélands se dirigent ou arrivent aussi depuis l'Espagne, montrant encore une fois une relation avec les colonies proches de la frontière. Cependant les vols principaux se font en direction et depuis la Corniche. Celle-ci s'avère être un lieu de passage plus qu'un site de repos. Les goélands vont la longer avant de se répartir sur les autres sites d'observation.

A Saint Jean de Luz, les vols arrivent et se font vers Hendaye surtout et Biarritz. Très peu de goélands semblent se déplacer vers le CSDU à partir de ce point ou inversement.

Enfin, au CSDU les directions des vols semblent se répartir vers et depuis l'ensemble des sites mais aussi de l'Espagne, montrant encore une fois les relations qui existent avec les colonies espagnoles. Il existe cependant des courants thermiques ascendants que les goélands empruntent pour sortir du site et prendre de la hauteur pour planer vers les sites de repos et de nidifications. Il est donc supposé qu'une majorité des effectifs sortent du site en prenant la direction de ces thermiques et changent ensuite de direction à des hauteurs où il n'est pas possible de les percevoir depuis le CSDU.

2.1.5 Cas particulier de Biarritz

L'analyse particulière de la colonisation du Goéland leucophée sur le littoral de Biarritz permet de mieux rendre compte de ce phénomène.

2.1.5.1. Evolution de l'abondance moyenne depuis le début du suivi

La figure 18 montre l'évolution du nombre de reposoirs utilisés par les Goélands leucophées sur le littoral de Biarritz depuis 2006. Il est visible que le nombre de reposoirs a augmenté, mais pas de manière significative ($p\text{-value} = 0,5$; $Tau = 1$), de 112% entre 2006 et 2012. En 2006 seulement 17 reposoirs accueilleraient des goélands contre 33 en 2009 et 36 en 2012. L'année 2009 est un palier de l'expansion de l'aire de colonisation du Goéland leucophée puisque qu'entre 2008 et 2009 on observe une augmentation de 43% du nombre de reposoirs utilisés. Pour les autres années cette croissance n'est pas aussi marquée : 35% entre 2006 et 2008, puis 12,5% entre 2010 et 2012. Cependant le nombre de reposoirs se stabilise ($p\text{-value} = 0,1667$; $Tau = 0,66$) depuis 2009.

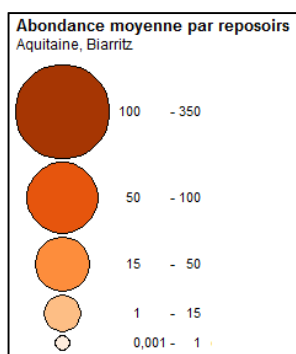
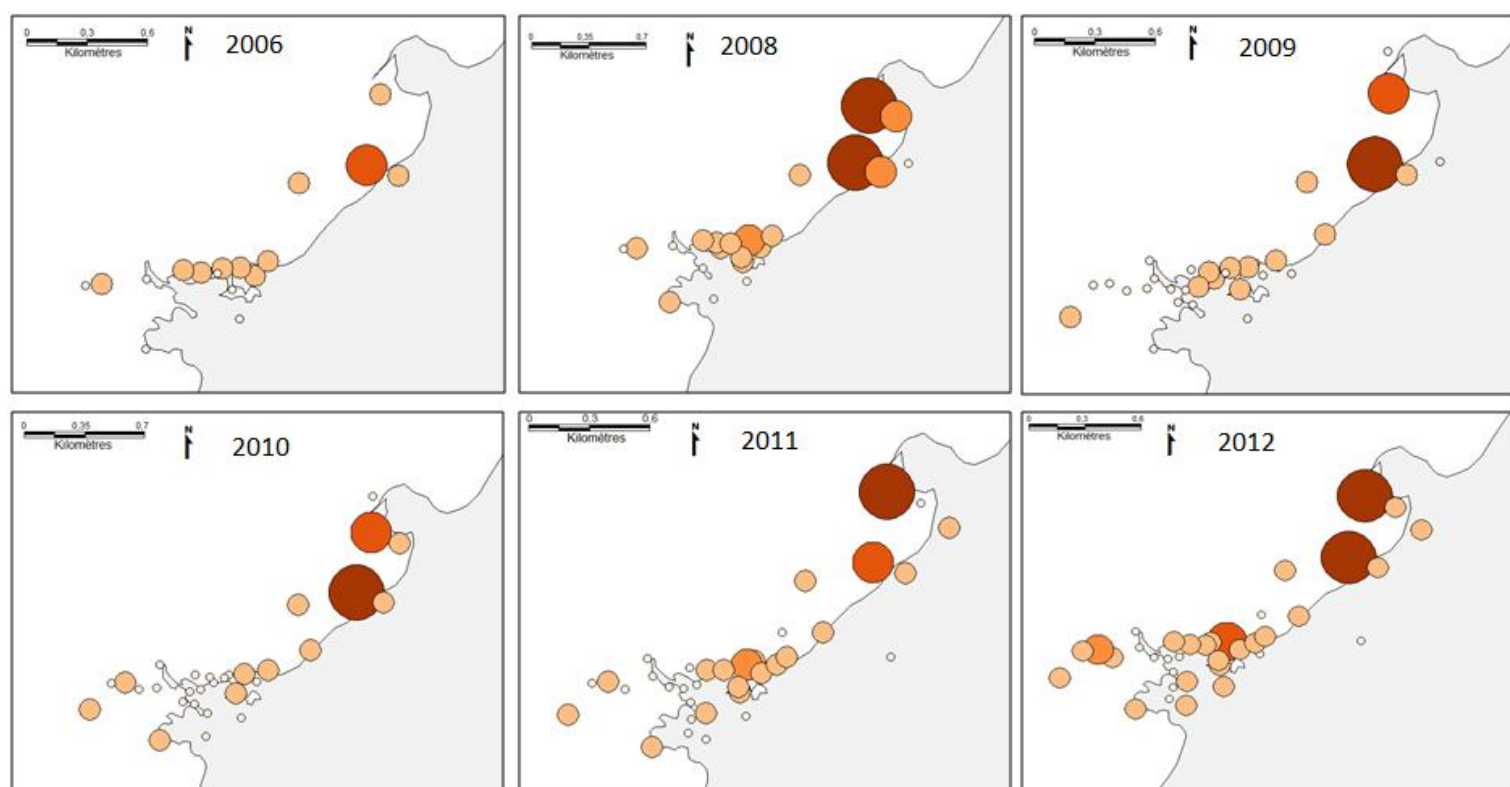


Figure 20 : Evolution de la répartition de l'abondance moyenne de Goélands leucophées sur l'ensemble de l'année à Biarritz de 2006 à 2012.

La figure 20 représente la répartition de l'abondance moyenne de Goélands leucophées sur les différents reposoirs utilisés sur le littoral de Biarritz.

La « Roche ronde » et la « Frégate » sont les rochers les plus fréquentés par les goélands. Depuis 2006, l'augmentation de leurs effectifs est clairement visible. On passe de 95,57 individus en moyenne en 2006 contre 265,83 en 2012 pour la « Roche ronde », et 3,74 individus en moyenne en 2006 contre 347,90 en 2012 pour la « Frégate ». Parallèlement la figure 12 indique que ce sont des rochers accueillant des nids, dont le nombre a aussi augmenté entre 2002 et 2012. Depuis 2011, c'est la « Frégate » qui est majoritaire en terme d'hébergement de goélands. Ce phénomène avait aussi été observé en 2008.

En ce qui concerne les autres reposoirs exploités, la plupart comporte en moyenne entre 1 et 15 individus. Ils sont principalement situés au niveau du plateau de l'Atalaye comme la « Boite à lettre », « Chinabe », « Labardin ». Cependant à partir de 2010, de plus en plus de rochers situés ailleurs sur le littoral sont exploités. C'est le cas de « Cachalous », « Openaritz » et du « Boucalot » par exemple. De plus, la « Boite à lettre » voit ses effectifs dépasser les 15 individus en 2008 et depuis 2011. Comme la « Frégate » et la « Roche ronde » ce rocher accueille des nids. Quant à la « Falaise » qui comporte aussi des nids, on y observe très peu d'individus sauf en 2008.

Les rochers où les effectifs sont inférieurs à 1 individu en moyenne ne sont pas exploités régulièrement par les goélands. Ils sont pourtant très nombreux et répartis autour du plateau de l'Atalaye et de la pointe du Halde. En 2009 on observe une explosion de ces nouveaux reposoirs. Par la suite certains voient leurs effectifs augmenter et deviennent alors des rochers exploités régulièrement. On peut parler de la « Petite Artillerie », « Jarzin » et « Chaham ». C'est le cas notamment à partir de 2011. Le phénomène semble même s'être amplifié cette année.

Enfin, en plus d'une exploitation du littoral de Biarritz, une expansion de la colonisation vers la ville est observée depuis 2010. En effet, les goélands se posent de plus en plus sur le toit des bâtiments comme les immeubles, l'église de Sainte Eugénie, ou encore les grandes maisons comme la « Villa Belza » ou la « Résidence d'Angleterre ». Phénomène d'autant plus important que cette année l'abondance moyenne de goélands sur ces toits est supérieure.

Néanmoins, l'année 2008 sort du lot et se caractérise par une augmentation des effectifs et donc de la fréquentation des reposoirs réguliers. Tous les rochers accueillant des nids comportent des effectifs supérieurs à 30 individus, y compris la « Falaise ». De plus c'est la seule année avec 2012 où la « Roche ronde » et la « Frégate » se trouvent dans la même classe d'effectifs.

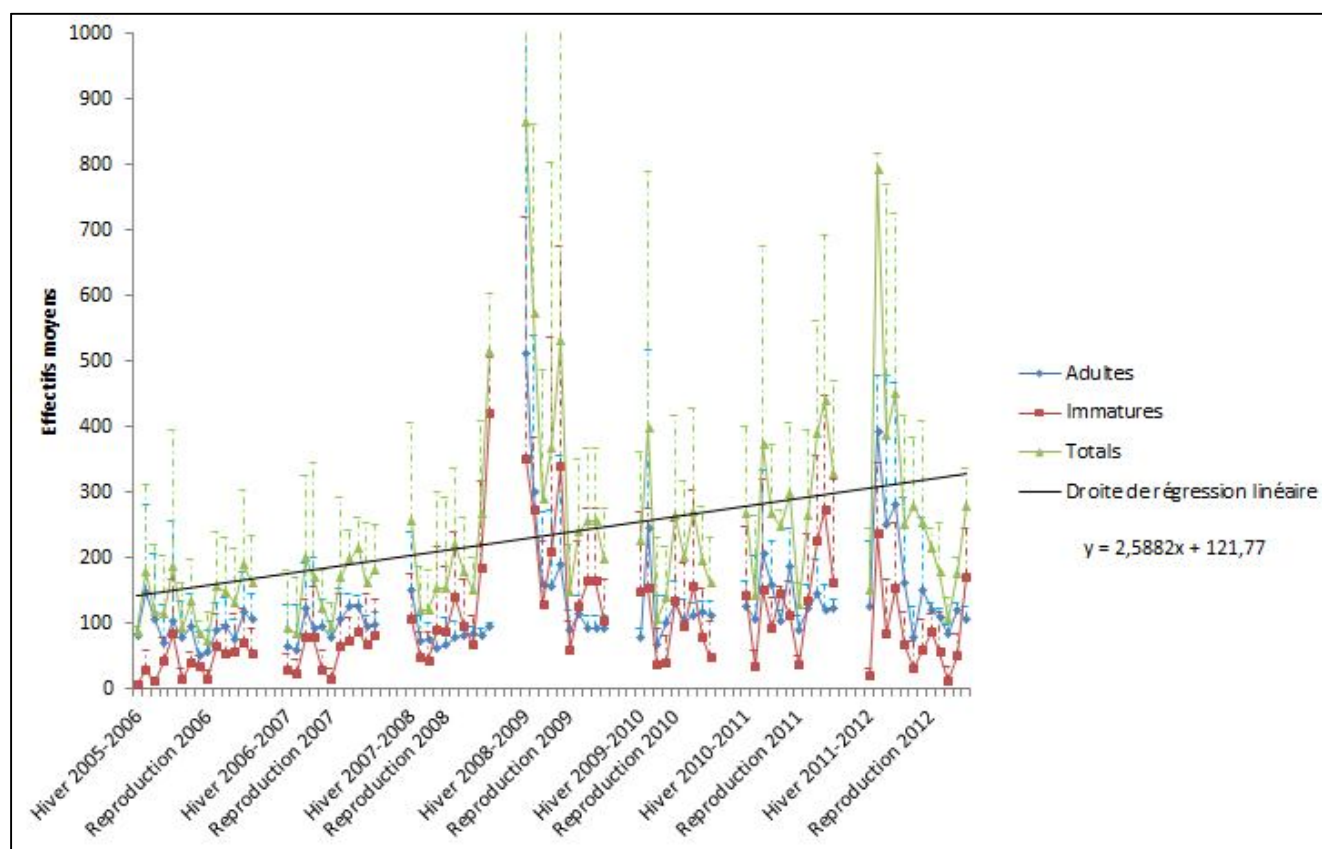


Figure 21 : Evolution des effectifs moyens de Goélands leucophées sur le littoral de Biarritz de septembre 2005 à mai 2012, regroupés par tranche de quinze jours. Les adultes sont figurés en bleu, les immatures en rouge et la somme des deux en vert. Les écarts-types sont représentés en pointillés.

La figure 21 permet une analyse plus précise de l'évolution de l'abondance moyenne de Goéland leucophée sur le littoral de Biarritz. Les abondances d'adultes, juvéniles et totales y sont regroupées par tranches de quinze jours depuis le début du suivi.

Une augmentation générale significative ($p\text{-value} = 0,000156$; $\text{Tau} = 0,402$ pour hiver et $p\text{-value} = 0,002242$; $\text{Tau} = 0,322$ pour reproduction) de 36% de l'effectif moyen total entre septembre 2005 et mai 2012 est observée, avec des variations saisonnières. Les effectifs de 2008 semblent supérieurs aux autres années mais pas de manière significative ($p\text{-value} = 0,1563$ pour 2007/2008 ; $p\text{-value} = 0,8438$ pour 2008/2009). De plus, chaque année des effectifs en hiver ne sont pas significativement supérieurs aux effectifs en période de reproduction ($p\text{-value} = 0,2591$).

Une augmentation globale de la dynamique de colonisation du Goéland leucophée a été démontrée. Le CSDU est au cœur de cette croissance. Une étude plus approfondie de l'utilisation de cette décharge à ciel ouvert par le Goéland leucophée va être traitée.

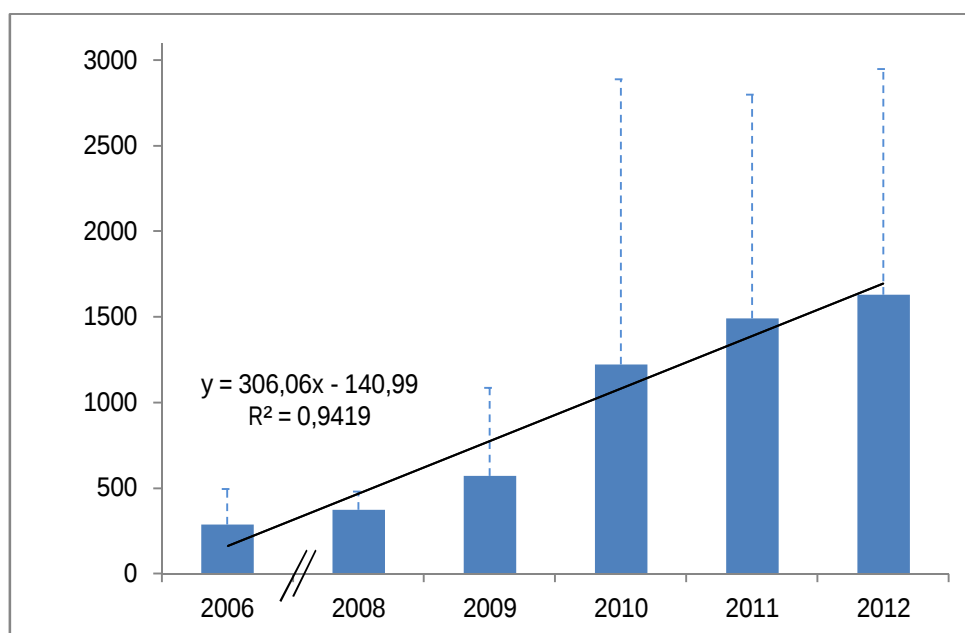


Figure 23 : Evolution de l'abondance moyenne de Goélands leucophées sur le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi entre 2006 et 2012. La droite de régression linéaire de l'évolution est représentée en noir.

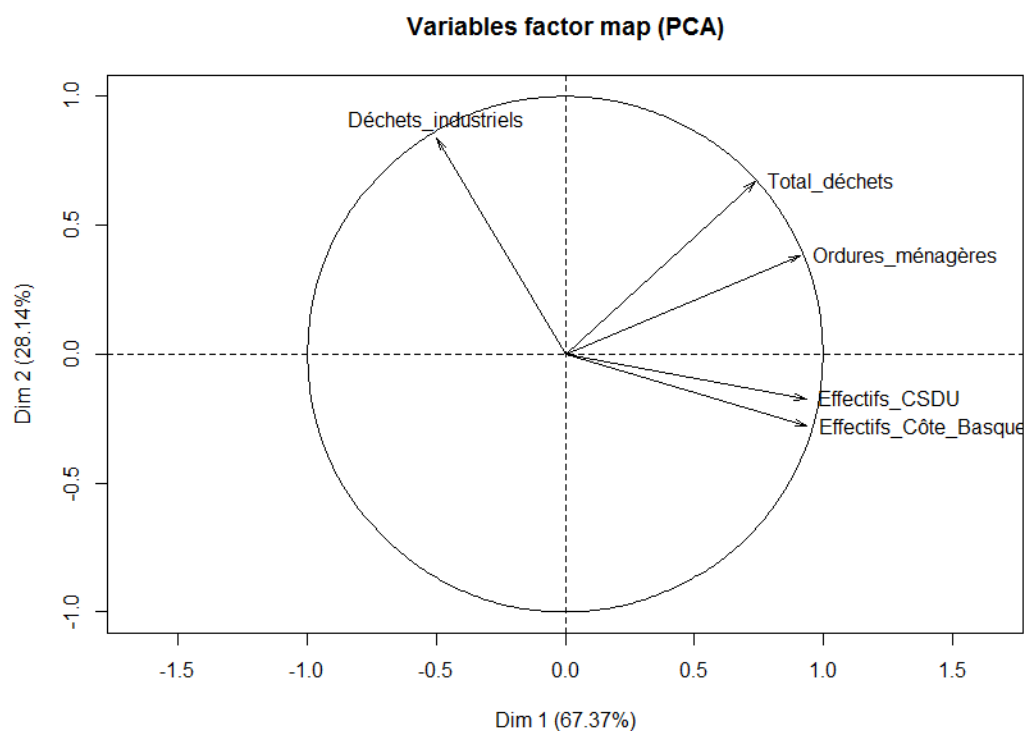


Figure 22 : Cercle des corrélations du plan Dim1Dim2 de l'Analyse en Composantes Principales réalisés avec les données acquises de 2005 à 2011. Variables explicatives : Déchets industriels, Ordures ménagères et Total déchets. Variables à expliquer : Effectifs CSDU et Effectifs Côte Basque.

2.2 Le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi (CSDU) dans la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée

Afin d'étudier au mieux l'utilisation du CSDU par le Goéland leucophée, deux méthodes d'études ont été utilisées : la méthode standardisée mise en place depuis 2005 par le Centre de la Mer de Biarritz, et la méthode préconisée par la DREAL Aquitaine mise en place depuis l'hiver 2011-2012. L'importance du CSDU dans la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée est appréhendée dans cette partie.

2.2.1 Evolution de l'abondance moyenne de Goélands leucophées sur le CSDU

La figure 23 évaluant l'abondance moyenne des individus sur le CSDU montre une croissance significative ($p\text{-value} = 0,001389$; $Tau = 1$) des effectifs depuis le début du suivi. Cette augmentation est de 464% entre 2006 et 2012. Actuellement $1629,58 \pm 1318,09$ individus en moyenne fréquentent le site durant toute l'année, contre $288,62 \pm 206,37$ en 2006. Les écarts types sont d'autant plus grands que les effectifs augmentent. Cela est dû aux fluctuations journalières et même saisonnières des individus entre le site d'alimentation et les sites de repos et de nidifications.

La régression linéaire avec un coefficient de détermination (R^2) proche de un et une pente positive souligne l'importance de l'augmentation sur le CSDU.

2.2.2 Influence du tonnage et du type de déchets géré au CSDU sur la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée

Depuis l'ouverture du CSDU en 2005, le tonnage total de déchets stockés a augmenté de 23,11% entre 2005 et 2011, mais pas de manière significative ($p\text{-value} = 0,1361$; $Tau = 0,46$). Plusieurs types de déchets sont stockés comme des ordures ménagères mais aussi des déchets industriels.

Il est intéressant de voir si l'augmentation du tonnage de déchets ainsi que le type de déchets stockés au CSDU a une influence sur l'augmentation des effectifs sur le CSDU lui-même et ceux de la Côte Basque en générale. Pour cela une Analyse en Composantes Principales (A.C.P) a été réalisée et est présentée par la figure 22.

Les données de tonnages de chaque type de déchets proviennent du CSDU qui pèse chaque entrée de déchets sur le site. Ces données sont récoltées depuis l'ouverture de la décharge en 2005, jusqu'en 2011.

Les parts d'inertie de l'analyse sont expliquées par l'axe Dim1 à 67,37% et par l'axe Dim2 à 28,14%, soit au total 95,51% expliqués par les deux axes. Le plan Dim1Dim2 est celui qui apporte la meilleure représentation. La variable « Ordures ménagères » semble contribuer à la formation de l'axe Dim1 à 24,61% Quant aux variables « Total déchets » et « Déchets industriels », elles contribuent à l'axe Dim2 respectivement à 32,04% et 49,76%.

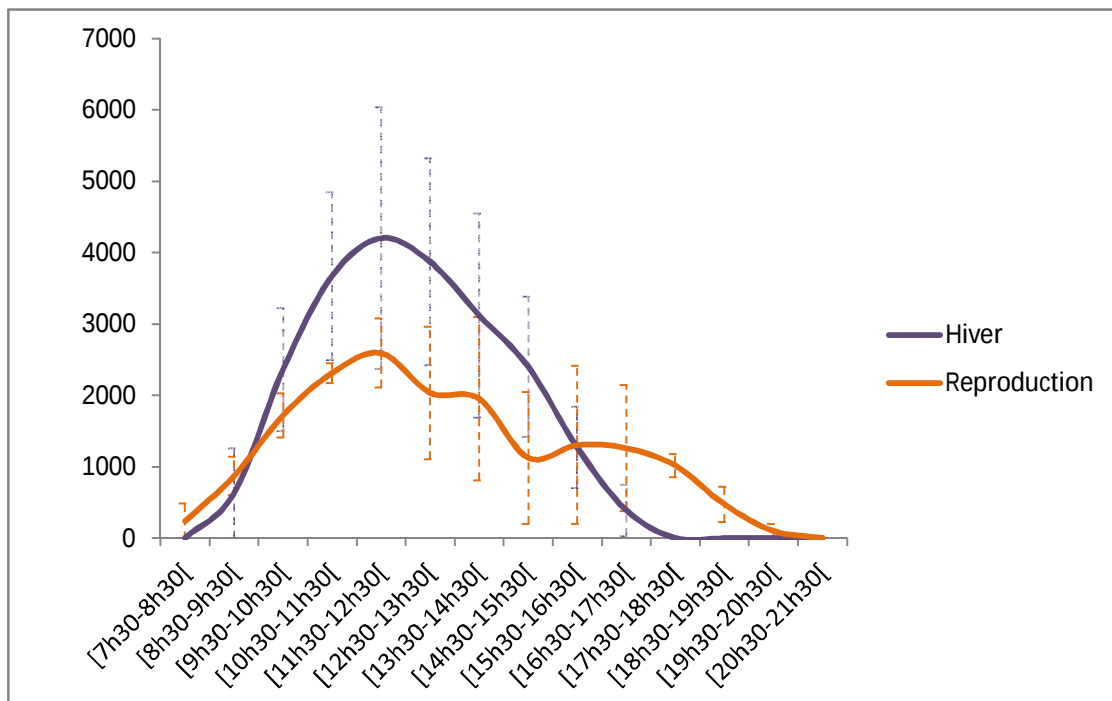


Figure 24 : Evolution de l'effectif moyen de Goélands leucophées au cours de la journée (de 7h30 à 21h30) sur le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi en hiver (en violet) et en période de reproduction (en orange). Les écarts-types sont représentés en pointillés violet pour l'hiver et orange pour la période de reproduction.

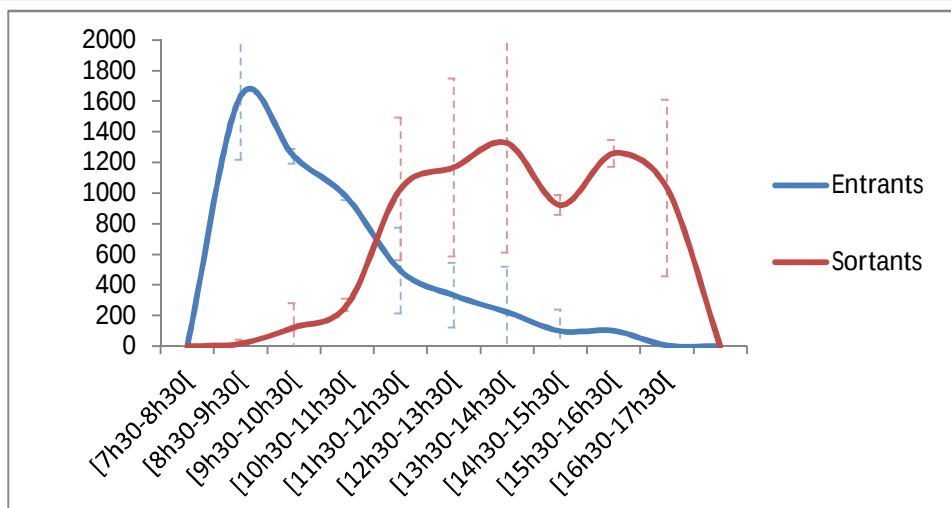
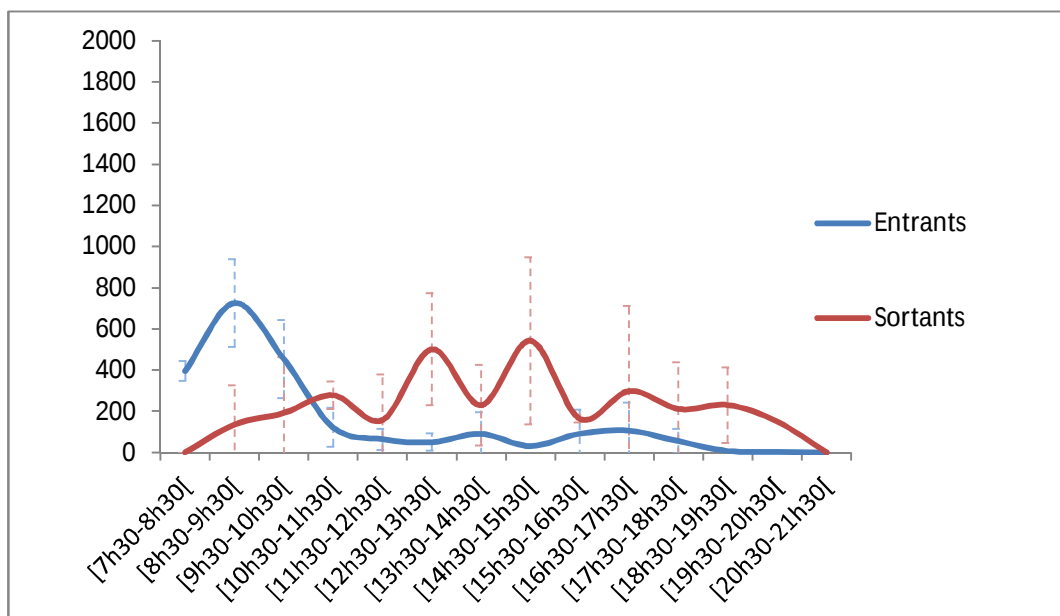


Figure 25 : Evolution des effectifs entrant (en bleu) et sortant (en rouge) de Goélands leucophées au cours de la journée au Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi. En haut : en période de reproduction. En bas : durant l'hiver.

Le cercle des corrélations du plan Dim1Dim2 montre que les variables à expliquer « Effectifs CSDU » et « Effectifs Côte Basque » semblent se corrélérer positivement entre elles. Les effectifs au CSDU augmentent avec ceux de la Côte Basque. De plus, leurs positions sur le cercle des corrélations indiquent que ces deux variables sont expliquées par l'axe Dim1. Plus exactement elles sont corrélées positivement avec « Ordures ménagères ». C'est-à-dire que les effectifs de Goélands leucophées de la Côte Basque et du CSDU augmentent avec la quantité d'ordures ménagères stockées au CSDU. Etant proche de la variable « Total déchets » sur le cercle des corrélations, ces mêmes effectifs sont aussi corrélés positivement avec cette variable. Donc les effectifs de goélands augmentent aussi avec le nombre total de déchets traités au CSDU. Cependant il ne semble pas y avoir de corrélation positive de ces effectifs avec le tonnage de déchets industriels que les goélands n'exploitent pas.

En définitif, il semble bien y avoir une influence du tonnage de déchets et de leurs types stockés au CSDU sur l'augmentation des effectifs de Goélands leucophées sur la Côte Basque.

2.2.3 Fluctuation journalière des abondances de goélands sur le CSDU

Les fluctuations journalières d'individus sont ici étudiées avec la méthode préconisée par la DREAL Aquitaine. Quatre journées de comptages sont ainsi présentées : deux en hiver et deux en période de reproduction. Il est à noter cependant qu'il n'existe pas de différence significative entre cette méthode et la méthode standardisée (Chatelain *et al.*, 2012), pour ce qui est des comptages des individus sur site.

2.2.3.1. Evolution de l'effectif moyen de Goélands leucophée sur le CSDU au cours de la journée

La figure 24 montre dans un premier temps que les effectifs sur site en hiver sont largement supérieurs qu'en période de reproduction ($p\text{-value} = 2,625 \cdot 10^{-8}$). De plus, les journées en hiver étant plus courtes, les goélands restent moins longtemps sur le CSDU. Cependant, en hiver comme en période de reproduction, il est observé un pic d'abondance entre 11h30 et 12h30. Suite à ce pic, les goélands quittent petit à petit le CSDU. En hiver on observe une brusque baisse des effectifs jusqu'à 18h30, tandis qu'en période de reproduction les départs s'étalent plus dans le temps jusqu'à ne plus avoir de goélands à environ 21h30.

Les goélands sont donc moins nombreux en période de reproduction mais restent plus longtemps tandis qu'en hiver ils sont plus nombreux mais partent plus vite.

2.2.3.1. Evolution des effectifs entrant et sortant de Goélands leucophées au cours de la journée sur le CSDU

La figure 25 indique dans un premier temps que les courbes de flux d'entrant sont similaires en hiver et en période de reproduction. Les goélands arrivent en masses dès le lever du jour avec un pic d'effectifs entrant autour de 9h30. Puis de moins en moins d'effectifs entrent sur

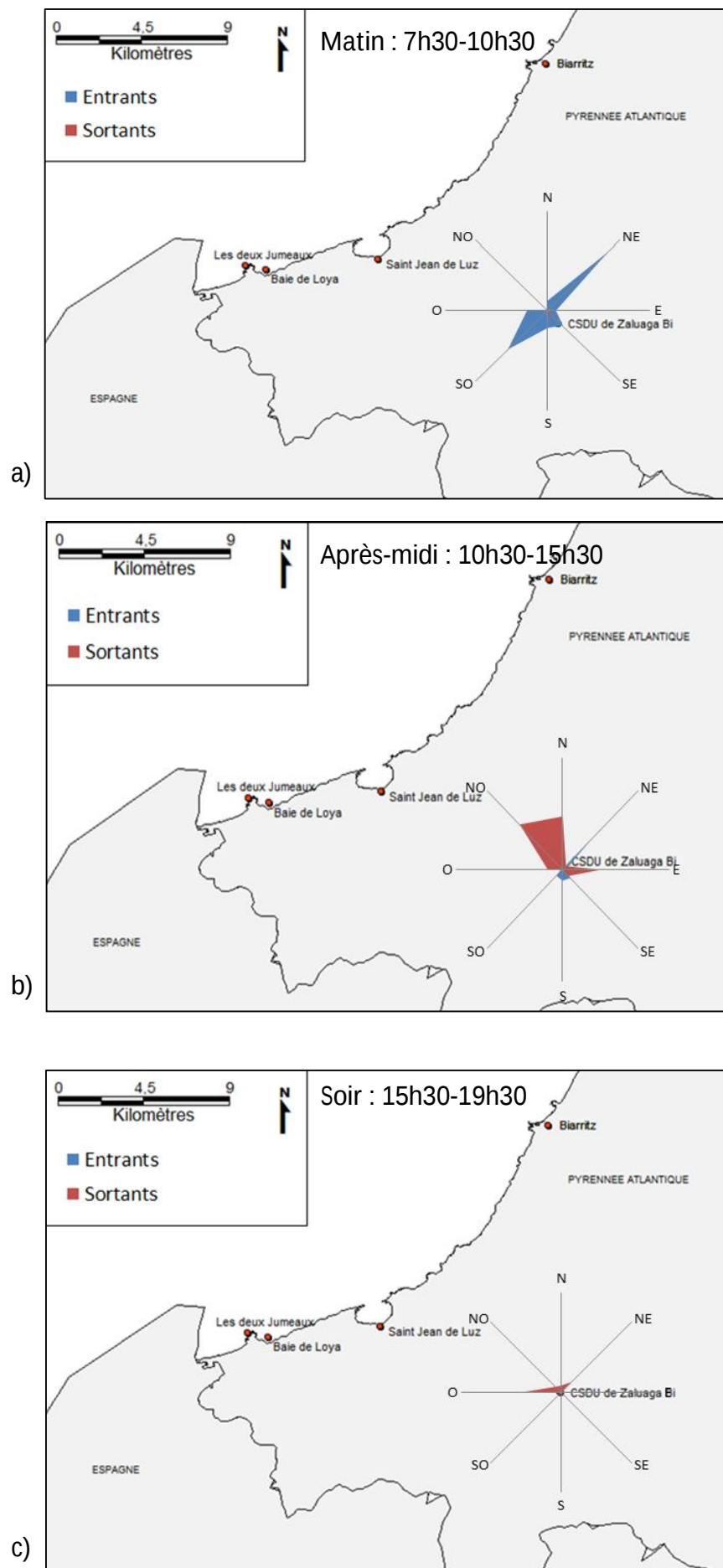


Figure 26 : Evolution des directions des vols entrant (en bleu) et sortant (en rouge) de Goélands leucophées au cours de la journée au Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi. a) matin : 7h30 à 10h30. b) après midi : 10h30 à 15h30. c) soir : 15h30 à 19h30

le site jusqu'à la fin de la journée. Cependant, bien que peu nombreux, il y a des entrants jusqu'aux dernières heures du jour.

De même les courbes de flux sortants en hiver et en période de reproduction ont la même forme. Peu d'individus sortent du site au début de la journée. C'est à partir de 11h30 que les sortants sont majoritaires aux entrants. Ils semblent sortir par à-coups tout le reste de la journée. Ce changement de sens du flux majoritaire correspond au moment du pic d'abondance de l'effectif moyen sur le site.

Malgré cette similitude entre les saisons, les flux en hiver sont significativement plus importants ($p\text{-value} = 9,547 \times 10^{-5}$ pour entrants ; $p\text{-value} = 0,003903$ pour sortants) que ceux de la période de reproduction.

2.2.4 Evolution des directions des vols entrant et sortant de Goélands leucophées au cours de la journée sur le CSDU

Dans la partie 2.1.4 une connectivité entre le CSDU et les autres sites de repos et de nidifications de la Côte Basque avait été mise en évidence.

La figure 27 analyse donc l'évolution des directions des vols au cours de la journée de Goélands leucophées entrant et sortant au CSDU, relevés durant les journées de comptages utilisant le protocole préconisé par la DREAL Aquitaine.

Le matin, de 7h30 à 10h30, il est observé une très grande majorité de vols entrants venant principalement de Biarritz, Hendaye et d'Espagne. Après 10h30 on n'observe quasiment plus d'entrant et les goélands semblent sortir du CSDU principalement en direction de Biarritz et de Saint Jean de Luz. Comme cela a déjà été évoqué dans la partie 2.1.4.3, les sorties de goélands sont influencées par la position du courant thermique ascendant. Au-delà de 15h30 les sorties de goélands deviennent moins denses et il ne semble plus y avoir d'individus entrant sur le CSDU. Les sorties se font alors en direction de Hendaye et de l'Espagne.

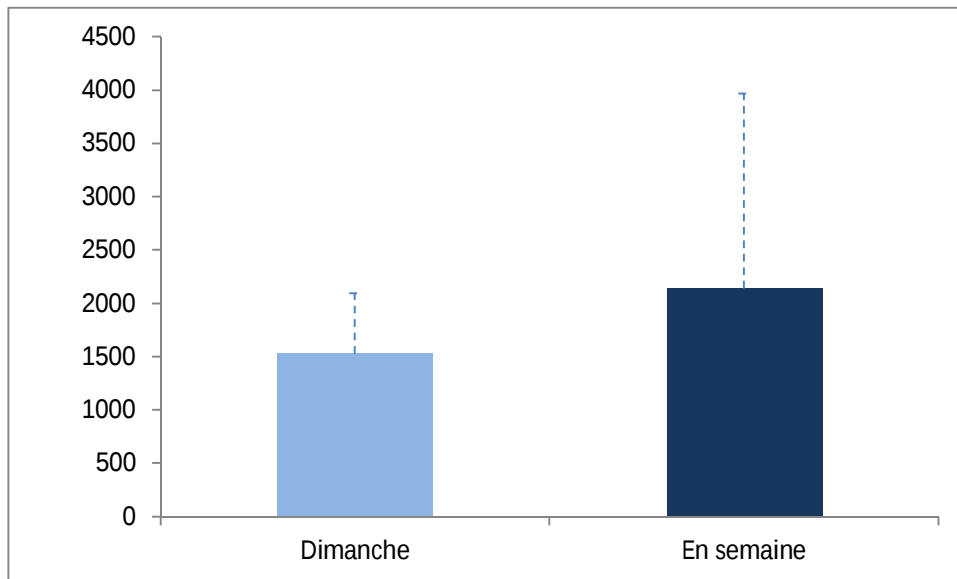


Figure 28 : Effectifs moyens de Goélands leucophées sur le Centre de Stockage de Déchets Ultimes. Comparaison entre les dimanches et les jours de semaine lorsque la décharge est en activité (en bleu) et en inactivité (en rouge). Les écarts types sont représentés en pointillés

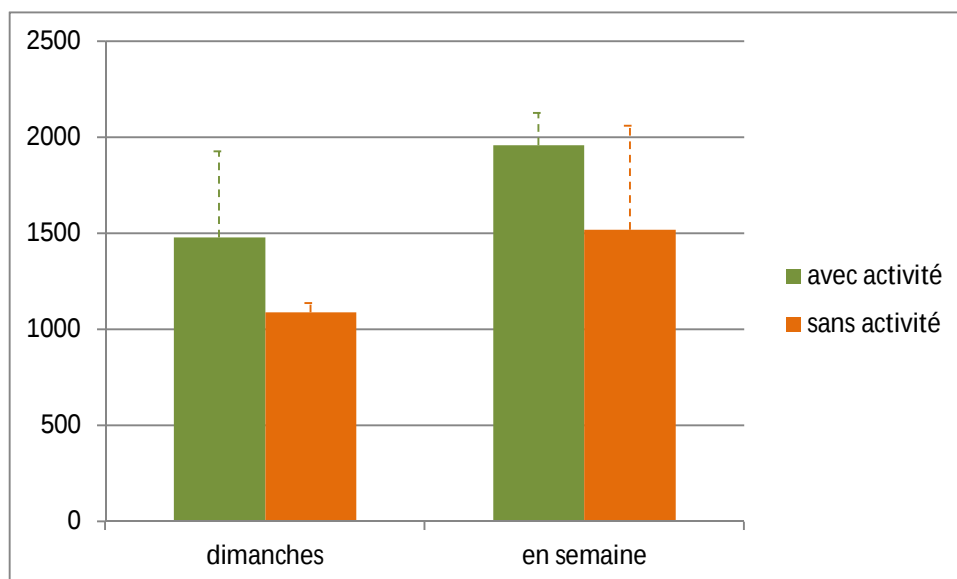


Figure 27 : Représentation des données lors de l'étude comportementale du Goéland leucophée. Comparaison entre les effectifs du dimanche avec activité avec le dimanche avant et le dimanche suivant sur les mêmes horaires. Comparaison entre le jour férié en semaine sans activité avec le jour avant et le jour après. Les écarts types sont représentés en pointillés.

2.2.5 Comportement des Goélands leucophées les dimanches et jours fériés au CSDU

Le dimanche représente un jour sans activité sur le CSDU. C'est-à-dire qu'il n'y a ni apport ni brassage de déchets ce jour-là et donc pas de renouvellement de nourriture pour les goélands. Il est intéressant d'évaluer le comportement de l'espèce durant ces jours.

La figure 28 fait état des effectifs moyens de Goélands leucophées sur le CSDU les jours d'activité du site et les jours sans activité. Dans un premier temps il est à noter que les effectifs moyens le dimanche sont significativement inférieurs ($p\text{-value} = 0,05$) aux effectifs moyens les jours de la semaine aux mêmes heures et pendant la même période.

Face à ce constat, une étude a été entreprise cette année pour évaluer le comportement du goéland durant certains jours particuliers où la décharge change l'état de son activité. Ainsi des comptages ont été réalisés les dimanches avec activité et les jours fériés en semaine sans activité. Les jours précédents et suivant ces journées particulières ont aussi fait l'objet de comptages afin d'évaluer des différences significatives ou non.

La figure 27 illustre les résultats de cette étude. Il n'y a pas de différence significative entre le dimanche avec activité et les deux dimanches sans activité la semaine d'avant et la semaine d'après sur les mêmes tranches horaires ($p\text{-value} = 0,75$). Il n'y a pas non plus de différence significative entre le jour férié en semaine sans activité et les deux autres journées avec activité sur les mêmes tranches horaires ($p\text{-value} = 0,125$).

3. Discussion

3.1. Le suivi de la colonisation de la Côte Basque

Le suivi standardisé mis en place depuis 2005 par le Centre de la Mer de Biarritz a permis de mettre en évidence la dynamique de colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée. Depuis le début du suivi une croissance de 221,54% de la population en période de reproduction est observée sur l'ensemble de la Côte Basque. Les sites de repos et de nidification d'Hendaye et de Biarritz suivent cette augmentation tant au niveau des effectifs que par le nombre de nids présents sur ces sites. Mais c'est surtout le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi qui voit ces effectifs augmenter puisque cette année 1629,58 individus en moyenne fréquentent le site toutes saisons confondues alors qu'on observait seulement 288,62 individus en moyenne en 2006. A ce rythme le nombre de Goélands leucophées ne tend pas à diminuer dans les années à venir et pourrait atteindre des effectifs encore plus abondants.

L'analyse particulière de Biarritz permet de se rendre compte de l'ampleur du phénomène. En effet la croissance des effectifs depuis 2005 a obligé les goélands à étendre leur aire de colonisation sur ce site. De plus en plus de rochers leur servent de reposoir, et de plus en plus sont dits réguliers (i.e. présentant des effectifs moyens supérieurs à 1 individu). Aujourd'hui, les rochers non fréquentés par les goélands sont rares et correspondent à des reposoirs soumis aux variations de marée ou sont alors trop petits ou trop proches des activités humaines. Les rochers dont la fréquentation est la plus importante accueillent aussi des nids.

D'ailleurs le nombre de rochers à nids augmente aussi tout au long du suivi. Il semble y avoir une stabilisation du nombre de nids sur la « Roche Ronde » en 2012. En parallèle d'autres rochers sont exploités alors qu'ils ne l'étaient pas l'année précédente. La « Roche ronde » pourrait avoir atteint la limite de sa capacité d'accueil en 2011 et du fait d'une compétition intra-spécifique certains goélands feraient leur nid ailleurs. D'une manière plus générale ceci pourrait aussi expliquer la légère baisse d'effectifs de goélands sur Biarritz cette année.

L'augmentation de l'abondance moyenne de Goélands leucophées sur les toits des bâtiments de Biarritz est à noter cette année. La question de la saturation des rochers se pose alors et il est à craindre une expansion dans la ville dans les années à venir.

Tout comme les trois sites principaux, les sites secondaires prennent aussi de l'ampleur. L'île aux oiseaux dans la Baie de Txingudi s'avère être régulièrement fréquentée, notamment par les jeunes goélands. Il en est de même dans la Baie de Saint Jean de Luz, très utilisée par les immatures.

L'augmentation de la fréquentation des sites secondaires pourrait annoncer encore une fois la saturation des sites principaux et donc une expansion géographique future. La prise d'importance de Txingudi pourrait être expliquée par une saturation du domaine d'Abbadia.

L'origine espagnole des Goélands leucophées fréquentant la Côte Basque a quant à elle été confirmée par les lectures de bagues faites durant les observations sur la Côte Basque. La fermeture de deux décharges hispaniques en 2008 et 2010 empêchant les goélands de s'y nourrir serait à l'origine de la croissance des effectifs sur la Côte Basque et en particulier sur le CSDU. Les directions des vols en provenance et vers l'Espagne montrent bien qu'il existe une relation avec les colonies espagnoles. De plus, l'installation d'au moins un Goéland leucophée bagué d'origine espagnole sur le rocher des « Deux Jumeaux », appui le fait que la Côte Basque française est un site où la nourriture est relativement proche et facile d'accès pour pouvoir s'y installer.

3.2. Le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi

L'étude du CSDU se fait à l'aide des deux protocoles qui ne présentent pas de différence significative en termes d'effectifs moyens de Goélands leucophées sur le site (Chatelain *et al.*, 2012). En revanche le protocole préconisé par la DREAL Aquitaine apporte des informations supplémentaires notamment au sujet des directions des vols prises par les goélands depuis et vers le site. De plus, ce protocole a permis de préciser le pic d'abondance d'effectif moyen sur le site dans la journée.

Une croissance de 464% des effectifs moyens de Goélands leucophées est observée entre 2006 et 2012. Cette année 1629,58 individus en moyenne fréquentent le site, hiver et période de reproductions confondus. Cependant il existe des fluctuations saisonnières mais aussi journalières. En effet, il y a plus de goélands durant l'hiver (2400 ± 1200 individus en 2012) qu'en période de reproduction ($1506,63 \pm 1208,45$ individus en 2012). Les goélands arrivent sur le site dès le lever du jour jusqu'à atteindre le maximum de la fréquentation autour de 11h30, puis vont quitter petit à petit le site. Cette heure correspond au maximum d'activité sur la décharge (déchargement, passage du bulldozer,...).

Ce phénomène est à mettre en relation avec les variations journalières des effectifs moyens d'Hendaye et de Biarritz. Au contraire du CSDU, ces deux sites voient dans une première partie de la journée leurs effectifs diminuer, puis ré-augmenter lorsque les individus quittent le CSDU. Ceci vient démontrer l'existence d'une connectivité entre les sites de repos et de nidification avec le site d'alimentation qu'est le CSDU. L'analyse des directions de vols appuie cette connexion. Il est donc ainsi confirmé que les goélands qui se nourrissent sur le CSDU proviennent des différentes colonies de la Côte Basque, mais aussi de celles proches de la frontière franco-hispanique. Cette connexion est aussi confirmée par les lectures de bagues (tableau 3).

La majorité des individus bagués observés sur la Côte Basque proviennent de la province de Gipuzkoa. Ceci est à mettre en relation avec la fermeture des deux décharges espagnoles en 2008 et 2010 appartenant à cette même province. Les goélands ne pouvant plus se nourrir sur ces décharges, le fait de les retrouver sur la Côte Basque et notamment au CSDU semblerait indiquer que la croissance des effectifs serait également due à ces deux

fermetures. De plus cette augmentation est liée à la quantité de déchets traités au CSDU lui-même et plus particulièrement à la croissance du nombre d'ordures ménagères stockées. Les goélands voient ainsi non seulement un renouvellement quotidien de nourriture mais aussi une augmentation de la capacité d'accueil du CSDU, leur permettant de venir en plus grand nombre se nourrir sur le site en même temps. Si le CSDU augmente encore son tonnage de déchets à l'avenir il est possible d'atteindre de plus grandes abondances de goélands dans les années qui suivent.

Un comportement particulier des goélands vis-à-vis de l'activité du site est aussi flagrant. Les goélands arrivent sur le site dès le lever du jour mais ne l'exploitent pas directement. Au contraire ils attendent que les premières machines retournent les déchets et que les premiers camions viennent en apporter de nouveaux pour se nourrir. Ainsi ils limitent l'effort de recherche de nourriture. Cela montre l'extrême opportunisme de l'espèce, qui optimise sa recherche en profitant des activités humaines pour leur gain énergétique. De plus le pic d'abondance de goélands sur la décharge correspond au moment où l'activité du site est la plus importante dans la journée (*i.e.* 11h30). Ceci montre bien que le cycle journalier du goéland se fait au rythme de la dynamique du CSDU. La baisse significative des effectifs le dimanche, journée sans activité anthropique sur le site, conforte cette hypothèse.

La mise en évidence de cette différence significative a fait ressortir la question fondamentale de l'existence d'une horloge biologique hebdomadaire du Goéland leucophée. Afin d'optimiser encore plus leur gain énergétique, les goélands ont-ils retenu les jours de la semaine où le CSDU n'est pas en activité et où il n'y a donc pas de renouvellement de nourriture ? Dans le cas contraire une deuxième hypothèse est à prendre en compte. La baisse des effectifs le dimanche est-elle due à l'attitude grégaire du goéland ? L'activité du CSDU permettant la fixation des premiers groupes qui agrègeraient plus ou moins de nouveaux individus par la suite. Pour valider l'une ou l'autre de ces hypothèses, le comportement des goélands a été étudié les dimanches avec activité et les jours fériés en semaine sans activité. Les tests n'ont pas montré de différence significative, ce qui validerait la deuxième hypothèse sur la grégarité des goélands. Cependant il serait précoce de conclure quant aux résultats de ces tests du fait de l'insuffisance du nombre de comptages réalisés (trois comptages pour chacune des hypothèses). En revanche il serait intéressant de poursuivre cette étude les années à venir, dans le cadre d'une approche éthologique dans la compréhension de l'expansion de la colonisation du Goéland leucophée.

3.3. Perspectives d'actions

Il a clairement été démontré que le CSDU est au cœur de la dynamique de colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée. Pour pallier ce phénomène les actions à mener doivent donc se faire sur le CSDU lui-même. Ces actions auront à la fois une répercussion sur le CSDU mais vraisemblablement aussi sur l'ensemble de la Côte Basque. En effet, l'existence d'une grande connectivité entre tous ces sites est avérée, ainsi que l'extrême attractivité du CSDU pour les colonies de la Côte Basque et des colonies espagnoles.

Deux catégories de perspectives d'actions se présentent. Parmi les actions non destructrices, il a été évoqué la pose d'un filet au-dessus de l'alvéole exploitée du CSDU. Ceci dissuaderait les goélands d'exploiter cette partie du site et donc de venir se nourrir. Le filet devra être assez solide pour contrer les conditions climatiques comme le vent. De plus, il devra être placé assez haut pour permettre aux machines et camions de travailler l'alvéole. Une autre action serait de réduire la quantité de déchet annuel traité au CSDU puisque l'augmentation des effectifs sur le site est liée au tonnage des déchets stockés sur place. Il pourrait aussi être intéressant de réduire la surface de l'alvéole exploitée, ce qui réduirait la capacité d'accueil du CSDU. Ainsi, moins de goélands pourraient s'alimenter sur le site en même temps, ce qui les forcerait à trouver d'autres sites d'alimentation et pourrait également agir sur la dynamique des populations des goélands (diminution du nombre d'œufs, de jeunes à l'envol...). Il est possible aussi d'effectuer des campagnes d'effarouchement (Cadiou *et al.*, 2002) comme cela a déjà été le cas au CSDU. Mais l'analyse bibliographique fait état de nombreux échecs (Blackwell *et al.*, 2000 ; Bosh *et al.*, 2000 ; Chritens et Blockpoel, 1991 ; Coulson *et al.*, 1982 ; Finney *et al.*, 2003 ; Migot, 1992 ; Pochop, 1998 ; Raven et Coulson, 1997).

Du fait du statut de protection du Goéland leucophée défini par l'article L 411-1 du code de l'environnement, les actions destructrices sur cette espèce sont interdites. Cependant il est possible d'obtenir une dérogation d'après l'article L 411-2 du code de l'environnement, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Dans le cas de la Côte Basque, la dérogation pourrait rentrer dans les conditions a) b) et c) de cet article (voir annexe 3). Ce genre de dérogation a déjà été obtenu par certaines villes comme Marseille ou Brest.

A l'image de ces villes, des actions destructrices pourraient être menées comme des campagnes de stérilisation des œufs de Goélands leucophées avec de l'huile de paraffine, des campagnes de tirs au fusil ou à la carabine, ou encore des campagnes d'empoisonnements avec appâts dans les nids. Ces actions devraient non seulement être réalisées sur le CSDU mais aussi sur les colonies de Biarritz et Hendaye. Dans tous les cas, ces types d'opérations ne peuvent être envisagés que dans la mesure où les opérations non destructrices ont montré leur inefficacité.

Conclusion

La présente étude entre dans l'un des objectifs du programme ERMMA, celui de suivre l'évolution démographique des espèces marines de la région Aquitaine. Il y a maintenant suffisamment de recul depuis le début du suivi en 2005 pour comprendre et mettre en évidence la dynamique de colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée.

Les analyses effectuées indiquent une augmentation des effectifs moyens de Goélands leucophées sur l'ensemble des sites observés sur la Côte Basque. Les effectifs ne devraient pas diminuer et l'expansion de l'aire de colonisation aux zones urbaines, comme cela commence à être le cas à Biarritz, ou sur d'autres sites côtiers de la Côte Basque est envisageable. En effet, les sites colonisés actuellement n'ont pas une capacité d'accueil illimitée.

Le Centre de Stockage de Déchets Ultimes est au cœur de cette colonisation. Son activité rythme les comportements quotidiens des goélands. Si des actions doivent être menées afin de réguler la population de Goélands leucophées sur la Côte Basque, elles doivent se faire sur le CSDU en priorité. La régulation de la fréquentation du CSDU, pourrait influencer de manière générale sur les populations de la Côte Basque.

Cette étude a aussi soulevé deux hypothèses sur le comportement de cette espèce. Le Goéland leucophée possède-t-il une horloge biologique hebdomadaire lui permettant d'optimiser son gain énergétique ? Ou est-ce le résultat du comportement grégaire de cette espèce ? Il serait intéressant de continuer l'étude comportementale entamée lors de ce suivi, en réalisant d'autres comptages les jours fériés sans activité du CSDU et les dimanches avec activité. Cette approche permettrait non seulement de mieux connaître l'espèce, mais également de mieux comprendre la dynamique de colonisation du Goéland leucophée.

Bibliographie

AMADIEU S., AMIEL N., CHAMBRIN L., LE GAC M. & SALLES E., 2006 – *Suivi de la population de Goéland leucophée (Larus michahellis) sur le littoral de Biarritz*. Travaux Encadrés de Recherche (TER), Rapport de master 1 Dynamique des Ecosystèmes aquatiques, Université de Pau et des pays de l'Adour, p22

AUBOUIN N., DUBESSY F., DUPASQUIER C., ORAIN A., PAGES L. & VUARAND J., 2011 – *Suivi du Goéland leucophée Larus michahellis sur la Côte Basque Française, Hiver 2010-2011*. Projet Tutoré Encadré, Rapport de Licence Professionnelle Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités, Université de Pau et des pays de l'Adour, 22 pages

BARBUT D., DE PAOLI H., LABORDE A., PORTES C., SIMON M., 2008 – *Suivi de la colonisation des Goélants leucophées (Larus michaellis) sur la Côte Basque*. Travaux encadrés de recherche (TER), Rapport de master 1 Dynamique des Ecosystèmes aquatiques, Université de Pau et des pays de l'Adour, p15

BEAUBRUN P.-C., 1994 – *Contrôle de la population d'une espèce envahissante : le Goéland leucophée (Larus cachinnans)*. In : La gestione degli ambienti costieri e insulari del Mediterraneo (Monbailliu X. & Torre A. eds). Edizione del Sole

BERNARD A., 2003 – Goéland leucophée, In CORA (Ed), *Atlas des oiseaux nicheurs de Rhône Alpes*. CORA, Lyon : 125

BERTRAND L., 2007 – *Suivi de l'invasion des Goélants leucophées sur la Côte Basque. Impact sur la diminution de l'Océanite tempête*. Rapport de Master Dynamique des Ecosystèmes Aquatique, Université de Pau et des Pays de l'Adour, France, 52 pages

BIORET F., 1995 – *Relations interspécifiques entre les populations animales d'un milieu micro-insulaire. Influence sur la végétation*. L'île de Banneg (Archipel de Molène, Bretagne). Ministère de l'Environnement / MAB SRETIE-n° 90378/ CROEM-Univ. Bretagne Occidentale Brest (ed), 69 pages

BLACKWELL B.-F., SEAMANS T.-W., HELON D.-A. & DOLBEER R.-A., 2000 - *Early loss of herring gull clutches after egg-oiling*. Wildlife Society Bulletin, 28 : 70-75

BLOCKPOEL H. & SPAANS A.-L., 1991 – *Introductory remarks : superabundance in gulls : causes, problems and solutions*. Acte XX Congressus Internationalis Ornithologici. 2361-2363

BLOCKPOEL H. & STRUGER J., 1988 – *Cherry depredation by ring-billed Gulls Larus delawarensis in the Niagara Peninsula, Ontario*. Can. Field Nat : 102, 430-3

BOSCH M., ORO D., CANTOS F.-J. & ZABALA M., 2000 - *Short-term effects of culling on the ecology and population dynamics of the yellow-legged gull*. Journal of applied ecology, 37 : 369-385

CADIOU B., PONS J.-M. & YESOU P. (Eds), 2004 – *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*. Edition Biotope, Mèze, 218 pages

CADIOU B., SADOUL N., GISOM, 2002 - *La gestion des « problèmes goélands » en France métropolitaine*. 14 p. Rapport MEDD/SEPNB/TDV/GISOM

CASTEGE I. & HEMERY G. (coords), 2009 – *Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées*. Biotope, Mèze ; Muséum nationale d'histoire naturelle, Paris (Collection Parthénopé), 176 pages

CASTEGE I. & HEMERY G., 2006 – *Programme régional « Environnement et ressources des milieux marins aquitains »*. Compte-rendu d'activité 2006. ERMMA, 139 pages

CHATELAIN A., BEAUGIER S., CLERJOUX M., DUPEYRAS P., GOMEZ M. & MARIACCIA S., 2012 – *Le Goéland leucophée sur la Côte Basque, Estimation de l'abondance, répartition spatio-temporelle de la population en relation avec l'utilisation du Centre de Stockage des Déchets Ultimes de Saint-Pée-sur-Nivelle, Hiver 2011-2012*. Projet Tutoré Encadré, Rapport de Licence Professionnelle Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités, Université de Pau et des pays de l'Adour, 44 pages

CHRISTENS E. & BLOKPOEL H., 1991 - *Operational spraying of white mineral oil to prevent hatching of gull eggs*. Wildlife Society Bulletin. 19 : 423-430

COULSON J.-C., DUNCAN N., & THOMAS C., 1982 - *Changes in the breeding biology of the herring gull induced by reduction in the size and density of the colony*. Journal of Animal Ecology 51: 739-756

DIX B., GAILLARD L., HANSMANN J.-B., SUDRIE N., 2007 – *Suivi de la population de Goélands leucophées (Larus michahellis) sur le littoral de Biarritz*. Travaux encadrés de recherche (TER), Rapport de master 1 Dynamique des Ecosystèmes aquatiques, Université de Pau et des pays de l'Adour, p15

DOLBEER R.-A., BELANT J.-L. & SILINGS J.-L., 1993 – *Shooting gulls reduces strikes with aircraft at John F. Kennedy International Airport*. Wildlife Soc. B. 21 : 442-50

DUBESSY F., 2011 – *Bilan du suivi du Goéland leucophée, Larus michahellis, sur la Côte Basque française, depuis octobre 2005*. Rapport de Licence Professionnelle Biologie appliquées aux écosystèmes exploités, Université de Pau et des Pays de l'Adour, France, 22 pages

ETCHECOPAR ETCHAR C., 2010 – *Suivi de la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée (Larus michahellis)*. Rapport de Master Dynamique des Ecosystèmes Aquatique, Université de Pau et des Pays de l'Adour, France, 24 pages

FATON J.-M., 1969 – *Les Laridés du département de la Drôme*. Le Bièvre, 6 : 69-79

FINNEY S.-K., HARRIS M.-P., KELLER L.-F., ELSTON D.-A., MONAGHAN P. & WANLESS S., 2003. - *Reducing the density of breeding gulls leads to enhanced recruitment of immature Atlantic puffins Fratercula arctica to a breeding colony*. Journal of applied Ecology, 40 : 545-552

GRAMAGLIA C., 2010 – *Les Goélands leucophée sont-ils trop nombreux? L'émergence d'un problème public*. Etudes rurales

HEMERY G., BARGAIN B., BIORET F., CUILLANDRE J.-P., GUERMEUR Y., HAMON J., HENRY J., MONNAT J.-Y., THOMAS A. & VANSTEENWEGEN C., 1995 – *Effet de la prédation et du dérangement par les Goélands (Larus sp.) sur la dynamique de populations de Pétrels-tempête (Hydrobates pelagicus) dans le Golfe de Gascogne*. In BIORET 1995, 50-62

IENCIU J., LARRANAGA N., SKARNIAK F. & TOYER J., 2010 – *Suivi du Goéland leucophée (Larus michahellis) sur la Côte Basque Hiver 2009/2010*. Travaux Encadrés de Recherche (TER), Rapport de master 1 Dynamique des Ecosystèmes aquatiques, Université de Pau et des pays de l'Adour, p37

LABORDE A., 2009 – *Suivi et bilan de la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée (Larus michahellis)*. Rapport de Master Dynamique des Ecosystèmes Aquatique, Université de Pau et des Pays de l'Adour, France, 26 pages

LATRACE A.-F., MASSE A., 2006 – *Suivi de l'invasion sur la Côte Basque par le Goéland leucophée (Larus michahellis), espèce d'oiseau prédateur : impact sur la diminution de l'Océanite tempête (Hydrobates pelagicus) à Biarritz*. Rapport de Master Dynamique des Ecosystèmes Aquatique, Université de Pau et des Pays de l'Adour, France, 12 pages

LAUNAY G., 1985 – *Nouvelles données sur la biologie du Goéland leucophée Larus cachinnans michahellis dans le midi de la France*. In Thiboult J.-C., Guyot I. & Cheylan G. (Eds), Oiseaux marins nicheurs du midi et de la corse. Annales du CROP n°2, Aix-en-Provence : 77-81

LEBARBENCHON C., 2008 – *Maladies infectieuses et ecosystems : écologie des virus influenza A en Camargue*. Thèse de Doctorat, Montpellier II. 262 pages

LEBRETON J.-D., BROOKS E.-N., CROCHET P.-A., BEAUBRUN P.-C., SADOUL N. et coll., BONHOMME F., RUFRAÏ X. et coll., PICON B. & GRAMAGLIA C., 2000 – *Monitoring et gestion des populations de Goéland leucophée Larus cachinnans en milieux côtiers et lagunaires*. 23 pages.

MIGOT P., 1992 - *Demographic changes in French herring gull *Larus argentatus* populations : a modelling approach and hypotheses concerning the regulation of numbers*. Ardea, 80 : 161-169

MONAGHAN P., SHEDDEN C.-B., ENSOR K., FRICKER C.-R & GIRDWOOD R.-W.-A., 1985 - *Salmonella carriage by herring gulls in the Clyde area of Scotland in relation to their feeding ecology*. J. Appl. Ecol. 22 : 69-80

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM D. & GRANT P.-J., 2000 – *Le guide ornitho*. Delachaux et Niestlé p 168-183

POCHOP P.-A., CUMMINGS J.-L., YODER C.-A. & STRUBER J.-E., 1998 - *Comparison of white mineral oil and corn oil to reduce hatchability in ring-billed gull eggs*. In Barker RO & Crab AC (Eds), Eighteenth Vertebrate Pest Conference (March 2-5, 1998, Costa Mesa, California). University of California at Davis, Davis, CA : 411-413

PONS J.-M. & MIGOT P., 1995 – *Life history strategy of the herring gull : variations of the survival and the fecundity parameters of a population under different feeding conditions*. Journal of animal Ecology, 64 : 592-599

RAVEN SJ & COULSON J.-C., 1997 - *The distribution and abundance of *Larus* gulls nesting on buildings in Britain and Ireland*. Bird Study, 44 : 13-34

SALATHE T., 1983 – *La prédation du flament rose *Phoenicopterus ruber roseus* par le Goéland leucophée *Larus cachinnans* en Camargue*. Revue d'Ecologie (Terre & Vie)

SCHMALE K., 2008 – *Invasion du Goéland leucophée (*Larus michahellis*) sur la Côte Basque : le cas du Centre de Stockage des Déchets Ultimes « Zaluaga Bi » de Saint-Pée-sur-Nivelle. Estimation des effectifs, influence de l'âge et de l'origine des oiseaux en période hivernale*. Projet Tutoré Encadré, Rapport de Licence Professionnelle Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités, Université de Pau et des pays de l'Adour, p20

SVENSSON L., PETER J. & GRANT, 2010 – *Le Guide Ornitho*, Delachaux Niestle, 400 pages

VIDAL E., DUHEM C., BEAUBRUN P.-C., YESOU P., 2004 – *Goéland leucophée Yellow-legged gull *Larus michahellis**. In CADIOU B., PONS J.-M. & YESOU P. eds – *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*. Edition Biotope, Mèze, p 128-133

VIDAL E., MEDAIL F. & TATONI T., 1998a – *Is the Yellow-legged gull a superabundant species in the Mediterranean? Impact on fauna and flora, conservation measures and research priorities*. Biodiversity and Conservation

VIDAL E., MEDAIL F., TATONI T. & BONNET V., 2000 – *Seabirds drive plant species turnover on small Mediterranean islands at the expense of native taxa*. Oecologia

VIDAL E., MEDAIL F., TATONI T., ROCHE P. & VIDAL P., 1998b – *Impact of gull colonies on the flora of the Riou archipelago (Mediterranean islands of S.E. France)*. Biological Conservation

YESOU P., 1985 – *Le cycle de présence du goéland leucophée *Larus michahellis* sur le littoral atlantique français : l'exemple des marais d'Olonne*. L'oiseau et R.F.O, 55 : 93-105

YESOU P., 1991 – *The sympatric breeding of *Larus fuscus*, *L. cachinnans* and *L. argentatus* in western France*. Ibis, 133 : 256-263

Annexes

Annexe 1 : Carte du réseau Natura 2000 pour le site de Barritz

Annexe 2 : Article L 411-1 du code de l'environnement

Annexe 3 : Article L 411-2 du code de l'environnement

Annexe 4 : Photographies des autres espèces observées durant le stage

Annexe 5 : Fiche descriptive de l'Océanite tempête *Hydrobates pelagicus*

Annexe 6 : Fiche terrain exemple de Biarritz

Annexe 7 : Fiche terrain des comptages particulier du CSDU

Annexe 8 : Extrait de la base de données, exemple de Biarritz

Annexe 9 : Extrait de la base de données des programmes européens de marquage par bagues colorées

Annexe 10 : Historique de vie de l'individu PBFU originaire de Barcelone

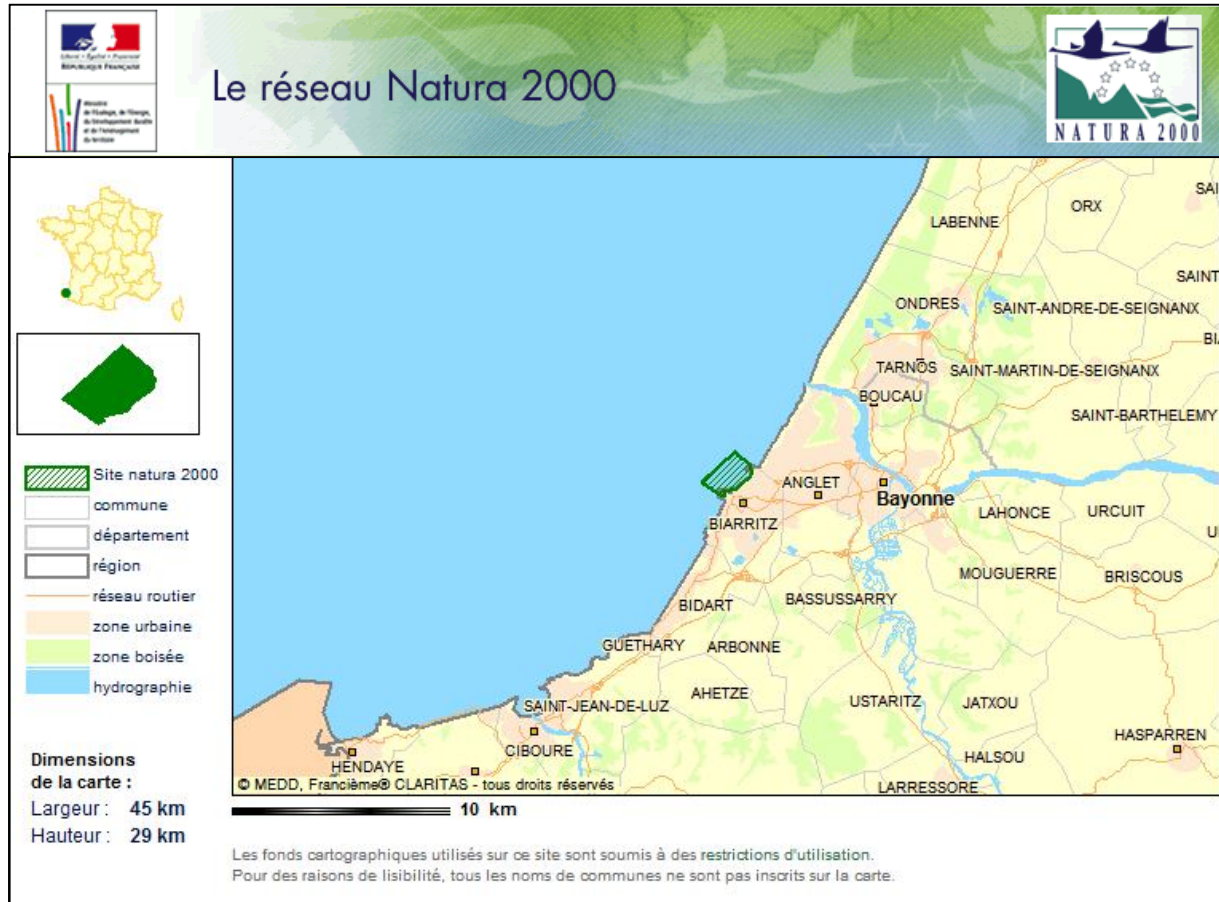
Annexe 11 : Codification de l'ACP de la Côte Basque

Annexe 12 : Calendrier du stage

Annexe 13 : Tableau des tâches

Annexe 1

Carte du réseau Natura 2000 pour le site de Biarritz



Carte du réseau Natura2000 de la Côte Atlantique entre Hendaye et Labenne avec en vert le site de Biarritz (Superficie de la zone : 245 hectares)

Identification :

Appellation : Rochers de Biarritz : Le Boucalot et la Roche Ronde

Statut : Site ou proposition de Site d'Importance Communautaire (SIC/pSIC)

Code : FR7212002

Composition du site :

Mer, Bras de mer

Galets, Falaises maritimes, Ilots

Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)

(Source : <http://natura2000.environnement.gouv.fr/sites/FR7212002.html>)

Annexe 2

Article L 411-1 du code de l'environnement

Modifié par LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 124

I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des oeufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites.

II. - Les interdictions de détention édictées en application du 1°, du 2° ou du 4° du I ne portent pas sur les spécimens détenus régulièrement lors de l'entrée en vigueur de l'interdiction relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent.

Annexe 3

Article L 411-2 du code de l'environnement

Modifié par LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 124

Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ;

Annexe 4

Photographies des autres espèces observées durant le stage



Goéland brun
Larus fuscus



**Mouette
mélanocéphale**



Mouette rieuse
Larus ribibundus



Sterne caugek
Sterna sandicensi



Tournepierre à collier
Arenaria interpes



Grand cormoran
Phalacrocorax carbo



Cormoran huppé
Phalacrocorax aristotelis



Courlis cendré
Numenius arquata



Petit gravelot
Charadrius dubius



Aigrette garzette
Egretta alba



Cigogne blanche
Ciconia ciconia



Milan noir
Milvus migrans



Milan royal
Milvus milvus

Annexe 5

Fiche descriptive de l'Océanite tempête *Hydrobates pelagicus*

Classification :



L'Océanite tempête, aussi appelé Pétrel tempête, est une espèce d'oiseau de mer de la famille des Hydrobatidés, et le seul membre du genre *Hydrobates*. L'espèce est le plus souvent considérée comme monotype, mais selon certains auteurs, il existerait deux sous-espèces d'Océanite tempête :

- *Hydrobates pelagicus pelagicus* (Linnaeus, 1758) : constituent l'essentiel des populations d'Océanites tempêtes, et est concentré dans le nord de l'Europe. Plus au sud, les effectifs de cette sous-espèce atlantique sont marginaux, en France îlots bretons pour l'essentiel et Pays Basque.
- *Hydrobates pelagicus melitensis* (Schembri, 1843) : les quelques 10 000 couples correspondant à cette population sont surtout concentrés à Malte, aux Baléares, en Italie, en France (surtout Corse) et sur le littoral continental de l'Espagne, avec des effectifs plus limités en Algérie, au Maroc, en Grèce et en Croatie.

En ce qui concerne le nom vernaculaire, le terme « Océanite » est une référence au fait que cet oiseau est presque exclusivement marin. Le terme « tempête » lui a été accolé à cause d'anciennes croyances, selon lesquelles cet oiseau était annonciateur de tempêtes, car il a tendance, par gros temps, à se rassembler dans le sillage des navires, où la mer est plus calme.

Identification :

C'est un oiseau assez frêle, long de 14 à 17 cm, ne pesant que 23 à 29 g. Ses dimensions sont proches de celles d'une hirondelle et son envergure varie de 36 à 39 cm, ce qui lui vaut d'être le plus petit oiseau de mer d'Europe. L'adulte a les parties supérieures brun foncé, y compris les ailes et la queue. Le croupion est blanc, et on peut voir une faible barre claire en travers des grandes couvertures alaires. Les parties inférieures sont entièrement brun foncé, exceptée une barre blanche sous l'aile. Les ailes sont courtes et arrondies, et la queue est de forme carrée ou légèrement arrondie. La tête est brun foncé. Le bec fin et crochu est noir, avec des narines tubulaires externes sur la mandibule supérieure. Les yeux sont brun foncé à noir. Les pattes palmées, assez courtes, sont également noires. Les deux sexes sont semblables. Extrêmement discret, il est rarement visible de la côte, sauf à l'occasion des tempêtes les plus violentes.

Habitats :

Dans la Méditerranée Occidentale, à partir de l'Adriatique, et le nord de l'Océan Atlantique, l'Océanite tempête fréquente les îlots et les côtes rocheuses ou des falaises inaccessibles en période de reproduction. Il ne revient à terre que pour se reproduire. Le reste de l'année, c'est une espèce pélagique vivant en pleine mer et à une assez grande distance du littoral.

Alimentation :

Il se nourrit uniquement d'organismes marins crustacés, mollusques, céphalopodes, poissons de petite taille ou déchets organiques flottant à la surface de l'océan. Il est capable de saisir sa nourriture, repérée à l'odeur, en vol. Il lui arrive de se réunir en petit groupe pour exploiter une source de nourriture. Généralement, il ne se nourrit qu'en surface.

Comportement, nidifications et reproductions :

L'Océanite tempête n'atteint la maturité sexuelle qu'à l'âge de quatre ou cinq ans. Cet oiseau ne revient généralement à terre que pour se reproduire. L'espèce niche en petites colonies dans les îlots isolés rocheux ou herbeux parsemés de blocs de pierre et de trous. Le nid est une cavité située dans une anfractuosité de rocher, un ancien terrier de lapin, de puffin ou de macareux dont l'accès s'effectue parfois par un conduit pouvant atteindre trois mètres de long. La période de ponte peut s'étaler du mois de mai au mois de juin selon la latitude. Un seul œuf est pondu. Il est déposé    même le sol et couv   pendant une période d'environ 38    41 jours. Le poussin est nidicole et ne quitte le nid pour son premier envol qu'entre 63 et 70 jours. Pendant la saison de nidification, il ne revient    terre que de nuit, pour éviter la prédation des goélands et des labbes.

Les sites de nidifications de cet oiseau se situent dans des zones localisées de l'ouest de l'Europe (Atlantique Nord Est) et de la mer Méditerranée. Le reste du temps, il est pélagique, mais peut parfois être abondant au sud de l'Irlande. Les populations de l'Atlantique Nord migrent vers l'Afrique en septembre ou novembre, et hivernent au large de l'ouest et du sud de l'Afrique (Atlantique Sud-Est), voire dans l'océan Indien. Elles reviennent en Europe au mois d'avril pour nicher.

L'O  anite tempête et l'homme :

Bien que les populations européennes de cet oiseau semblent stables, celles vivant en Méditerranée ont subi un déclin marqué. En effet, ces populations d'O  anites sont confinées sur quelques   les, où l'introduction accidentelle de mammifères prédateurs a eu des conséquences néfastes. Dans d'autres zones, l'augmentation du nombre de labbes ou de goélands a accru la pression de prédation sur les O  anites tempêtes. Le risque que ces oiseaux ingèrent de la nourriture poll  e ou avalent des matériaux indigestes (notamment des déchets) est une autre menace pour l'espèce. Mais se nourrissant en vol, les O  anites tempêtes sont moins susceptibles de se faire englu  r dans une nappe de pollution aux hydrocarbures que d'autres oiseaux de mer.

Annexe 6

Fiche terrain exemple de Biarritz

Noms :

Biarritz							
Date :	Météo :		Mer :				
		Ad.	Im.	Total	Vols / deg.	TP	Autres
Site 1 Heure :	Frégate						
	Roche plate						
	Roche ronde						
	Mer						
Site 2 Heure :	Roche ronde						
	Port						
	Jarzin						
	Artillerie						
	Petite artillerie						
	Chaham						
	Chinabe						
	Boite à lettre						
	Labardin						
	La cafetière						
	Digue						
	Camaritz						
Intersite 2-3	Bouhoum						
	Coulom						
	Jitte can						
Site 3 Heure :	Hermite						
	Roche de la surprise						
	Rocher de la vierge						
	Counioutz						
	Roche de bretagne						
	Boucalot						
	Openaritz						
	Pointe du halde						
	La pantoufle						
	Cachaous						
	Immeuble						
	Villa						

Lecture de bagues				
Espèces	Patte gauche		Patte droite	
	Couleur (Texte / Fond)	Code	Couleur (Tex. / Fon.)	Code

Annexe 7

Fiche terrain des comptages particuliers du CSDU

[illegible]

Annexe 8

Extrait de la base de données, exemple de Biarritz

N°	Variables environnementales											La Fregatte			Roch	
	Date	Heure	Temps	T°C	Etat mer	Marée	Houle (en mètre)	Coeff	Vitesse du vent (en km/h)	Orientation vent (NSEO)	Type de comptage	Adult	Juvenile	Total	Adult	
1	08/03/2012	13h13	Couvert	10	belle	montante	2	105	15	NNE	ponctuel	12	44	56	85	
2	12/03/2012	09h17	soleil + brume	7	calme	descandante	1,4	101	6	E	ponctuel	37	118	155	103	
3	13/03/2012	10h00	Soleil	10	calme	descandante	0,9	87	6	NNW	ponctuel	6	1	7	105	
4	14/03/2012	17h04	Soleil	14	calme	montante	0,6	61	4	NNE	ponctuel	13	1	14	139	
5	16/03/2012	8h54	Couvert	13	calme	montante	1,3	44	7	ESE	ponctuel	19	39	58	91	
6	22/03/2012	10h50	Soleil	12	calme	Basse	1	88	7	ESE	ponctuel	4	0	4	95	
7	23/03/2012	9h25	Soleil	10	calme	Basse	1	90	6	ESE	ponctuel	5	0	5	67	
8	27/03/2012	9h37	Soleil	12	peu agitée	haute	1,4	72	14	ESE	ponctuel	11	2	13	91	

Annexe 9

Extrait de la base de données des programmes européens de marquage par bagues colorées

Sources : www.cr-birding.org

Red ring with white codes and metal ring.

Alfredo Herrero : e-mail : chaetura@euskalnet.net

Head of ringing project: Juan Arizaga (Aranzadi Sciences Society, Zorroagagaina 11, E-20014 San Sebastián, Spain;

Juan Arizaga, Institut für Vogelforschung "Vogelwarte-Helgoland", An der Vogelwarte 21, D-26386 Wilhelmshaven, Deutschland.

e-mail: juan.arizaga@ifv-vogelwarte.de)

website : www.ifv.terramare.de ; www.txingudi-birdringing.org ; www.aranzadi-zientziak.org

note 1 : used code from 2005 to 2008: GNNN (G followed by 3 numbers between 0 and 9).

note 2 : used code from 2009 onwards: NNN.G (N is a number from 0 to 9).

note 3 : area: breeding colonies from Gipuzkoa, N Spain.

note 4 : target individuals: both chicks and adults in breeding colonies.

note 5 : in 2009, 2 chicks of Lesser-black backed gulls were exceptionally ringed (codes: 050.G and 051.G)

Green ring with white 4 digit code (first letter P is code for Ebro Delta).

Institut Català d'Ornitologia, Museu de Zoologica, att. Raül Aymi, Passeig Picasso s/n, SP-08003 Barcelona, Spain.

tel.: +34-(0)93-458.78.93 e-mail : ico@ornitologia.org or fvidale@gencat.net

note 1 : during breeding season 2005 some 300 pulli have been ringed both with metal and d-ring.

Orange ring with code (number/L/letter/letter) or (number/B/letter/letter) (on left leg) without metal ring.

Gorka Ocio and Jon Hidalgo.

e-mail : gorkaocio@telefonica.net OR jonhidalgo@ymail.com

note 1 : some 1627 birds were ringed from 2004 to 2010 (both adults and chicks).

note 2 : used codes are number/ L or B / letter / letter.

Annexe 10

Historique de vie de l'individu PBFU originaire de Barcelone

		
Historique de vie - Goéland leucophaea (Larus michahellis) observation faite par Pierre DUPEYRAS Individu bague le 23.02.2006 au stade de 4^{ème} année civile, Abocador del Baix Lobregat, Viladecans - Barcelona - ESPAGNE (N41°1'900", E02°7'100") Bague PVC : PBFU en Blanc sur fond vert, sens de lecture : non renseigné, position : larse droit / Bague métal : 7069358, position : larse gauche Sexe : Inconnu		
Parc Natural del Delta de l'Ebre		
Date	Bague	Sexe
16.04.06	PBFU	
05.06.06	PBFU	
13.06.09	PBFU	
09.09.09	PBFU	
04.10.11	PBFU	
31.10.11	PBFU	
Site d'observation		
Abocador de Solius, Llagostera - Girona - ESPAGNE (N41°48'00", E02°56'00")		
Punta del Moll, Palamós - Girona - ESPAGNE (N41°50'00", E03°07'00")		
Abocador de Solius, Llagostera - Girona - ESPAGNE (N41°48'00", E02°56'00")		
Saint-Pée-sur-Nivelle - Pyrénées-Atlantiques - FRANCE (N43°23'00", W01°34'00")		
Vertedero Saint-Pée-sur-Nivelle - Pyrénées-Atlantiques - FRANCE (N43°23'00", W01°34'00")		
Blarritz - Pyrénées-Atlantiques - FRANCE (N43°29'00", W01°33'00")		
Observateur(s)		
Carlos ALVAREZ		
Miguel Ángel DOMINGO		
Carlos ALVAREZ		
Alain PAGOAGA et Juan Luc Gonzalez, Instant Roi, Aurelien Anaré, Jean Claude Vignes y Alfredo Herrero		
Alfredo HERRERO		
Pierre DUPEYRAS		

Annexe 11

Codification de l'ACP de la Côte Basque

Codification des variables de l'Analyse en Composantes Principales

Heure :

6h 8h	8h 10h	10h 12h	12h 14h	14h 16h	16h 18h	18h 20h	20h 22h
1	2	3	4	5	6	7	8

Temps :

Soleil	Nuageux	Couvert	Pluie	Brume
1	2	3	4	5

Etat mer :

Calme	Peu agitée	Agitée	Très agitée/forte
1	2	3	4

Marée :

Haute	Descendante	Basse	Montante
+2	-1	-2	+1
+2*coeff	-1*coeff	-2*coeff	+1*coeff

Site :

Biarritz	CSDU	Hendaye	Txingudi	Saint jean	Adour
1	2	3	4	5	6

Vent :

N -NE	NE -E	E-SE	SE-S	S-SO	SO-O	O-NO	NO-N	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1*vitesse	2*vitesse	3*vitesse	4*vitesse	5*vitesse	6*vitesse	7*vitesse	8*vitesse	

Température, Houle et Effectifs utilisés tels quels

Annexe 12

Calendrier du stage

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Recolte de données																
Mise en forme base de données homogènes reprenant les données existantes																
Bibliographie																
Traitement des données (test, cartographie,...)																
Rédaction introduction, matériel et méthode																
Rédaction analyse																
Préparation réunion CSDU																
Rédaction reste du rapport (discussion, conclusion, annexes, remerciement,...)																

Annexe 13

Tableau des tâches

	Recolte de données	Mise en forme base de données homogènes reprenant les données existantes	Bibliographie	Traitement des données (test, cartographie,...)	Rédaction introduction, matériel et méthode	Rédaction analyse	Préparation réunion CSDU	Rédaction reste du rapport (discussion, conclusion, annexes, remerciement,...)
Intervenant principal	Aurélie	Aurélie	Aurélie	Aurélie	Aurélie	Aurélie	Aurélie	Aurélie
Intervenant secondaire	Iker et Emilie (journées CSDU)			Iker et Emilie (orientation et conseil)	Iker et Emilie (correction)	Iker et Emilie (correction)	Iker et Emilie (orientation et conseil)	Iker et Emilie (correction)

RESUME

Depuis 2005, le Centre de la Mer de Biarritz mène une étude sur la colonisation de la Côte Basque par le Goéland leucophée *Larus michahellis*.

L'étude a été entreprise sur trois sites majeurs et des sites secondaires, procurant une vision d'ensemble de la population sur ce secteur. Biarritz, Hendaye et le Centre de Stockage de Déchets Ultimes de Zaluaga Bi sont respectivement les deux sites majeurs de nidification et le site principal d'alimentation. Ce dernier a été particulièrement étudié cette année à travers un protocole préconisé par la DREAL Aquitaine. Txingudi, Saint Jean de Luz, la Corniche et l'embouchure de l'Adour sont les sites secondaires étudiés.

La présente étude a permis de mettre en évidence une augmentation des effectifs de Goélands leucophées sur la Côte Basque française depuis 2005. Un flux venant d'Espagne a été confirmé. Le rocher principal de nidification de Biarritz (la Roche ronde) semble saturé et les autres rochers proches de leur limite de capacité d'accueil. Il est donc à craindre un envahissement prochain de la zone urbaine. Ce phénomène se retrouve plus globalement sur l'ensemble de la Côte Basque.

Le CSDU est le cœur de la dynamique journalière des Goélands leucophées. Toutes les colonies françaises et espagnoles environnantes viennent se nourrir sur ce site, qui voit ses effectifs exploser d'année en année. Il est donc la clé pour tenter de réguler les populations sur la Côte Basque.

Mots-clés : Goéland leucophée (*Larus michahellis*), colonisation, Côte Basque, CSDU, DREAL Aquitaine

ABSTRACT

Since 2005, the Centre de la Mer of Biarritz is conducting a study on the Basque Coast colonization by the Yellow Gulls *Larus michahellis*.

The study has been undertaken on three major sites and secondary sites, giving a global vision of the population on that sector. Biarritz, Hendaye and the Centre de Stockage de Déchets Ultimes of Zaluaga Bi are respectively the two major nesting sites and the main feeding site. This last one has been particularly studied this year throughout a protocol recommended by the DREAL Aquitaine. Txingudi, Saint Jean de Luz, the Corniche and the Adour mouth are the secondary sites studied.

The hereby study made it possible to highlight an increase of Yellow gulls numbers on the French Basque Coast since 2005. An influx from Spain has been confirmed. The main nesting rock of Biarritz (The Roche Ronde) seems saturated and the other rocks near their carrying capacity. It is to fear a forthcoming invasion of the urban area. That phenomenon is recovered more globally on the whole Basque Coast.

The CSDU is the heart of the Yellow gull daily dynamic. All the French and Spain colonies surrounding come to feed themselves on that site, which sees its numbers to explode year after year. So it is the key to try to regulate populations on the Basque Coast.

Keywords: Yellow gull (*Larus michahellis*), colonization, Basque Coast, CSDU, DREAL Aquitaine