



UFR Sciences & Techniques Côte Basque

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence Professionnelle Espaces Naturels

Option Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités

ETUDE DE L'IMPORTANCE DES BARTHES DE L'ADOUR DURANT LA MIGRATION PRE-NUPTIALE ET LA REPRODUCTION DE LA SPATULE BLANCHE PLATALEA LEUCORODIA LEUCORODIA.

LESBATS Mickaël



Stage effectué du 1^{er} Mars au 31 Août 2013

Fédération des Chasseurs des Landes

111 chemin de l'Herté

40465 Pontonx-sur-l'Adour

Sous la direction scientifique de M. RECARTE Jacques



"Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil"

Remerciements

Je souhaiterais dans un premier temps, remercier M. Jean Roland BARRERES et M. Régis HARGUES, respectivement président et directeur de la Fédération Départementale des Chasseurs des Landes pour m'avoir permis d'effectuer ce stage au sein de leur structure.

Egalement, un grand merci à Jacques RECARTE, chef des techniciens pour sa perpétuelle présence et disponibilité m'ayant mis dans les meilleures conditions pour effectuer ce suivi et mener cette étude.

Sans oublier l'ensemble de l'équipe technique pour m'avoir accompagné tout au long de ces six mois de stage. Leur écoute attentive et la précision de leurs réponses m'ont permis de découvrir les différentes facettes et missions que remplit une Fédération de chasse.

Mais aussi, je tiens à remercier l'ensemble des personnes externes à la structure et qui sont intervenues pour l'apport de données notamment Frédéric CAZABAN du CPIE de Seignanx sans qui, les observations du succès de reproduction auraient été difficiles. Mais aussi, les techniciens du Marais d'Orx pour leurs apports de données et enfin Paul LESCLAUX, de la Réserve Naturelle du Courant d'Huchet, pour ses renseignements sur le baguage des Spatules.

Enfin, cette étude a été entièrement financée par la fédération des Chasseur des Landes.

Avant-propos

Les premières Fédérations de chasse se sont créées spontanément dès 1923 suite à la loi de 1901 sur les associations. Celle des Landes, elle, a vu le jour en Mai 1934.

Dès lors, la Fédération des chasseurs des Landes (FDCL) va jouer un rôle important dans la protection et la réhabilitation des milieux naturels. Elle acquiert alors en 1978 le statut d'Association de Protection de la Nature et le prix *Diana Conservation Award* pour son action en faveur de la sauvegarde des zones humides en 1997.

Ses actions sont variées. La FDCL commence par acheter la majeure partie de la réserve des Barthes de St Martin de Seignanx, milieu fortement dégradé et n'abritant que peu d'espèces à l'époque. Puis, ce sont une multitude de territoires qui sont achetés pour leur gestion. Elle y effectue par la suite, d'importants travaux d'aménagements jusqu'en 1990 avec le soutien de divers organismes tels que la Communauté Economique Européenne.

Tout ceci semble avoir été efficace puisque les Barthes leur paysage d'antan et la biodiversité s'est vue augmentée. À ce jour, les Barthes représentent une véritable étape de migration pour les oiseaux d'eau mais aussi un site d'hivernage grandissant.

En plus de son investissement pour la protection de l'environnement par l'acquisition et la contractualisation de gestion de terres afin de garantir la pérennité et la fonctionnalité des milieux, la FDCL est chargée de l'information aux chasseurs et au public, de la prévention et de la protection des dégâts (cultures...), de la gestion de la faune (plan de chasse...) ou encore de l'aménagement du territoire (Réserve de Chasse et de Faune Sauvage, cultures à gibiers...).

Enfin, la protection des zones humides prévoit : le suivi de la zone, la constitution d'un réseau de réserves, l'entretien de celles-ci, un suivi régulier des espèces présentes, la sensibilisation du grand public ainsi que des études permettant de quantifier et qualifier l'impact des actions effectuées. Cet investissement dans la protection environnementale des écosystèmes landais traduit un véritable souhait de valorisation notamment dans le suivi d'une espèce patrimoniale, la Spatule Blanche. C'est donc dans cette optique que l'étude présentée dans ce rapport a été initiée.

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION	5
1. SUIVI DE LA SPATULE BLANCHE EN MIGRATION PRE-NUPTIALE	6
1.1. Description de l'espèce et connaissance de la migration	6
1.2. Matériels et méthodes	7
1.2.1. Phénologie de la population en migration pré-nuptiale	9
1.3. Résultats	9
1.3.1. Chronologie de la migration pré-nuptiale	10
1.3.2. Distribution spatiale des individus en migration pré-nuptiale	12
1.4. Discussion	13
2. REPRODUCTION DE LA SPATULE BLANCHE	18
2.1. Eléments biologiques, dynamiques de reproduction	18
2.2. Matériels et méthodes	18
2.3. Résultats	20
2.4. Discussion	22
3. ETHOLOGIE	28
3.1. Description de l'espèce	28
3.2. Matériels et méthodes	28
3.2.1. Technique de pêche et alimentation	28
3.2.2. Modalité d'occupation de l'espace en migration pré-nuptiale	29
3.3. Résultats	29
3.3.1. Technique de pêche et alimentation	29
3.3.2. Modalité d'occupation spatiale	31
3.4. Discussion	34
4. PERSPECTIVES	37
CONCLUSION	39
Références bibliographiques	40
Annexes	44

INTRODUCTION

La Spatule blanche, *Platalea leucorodia*, se divise en quatre sous-espèces à savoir *Platalea leucorodia leucorodia* la sous-espèce Atlantique, *Platalea leucorodia major*, se reproduisant en Europe de l'Est et en Asie et deux sous-espèces africaines *Platalea leucorodia balsaci* et *Platalea leucorodia archeri* (African Eurasian migratory Water bird Agreement).

Cette étude portera sur la Spatule Blanche visible en France, *Platalea leucorodia leucorodia*.

La perte des habitats humides entraîna la diminution de moitié des effectifs de Spatules au cours du 20^{ème} siècle (AEWA 2008). C'est pourquoi dès 1992, elle est considérée comme espèce menacée en Europe.

À l'échelle mondiale, l'estimation actuelle des effectifs de la population atlantique est en augmentation avec 4 800 couples nicheurs pour un total de 19 000 oiseaux (Triplet & al, 2008) d'où son classement sur l'édition 2006 de la liste rouge de l'UICN comme « least concern » soit « préoccupation mineure ».

Symbole des zones humides littorales, cet oiseau très sensible aux variations de son environnement n'évolue que dans des zones privilégiées. Force est de constater que les efforts de protection ont porté leurs fruits car si auparavant elle ne nichait que dans deux pays européens, la Hollande et l'Espagne, il semble qu'aujourd'hui la Spatule effectue une reconquête progressive de ce qui fût jadis son territoire.

La Spatule Blanche colonise alors peu à peu les zones humides françaises. De plus en plus observée dans les Landes et plus particulièrement dans les Barthes de l'Adour, elle est considérée comme « nouvelle ».

C'est au cours de sa migration le long de la façade Est Atlantique, qu'elle effectue quelques haltes au cours desquelles elle s'alimente et se repose. Les plaines alluviales offrent des aires de repos, de gagnage, voire de reproduction, qui permettent aux Spatules blanches d'assurer leurs cycles annuels. Ainsi, le rôle que jouent les barthes est prépondérant pour répondre aux attentes de cette espèce.

Enfin, très bon indicateur de l'état d'un milieu, peu d'études ont été menées sur la Spatule Blanche alors que sa présence dans les Barthes de l'Adour, témoigne de la diversité des milieux et de la quiétude qui y réside. Avec 29 zones humides en gestion (Conservation des zones humides Landaises, FDC40), la Fédération Départementale des chasseurs des Landes s'intéresse au devenir de l'espèce, nouvellement nicheuse depuis 2005 sur le site de Saint Martin de Seignanx. Ce site n'étant pas isolé, les Landes présentent un potentiel d'accueil non négligeable. Les suivis de la migration et de la reproduction de la population de Spatules dans les Landes paraissent donc utiles.

C'est dans cette optique que s'inscrit ce travail avec le souci de rendre compte de l'importance des Barthes de l'Adour pour l'accueil, l'alimentation et la reproduction de cette « nouvelle espèce ». D'où cette étude et la problématique suivante :

Quels rôles jouent réellement les Barthes de l'Adour dans la migration pré-nuptiale et la reproduction de la Spatule blanche *Platalea leucorodia leucorodia* et quels sont les critères d'utilisation de l'espace à ces moments là ?

Le rapport s'articulera donc de manière à suivre la migration pré-nuptiale puis la reproduction et enfin, tenter de mettre en évidence le comportement des individus dans les Barthes de l'Adour.

1. SUIVI DE LA SPATULE BLANCHE EN MIGRATION PRE-NUPTIALE

1.1. Description de l'espèce et connaissance de la migration

Tout d'abord, d'un point de vue taxonomique, *Platalea Leucorodia Leucorodia* (Linnaeus, 1758) appartient à l'ordre des Pélécaniiformes, la famille des Threskiornithidés, au genre Platalea, à l'espèce Leucorodia et la sous-espèce Leucorodia.

Sur le plan de la biologie de l'espèce, elle mesure environ 70-90 centimètres de long et pèse entre 1 800 et 2 200 grammes. Le bec est caractéristique, avec sa forme de spatule qui influence son mode d'alimentation et les milieux qu'elle fréquente. On distingue 3 classes d'âge. Le juvénile avec son bec et ses pattes rosés, son duvet à la place des plumes et son âge inférieur à 1 an (Cramp, 1977). Le sub-adulte avec l'extrémité de ses rémiges primaires noires et l'adulte uniformément blanc. Ces deux classes d'âge possèdent la peau nue et rose à la gorge, des pattes grises ardoisées et un bec rose et lisse. Enfin, l'adulte a un plumage essentiellement blanc et, pendant la saison de reproduction, il arbore une huppe assez fournie à la nuque, une collerette orangée à la base du cou et une gorge jaune orangée.

En vol, elle se remarque facilement par son plumage blanc immaculé, le cou tendu prolongé par le bec aplati à son extrémité et les pattes dépassant la queue. Leur mouvement régulier est souvent interrompu par des glissades planées.

Le répertoire vocal de la Spatule blanche est très pauvre avec de simples grognements bas et sourds et parfois par des claquements de bec étouffés à peine audibles. Les spatulons, eux, émettent un « cheerr-cheerr-cheerr » très particulier et donc facilement reconnaissable.

Le dimorphisme sexuel n'est pas très prononcé si ce n'est par la taille des individus, avec les mâles plus gros que les femelles, et un aplatissement du bec plus important pour les mâles (Voogt 2004).

C'est une espèce migratrice dont la répartition géographique est bien délimitée. Pour atteindre ses sites d'hivernage, la sous-espèce atlantique peut faire jusqu'à 4 700 kilomètres le long de la côte atlantique, depuis les Pays-Bas jusqu'en Gambie.

La migration pré-nuptiale démarre en Afrique de l'ouest dès fin Janvier et les oiseaux arrivent sur leurs zones de reproduction à partir du mois de Février. Elle peut s'étaler tout au long du mois d'avril pour rejoindre les sites de reproduction les plus nordiques.

La Spatule va peu à peu commencer à hiverner en France du fait de l'augmentation significative de la population hollandaise qui transite par la France et secondairement celle de Loire-Atlantique (Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet). Dès lors, les années 80 sont synonymes d'années d'installation en région Aquitaine (Fleury 1996). Mais ceux sont les années 2000 qui vont sceller un hivernage durable en Aquitaine. Les Barthes de l'Adour n'échappent pas à ce phénomène notamment la réserve de St-Martin-de-Seignanx qui représente un véritable site d'accueil pour la Spatule blanche dont les effectifs hivernants sont en hausses (figure 1). À noter que les seules Spatules qui hivernent se situent dans la Réserve de Lesgau de St Martin de Seignanx.

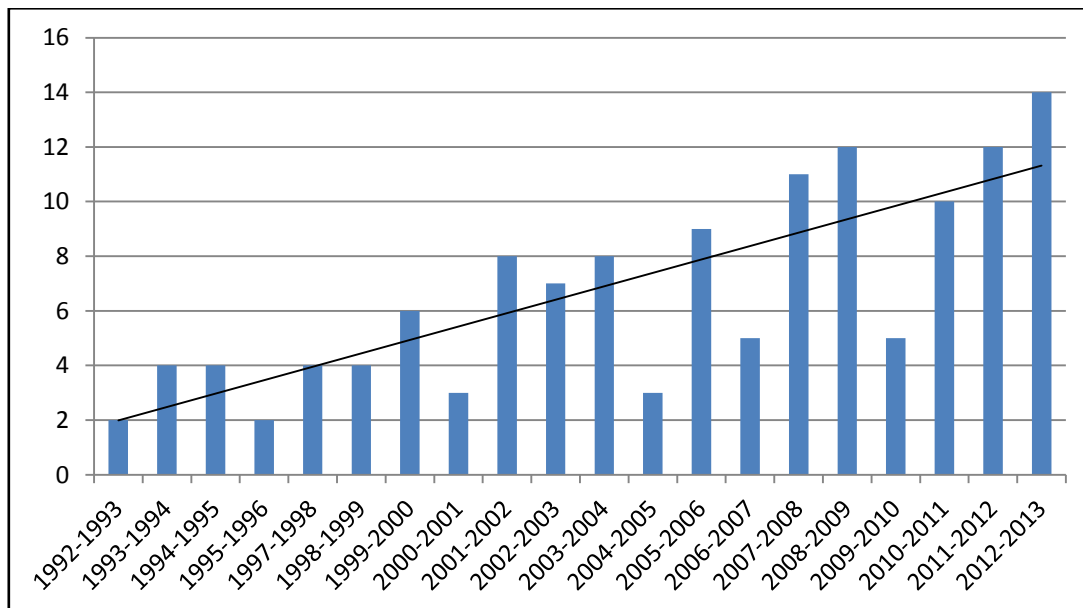


Figure n° 1: Diagramme en bâtons des effectifs de Spatule blanche hivernant dans la Réserve de Chasse et de Faune Sauvage de Lesgau (St Martin de Seignanx)

1.2. Matériels et méthodes

La Fédération des chasseurs des Landes a en gestion 29 zones humides (Conservation des zones humides Landaises, FDCL). Préalablement à la récolte de données, le travail bibliographique, les études des deux stagiaires précédents (RIBES Alexandre, 2009 et LABORDE Aurore, 2008) et le recueil de témoignages des techniciens de terrains ont permis d'établir un protocole réalisable en terme de nombre de sites à prospector et de nombre de visites.

Dans l'état actuel des connaissances, deux grandes zones de migration pré-nuptiale sont connues dans les Landes (figure 2).

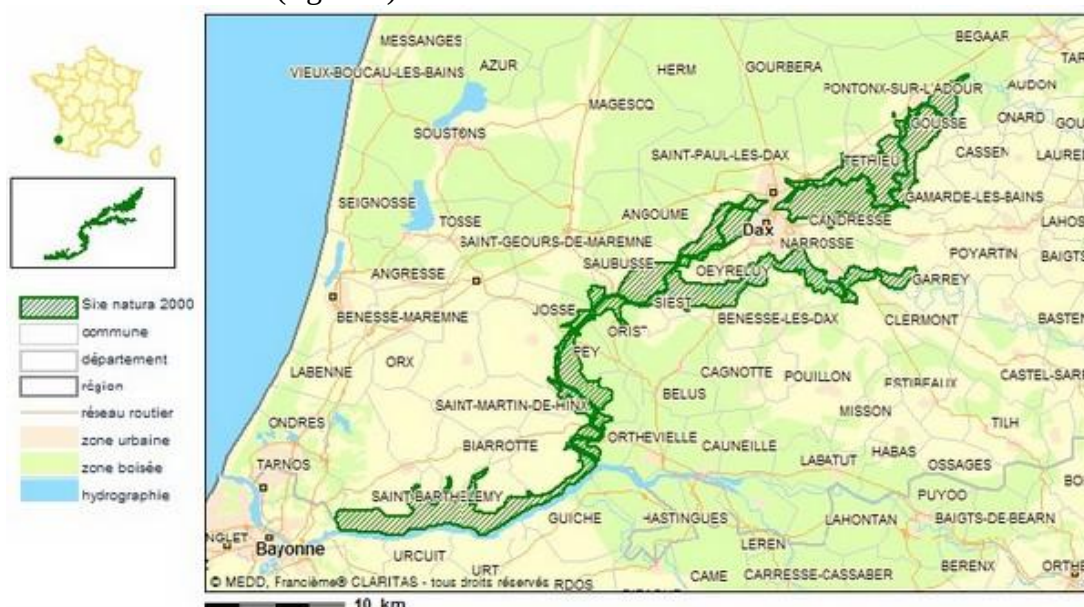


Figure n° 2: Localisation des Barthes de l'Adour (barthesmidouzemarensin.n2000.fr/vos-sites-natura2000/barthes-de-l-adour)

Tout d'abord le littoral avec en particulier deux sites qui sont la Réserve Naturelle du Marais d'Orx et la Réserve Naturelle du Courant d'Huchet. Puis les Barthes de l'Adour avec une série de territoires favorables sur 80 km le long de l'Adour, de St Martin de Seignanx à Pontonx-sur-l'Adour (Cf. annexe n°1 et 2).

Le choix a été fait de concentrer les efforts sur les barthes où la Fédération Départementale des Chasseurs des Landes (FDCL) possède déjà 5 Réserves de Chasse et de Faune Sauvage en gestion.

Ainsi, l'échantillonnage utilisé est dit « stratifié non aléatoire ». Il est privilégié ici puisque les abondances diffèrent selon les sites. Le choix des zones humides à étudier ne se fait donc pas aléatoirement. Il est important de prendre les sites où l'on sait que la Spatule est présente afin de couvrir une grande partie de leur zone de présence. Mais également de prendre certains sites où elles sont absentes ou rarement présentes et de suivre au mieux la progression de l'oiseau. Enfin, ce protocole permettra également de comparer, d'une année sur deux, la régularité d'occupation des sites.

Les sites étudiés sont donc les suivants :

- Barthe de « Lesgau » à Saint-Martin-de-Seignanx (94 ha) (Cf. annexe n°3)
- Barthe de Saint-Etienne-d'Orthe (26 ha) (Cf. annexe n°4)
- Barthe de Pey (86 ha) (Cf. annexe n°5)
- Barthe de Saubusse (56 ha) (Cf. annexe n°6)
- Barthe de Rivière-Saas-et-Gourby (150 ha) (Cf. annexe n°6)
- Barthe de Tercis (108 ha) (Cf. annexe n°6)
- Barthe de Heugas (52 ha) (Cf. annexe n°6)

Le travail de recensement de l'avifaune s'effectue par observation directe des animaux. Chaque site est potentiellement accessible de par la présence de sentier ou alors, observable aux jumelles ou à la lunette optique grâce à leur faible relief.

Les matériels utilisés sont alors une paire de jumelle (10x42) et une lunette optique grossissement 30 pour les observations, un crayon, une fiche d'observation (tableau 1) et l'ortho-photo de chaque site pour la prise de note.

Date	Lieu	Heure	Adulte	Sub-adulte	Juvenile	Total	Météo	Vent	Comportement	Observations

Tableau n°1 : Fiche terrain du suivi de la migration pré-nuptiale de la Spatule blanche

La récolte de données se base sur des comptages ponctuels à partir de points fixes et panoramiques qui sont choisis autour et au milieu de la zone humide permettant une couverture optimale des sites étudiés de telle sorte à tendre vers un recensement exhaustif de tous les individus présents à un moment donné. Enfin, le trajet entre chaque site se fait au moyen d'une voiture.

1.2.1. Phénologie de la population en migration pré-nuptiale

La migration pré-nuptiale pousse les Spatules à remonter le long de la façade Est-Atlantique depuis le Sud vers le Nord pour atteindre leurs sites de reproduction. Dès Février jusqu'à fin Avril, des groupes plus ou moins importants sont alors observés (Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet) ce qui offre une fourchette de suivi relativement large. Cependant, dans les Landes et notamment dans les barthes de l'Adour. Les mouvements significatifs interviennent début Mars jusqu'à début Mai. C'est ce que met en évidence le tableau 2 et la figure 3 selon les rapports et les données d'observation des deux précédents stagiaires (RIBES Alexandre, 2009 et LABORDE Aurore, 2008).

Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
2007	8	32	156	36	19
2008	53	96	322	418	71
2009	60	90	368	218	11

Tableau n°2 : Effectifs de Spatule blanche en migration pré-nuptiale dans les Barthes de l'Adour

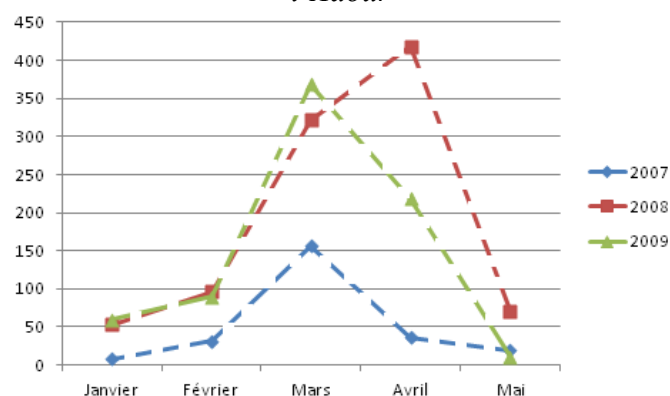


Figure n°3 : Effectifs de Spatule blanche en migration pré-nuptiale dans les Barthes de l'Adour

Ainsi, la méthode utilisée pour les observations des spatules est celle du suivi par observation d'ALTMAN (1974). Un suivi quasi journalier a été effectué avec 4 observations par semaine depuis le 5 Mars 2013, jusqu'au 10 Mai 2013 pour tenter de quantifier la population transitant par les barthes.

Précision supplémentaire, tout individu identifié en vol n'est pas recensé. En effet, rien ne prouve que ces individus feront halte.

De plus, ce sont des observations en continu c'est-à-dire tous les sites sont prospectés dans la même journée le plus rapidement possible pour éviter les doubles comptages. Ils sont prospectés les uns après les autres ou en simultanément quand il était possible de mobiliser un autre observateur.

Enfin, les observations, pour avoir une distribution temporelle la plus étalée possible, seront faites à des heures différentes durant la journée.

1.3. Résultats

Le suivi de la Spatule blanche dans les barthes de l'Adour a occasionné 298 observations différentes sur les 7 sites pour un total de 1078 oiseaux observés. Ce chiffre a été obtenu en cumulant les effectifs notés à chaque visite.

Les individus adultes représentent 98,9 % de ces observations (figure 4).

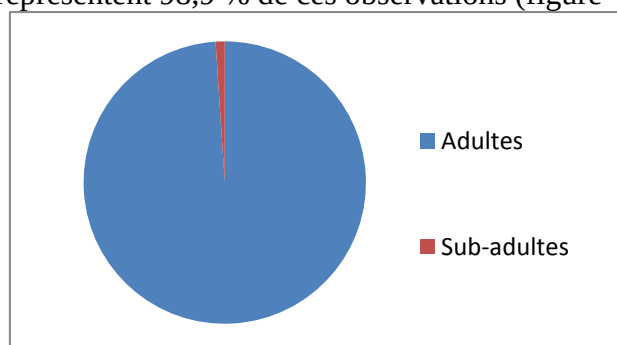


Figure n°4 : Distribution des deux classes d'âge observées en migration pré-nuptiale

Si nous prenons en considération les effectifs maxima journaliers, nous obtenons 372 individus sur 40 dates de comptages.

À noter qu'avec les effectifs observés sur les sites ne faisant pas partis du protocole, nous obtenons un total de 1142 oiseaux.

1.3.1. Chronologie de la migration pré-nuptiale :

Il semblerait que la migration pré-nuptiale s'étende jusqu'à la fin du mois d'Avril avec la présence de 3 pics principaux à savoir les 6 et 19 Mars et le 9 Avril (figure 5). À noter qu'entre ces pics, les observations chutent à en moyenne 15 individus par jour. Egalement, les jours surlignés en bleu représentent les jours d'observation et on remarque qu'il y a 3 jours où aucun individu n'est observé (représentés par les 0 sur le graphique). Ceci, en fin de période d'observation, correspondant donc sûrement à la fin de la migration pré-nuptiale Ceci s'explique sûrement par le mauvais temps qu'il y a eu. En effet, ce dernier a engendré de faibles activités chez les Spatules qui cherchaient davantage à se dissimuler et se mettre à l'abri que de se nourrir.

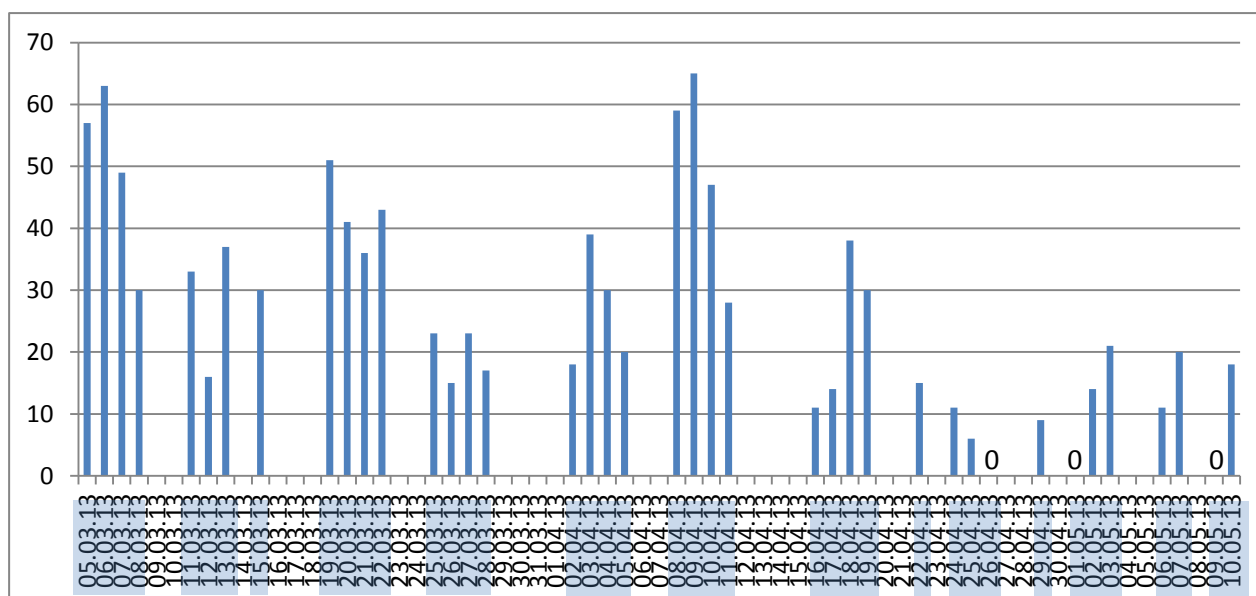


Figure n°5 : Diagramme en bâtons des effectifs journaliers de Spatules blanche observées dans les barthes de l'Adour en migration pré-nuptiale (2013)

De manière à synthétiser ces données, il est possible de les regrouper par semaine d'observation (tableau 3).

Semaine	Maximum	Moyenne	Total / semaine	Médiane
Du 04.03.13 au 08.03.13	63	49,75	199	53
Du 11.03.13 au 15.03.13	37	29	116	31,5
Du 18.03.13 au 22.03.13	51	42,75	171	42
Du 25.03.13 au 29.03.13	23	19,5	78	20
Du 01.04.13 au 05.04.13	39	26,75	107	25
Du 08.04.13 au 12.04.13	65	49,75	199	53
Du 15.04.13 au 19.04.13	38	23,25	88	22
Du 22.04.13 au 26.04.13	15	8	27	8,5
Du 29.04.13 au 03.05.13	21	11	44	11,5
Du 06.05.13 au 10.05.13	20	12,25	49	14,5

Tableau n°3 : Récapitulatif hebdomadaire des données d'observation traitées

La figure 7 nous montre la même tendance générale. Les effectifs sont irréguliers avec la présence de trois pics s'élevant respectivement à 199, 171 et 199 individus pour les semaines du 4 au 13 Mars, du 18 au 22 Mars et du 8 au 12 avril. La migration est étalée, sur toute la période d'observation, soit au moins 69 jours.

Début Mai il y a une légère hausse après un effectif tombé à 32 individus puis une stabilisation des effectifs surement explicable par la population autochtone. Celle-ci est alors observée quotidiennement jusqu'à la fin de la période couverte par le protocole à savoir le 10 Mai 2013 et représenterait une partie de la population reproductrice.

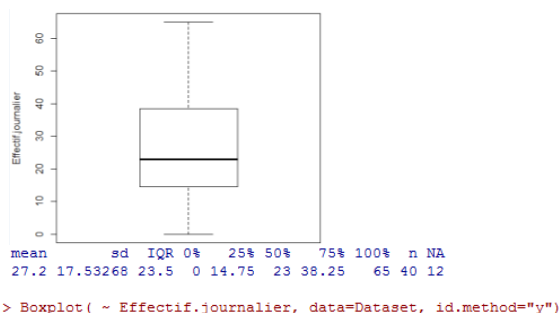


Figure n°6 : Boîte à moustache des effectifs journaliers (obtenue grâce au logiciel R)

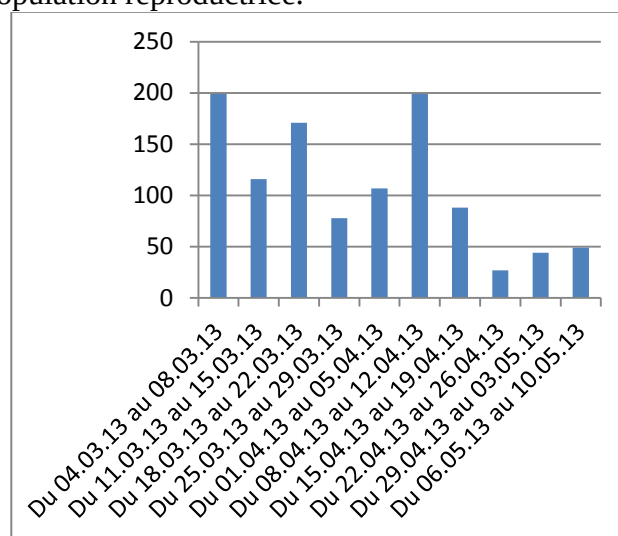


Figure n°7 : Diagramme en bâtons des effectifs cumulés par semaine en migration pré-nuptiale, dans les Barthes (2013)

De plus, la figure 8 permet de visualiser les effectifs transitant par les barthes de l'Adour depuis 1992 jusqu'à 2013, soit une période de 22 ans ce qui va permettre d'observer la tendance générale de la migration pré-nuptiale. On constate alors une augmentation significative des effectifs en transit avec un pic en 2009 allant jusqu'à 1114 individus observés puis une forte baisse et de nouveau un pic. Ceci est explicable par les différentes pressions d'observation. Effectivement, en 2008, 2009 et 2013, un stagiaire était chargé du suivi tandis que les autres années, les observations sont faites moins régulièrement. À noter que pour le comptage, la même technique est utilisée à savoir que l'on considère que tout oiseau qui quitte le site le fait définitivement.

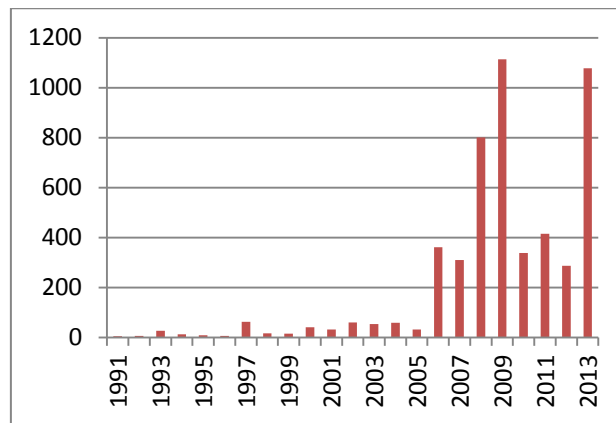


Figure n°8 : Effectifs de Spatule blanche transitant par les Barthes de l'Adour de 1991 à 2013

Ainsi, cette figure est à nuancer car elle ne permet en aucun cas de faire une comparaison précise. Même si les données traitées correspondent aux observations faites sur la période d'étude que prévoit le protocole de ce rapport à savoir du 5 mars au 10 Mai, les efforts de recherches ne sont pas du tout les mêmes. Malgré cet aléa, il y a augmentation de l'utilisation des barthes comme halte durant la migration pré-nuptiale même si il y a eu en cette année, moins d'oiseaux observés qu'en 2009.

1.3.2. Distribution spatiale des individus en migration pré-nuptiale :

À partir de la base de données recueillie au cours de la migration pré-nuptiale, il est possible d'établir le pourcentage de fréquentation pour chaque site (tableau 5). On peut alors voir que 5 sites majeurs ressortent (figure 9) avec dans l'ordre, les barthes de St Martin de Seignanx, St Etienne d'Orthe, Rivière, Saubusse et Pey. Ils regroupent déjà 95% des effectifs en migration pré-nuptiale.

Les autres barthes prospectées que sont Tercis et Heugas ne représentent que 5% de la population en transit.

Sites	Effectifs cumulés	Pourcentage
St Martin de Seignanx	431	39,98%
St Etienne d'Orthe	214	19,85%
Rivière	166	15,40%
Saubusse	122	11,32%
Pey	101	9,37%
Tercis	28	2,60%
Heugas	16	1,48%
Total	1078	100,00%

Tableau n°5 : Distribution par site des effectifs de Spatules blanche

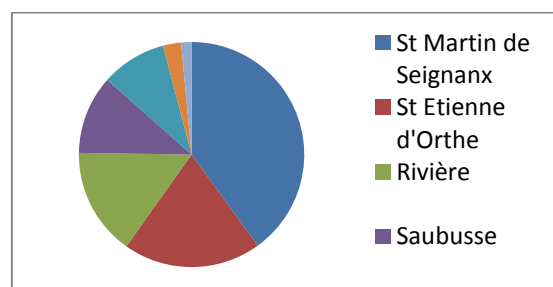


Figure n°9 : Diagramme circulaire de la fréquentation des sites étudiés en migration pré-nuptiale

1.4. Discussion

Au cours des comptages, nous avons pu nous apercevoir que sur le Nord des Barthes, avec notamment les sites de la réserve de Pontonx-sur-l'Adour, de Saint Vincent de Paul, la barthe de Mées ou encore Candresse, n'accueillent que peu voire pas de migrateurs. Ces sites n'étaient pas compris dans le protocole, mais des prospections y ont été effectuées et les résultats généralement nuls, ne sont pas pris en compte dans la discussion.

Ainsi, ce protocole prévoyait la prospection de 7 sites quasiment quotidiennement, à savoir, 4 jours par semaine. Les résultats obtenus lors de cette étude complètent les suivis réalisés en 2008 et 2009 sur la migration de la Spatule blanche dans les Barthes de l'Adour. Il est possible de comparer les résultats obtenus concernant la chronologie et la localisation des spatules avec les données des années précédentes. On confirme la répartition, depuis 3 ans maintenant, sur les barthes du « sud ».

Il y a donc des variations d'effectifs observés en migration pré-nuptiale avec en 2009, 1114 Spatules blanche observées sur les 7 sites étudiés contre 801 en 2008 et 1078 en 2013 (tableau 6).

	2008	Pourcentages	2009	Pourcentages	2013	Pourcentages
St Martin de Seignanx	548	68,41%	922	82,76%	431	39,98%
St Etienne d'Orthe	118	14,73%	57	5,12%	214	19,85%
Pey	47	5,87%	1	0,09%	101	9,37%
Saubusse	16	2,00%	0	0,00%	122	11,32%
Rivière	70	8,74%	67	6,01%	166	15,40%
Tercis	2	0,25%	21	1,89%	28	2,60%
Heugas	0	0,00%	46	4,13%	16	1,48%
Total	801	100%	1114	100%	1078	100%
Nombre total de visites	268		315		298	

Tableau n°6 : Effectifs et fréquentation des sites par les Spatules observées dans les Barthes de l'Adour lors des années de suivis

Donc de manière générale, même si les effectifs entre 2009 et 2013 varient, c'est une très faible diminution pouvant s'expliquer par une différence de protocole. En effet, les observations sont plus complètes en 2009 du fait qu'en plus du stagiaire qui faisait ses observations, le CPIE de Seignanx également complétait ces données, augmentant la pression d'observation avec un nombre de visites égale à 315, soit supérieur à celui de 2013. Ainsi, il est impossible d'affirmer que la part de sous-population Atlantique en transit dans les Barthes de l'Adour est en augmentation ou en baisse mais le résultat n'est pas alarmant.

Concernant la fréquentation des sites, il y a un début d'homogénéisation depuis 2009 (figure 10 et 11).

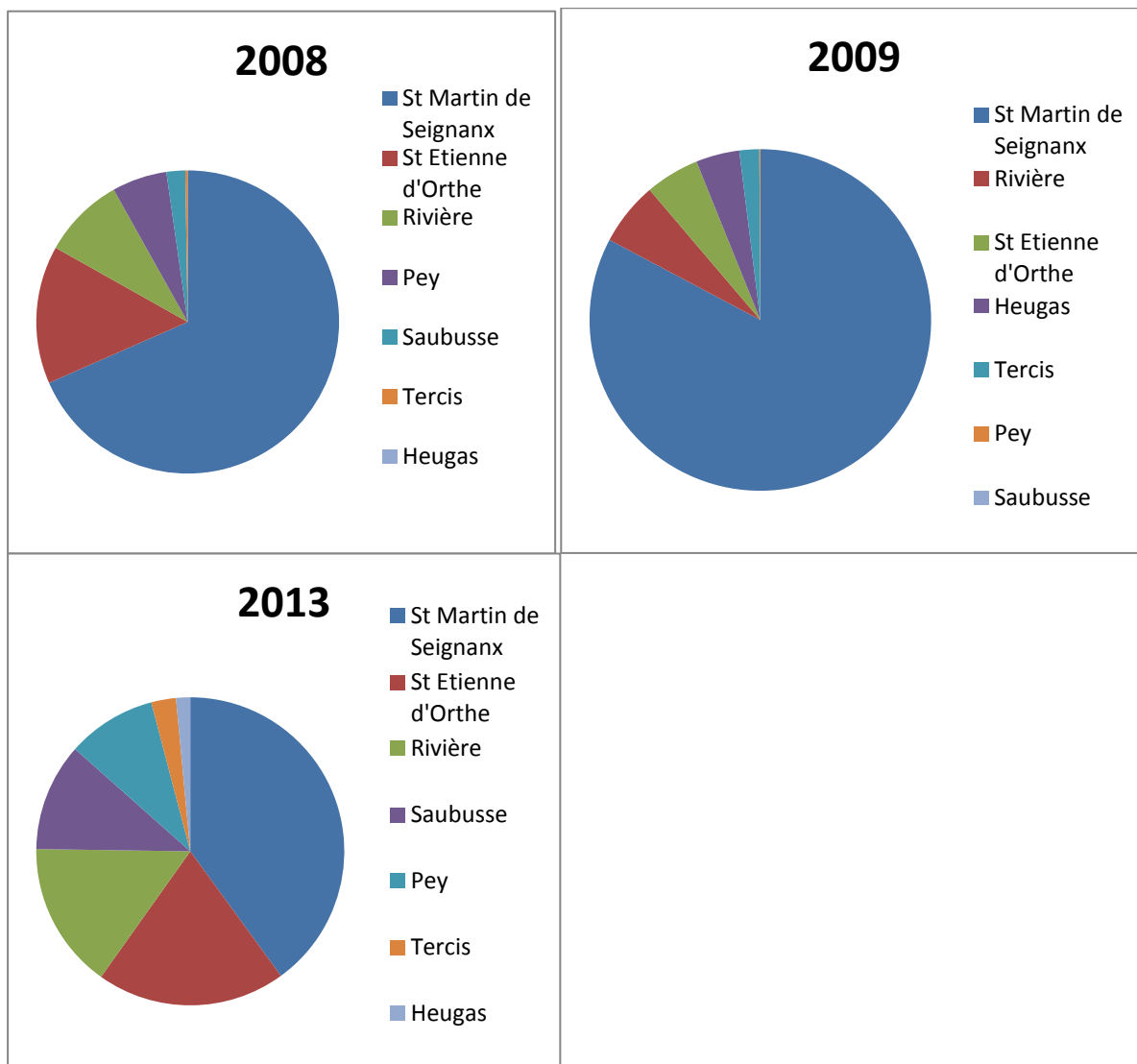


Figure n°10 : Evolution de la fréquentation des Barthes de l'Adour par les *Spatules blanche* en migration pré-nuptiale

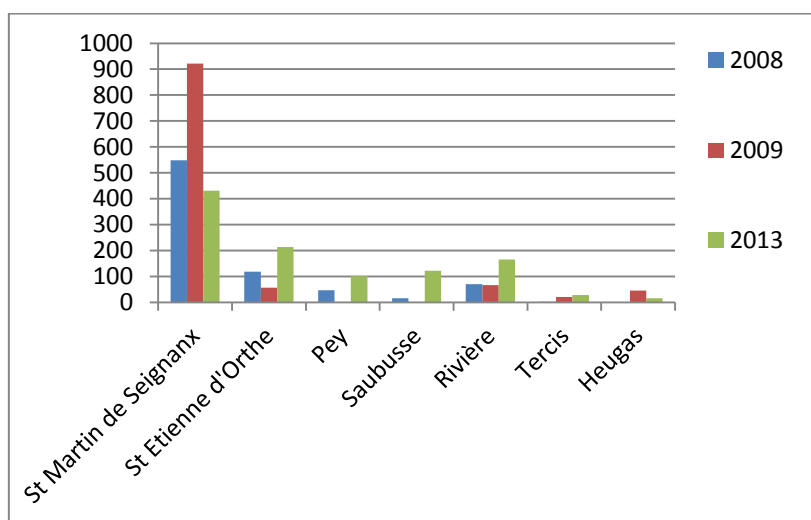


Figure n°11 : Effectifs de *Spatule blanche* observées en 2008, 2009 et 2013 en période pré-nuptiale dans les Barthes de l'Adour

En effet, on note tout d'abord une répartition plus étalée entre 2008 et 2009 qui se traduit par la fréquentation d'un nouveau site qui est Heugas. Egalement, lors des deux années précédentes de suivi, la majorité des effectifs en migration faisaient halte sur la Réserve de Lesgau à St Martin de Seignanx, allant jusqu'à plus de 900 individus observés. Puis, le reste des sites restaient faiblement fréquentés lors de ces haltes migratoires. Cependant cette année, les données récoltées mettent en relief la diminution de l'utilisation de la Réserve de St Martin, au profit des autres barthes. À noter tout de même, la faible fréquentation des barthes de Tercis et Heugas dont l'occupation est relativement faible avec moins de 50 individus observés en migration pré-nuptiale. Ceci est explicable par la régularité de prospection des sites et non une concentration des efforts sur un site particulier comme c'était le cas en 2009 avec la Réserve de St Martin de Seignanx. En effet, mon protocole est davantage régulier dans la visite des sites que celui de 2009. C'est sans doute la raison pour laquelle il y a moins d'individus observés sur St Martin de Seignanx mais davantage sur les autres sites de haltes migratoires (figure 10). De plus, pour la colonisation des sites, une hypothèse pourrait être émise, à savoir qu'elle se serait faite par St Martin de Seignanx. En effet, trouvant quiétude et nourriture sur ce site, les Spatules ont peu à peu découvert de nouveaux sites aux alentours expliquant cette hausse de fréquentation de ces derniers.

Les dates extrêmes sont équivalentes à celles trouvées par les deux précédents stagiaires avec le début de la migration pré-nuptiale début Mars et la fin début Mai. À nuancer tout de même puisque selon certains ouvrages, la migration pré-nuptiale commence dès la fin Janvier. Cependant, de par mes dates de stage je n'ai pu commencer avant le suivi. La migration pré-nuptiale avait sûrement débuté avant le 5 Mars au vu des effectifs observés à ce moment là qui sont relativement élevés avec 199 individus lors de la première semaine. Mais il est difficile de déterminer avec exactitude le début de la migration car les données du 15/02/13 informe de la présence de 26 spatules à la Réserve de St Martin de Seignanx, le 05/03/13, 26 et le 15/03/13, 21. Ainsi, les individus observés peuvent être les mêmes et il est donc difficile d'affirmer la date exacte du début de la migration. Dans l'hypothèse où ces oiseaux seraient les mêmes, se pourraient être des hivernants ou des autochtones qui restent sur le site en attendant la période de reproduction.

De plus, la migration pré-nuptiale semble s'articuler autour de 3 pics majeurs qui sont durant la première et la troisième semaine de Mars et la deuxième semaine d'Avril. Ainsi, le gros du passage se concentre en 1 mois et demi.

Cependant, les pics de migration ne sont pas toujours les mêmes d'une année à l'autre (figure 12). En effet, en 2008, le premier pic a eu lieu la dernière semaine de Mars alors qu'en 2013, la migration est amorcée dès début Mars. Puis en 2008, il y a également 3 pics mais ils semblent davantage concentrés entre fin Mars et début Avril. Ainsi, la phénologie migratoire semble avoir évolué pour être davantage étalée en 2013 (figure 12). En 2013, ceci est probablement dû à une météo défavorable sur les lieux d'hivernage qui n'a pas favorisé le départ des Spatules en migration.

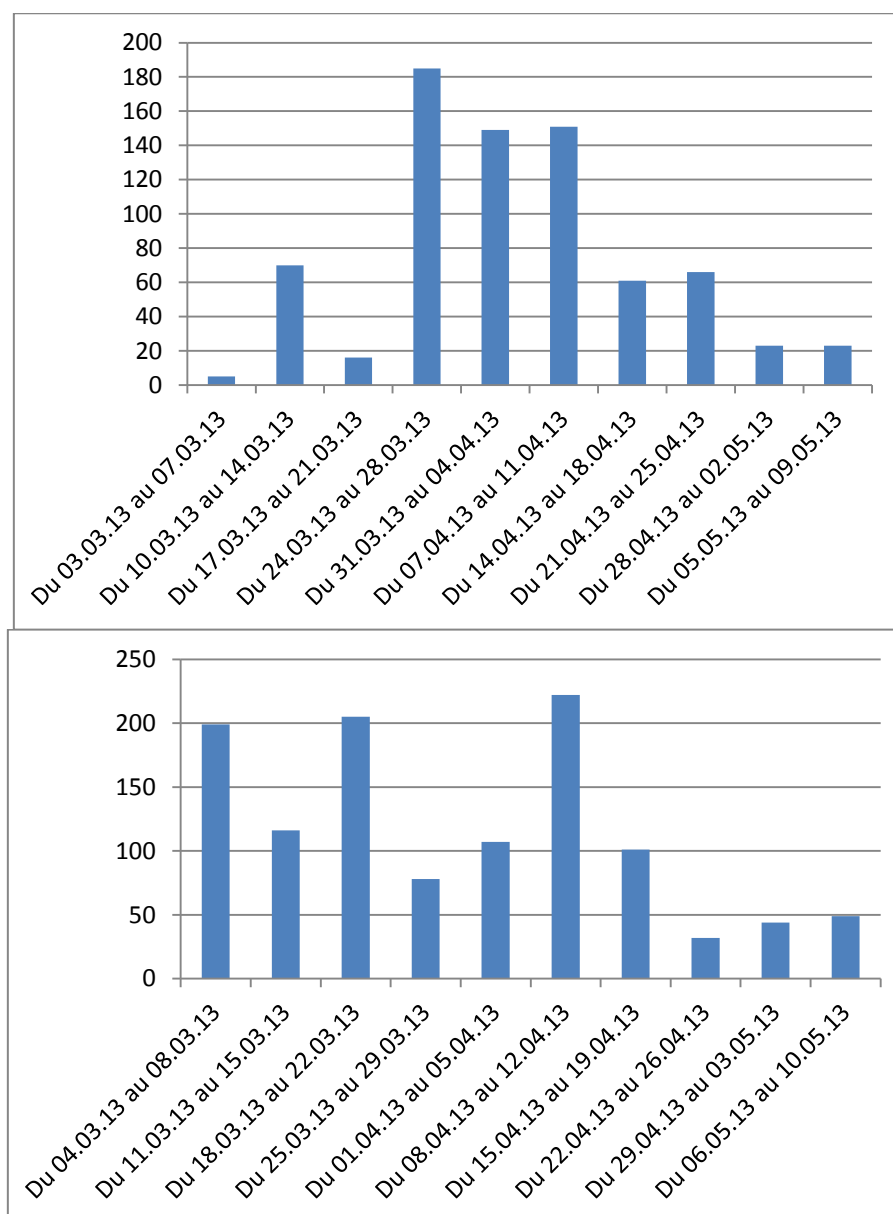


Figure n°12 : Diagrammes en bâtons des effectifs observés cumulés par semaine en 2008 (gauche) et 2013 (droite) de Spatule blanche dans les Barthes de l'Adour.

Nous avons également vu que 5 sites majeurs regroupent plus de 95% des observations. Ainsi, pour les futurs suivis, un échantillon de 5 sites avec St Martin de Seignanx, St Etienne d'Orthe, Pey, Saubusse et Rivière serait suffisant et représentatif. Ceci dans le cas où la pression d'observation ne pourrait pas être la même.

Concernant l'estimation des effectifs en transit, deux méthodes de calcul tirées de l'article de Bararchon et Al. (2005) ont tenté d'être utilisées. La seconde méthode se base sur l'observation du temps de séjour d'oiseaux bagués, soit, identifiables individuellement. En l'absence de telles données, cette méthode est inutilisable. En effet, peu de bague ont été identifiées ce qui est insuffisant pour calculer le temps de séjour. Pour la première, on obtiendrait, pour l'ensemble des barthes, un total de 270 oiseaux en transit sur un total général de 1078 individus. Dans le cas de St Martin de Seignanx seul, 159 oiseaux en transit sur un total de 431 oiseaux. On pourrait faire le même calcul pour chaque barthe mais étant donné qu'il faut disposer de données complètes, je pense que cette première méthode n'est pas applicable. En effet, il faut une observation quotidienne sur l'ensemble de la série temporelle.

Dès lors que 2-3 jours ou plus séparent 2 observations, il faudrait considérer que les oiseaux sont tous des nouveaux arrivants. Mais sans connaître le temps de séjour moyen, c'est très spéculatif et donc hasardeux.

De plus, pour être plus précis, un logiciel spécialisé aurait pu être utilisé. SURVIV aurait permis une quantification relativement précise des spatules transitant par les barthes mais son utilisation trop complexe n'a pu aboutir.

Enfin, à l'échelle nationale, les Barthes de l'Adour commencent à prendre de l'ampleur en termes d'accueil de Spatule blanche. Elles s'imbriquent ainsi dans le réseau français des sites de haltes migratoires avec du nord au sud : la Réserve Naturelle de la baie de Somme, le Marais du Hode en baie de Seine, la Réserve de Falguérec dans le Morbihan, la Réserve de Chanteloup en Vendée, la Réserve de Moëze et le Marais de Brouage en Charente-Maritime, le domaine de Certes et la Réserve du Teich en Gironde et enfin la réserve du marais d'Orx dans les Landes.

2. REPRODUCTION DE LA SPATULE BLANCHE

2.1. Éléments biologiques, dynamiques de reproduction

A l'échelle européenne, ce sont 4 800 couples nicheurs (Triplet & al, 2008). Les sites de reproduction les plus importants pour la population Atlantique se situent aux Pays-Bas dans les îles de la Mer des Wadden et en Espagne au niveau des Marismas d'Odiel et du Guadalquivir. La Spatule niche également en Belgique, au Danemark, en Allemagne ou encore au Portugal.

Depuis les années 90, les effectifs européens ont augmenté sensiblement (Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet). La France, elle aussi, accueille un effectif reproducteur et n'échappe pas à la tendance générale que connaît l'Europe de l'Ouest depuis 1990. Cette espèce dont la nidification était soupçonnée dans les années 40-50 en Loire-Atlantique, s'installe pour la première fois dans une colonie mixte d'ardéidés sur le Lac de Grand-Lieu (44) en 1973. Elle y devient régulière à partir de 1987 (Marion, 2006). Les zones humides du département de Loire-Atlantique représentent ainsi le « noyau » de reproduction français de cette espèce passant de 50 couples dans les années 1990 à 200 en 2006 (Dubois et al. 2008). Mais d'autres régions voient aussi l'arrivée de la Spatule nicheuse par la suite avec la Camargue, le parc ornithologique du Marquenterre en baie de Somme, la Dombes, le marais de Brouage (17), ainsi que le lac du Maine (2 couples) (Halligon & al. 2008) (faune-aquitaine.org article réf. n°0004_FA2010 La Spatule blanche en Aquitaine 1975-2009). C'est également le cas des Barthes de l'Adour qui abritent depuis 2005, quelques couples nicheurs, au nombre de 18 en 2012 (observations techniciens FDC40) dont l'effectif augmente un peu plus chaque année. (Cf. annexe n°7)

La formation des couples se produit après l'arrivée sur les zones de reproduction à partir du mois de Mars. L'espèce niche en colonie et s'associe fréquemment aux ardéidés. Discrète et très sensible aux dérangements, elle niche en France souvent parmi les Hérons cendrés (*Ardea cinerea*) (MARION, 1999). C'est le cas des sites de reproduction de St Martin de Seignanx, St Etienne d'Orthe et Heugas où les Spatules se mêlent aux colonies de hérons cendrés, aigrettes garzettes et hérons garde-bœufs.

Son nid est constitué de branchettes et accueille la ponte de 3 à 5 œufs (voire 6) qui a lieu généralement en avril et jusqu'à mai pour les couples tardifs.

L'éclosion a lieu après 21 à 25 jours d'incubation. Les jeunes en duvet blanc séjournent au nid 4 semaines, puis prennent leur envol à 7 semaines environ. Les deux sexes participent à la construction du nid, à la couvaison et à l'élevage. En juillet, les groupes de juvéniles se rassemblent aux alentours des sites de nidification où ils recherchent eux-mêmes leur nourriture.

2.2. Matériels et méthodes

La connaissance de la distribution spatiale des colonies, leur positionnement géographique, l'accessibilité et la présence d'autres espèces dans celles-ci (ce qui est le cas ici) sont des facteurs qui vont conditionner le choix de la méthode de suivi (Veen J. 2006).

Les sites de reproduction sont clairement identifiés avec la héronnière de la Réserve de chasse et de faune sauvage de Saint Martin de Seignanx, la héronnière de la barthe de Saint Etienne d'Orthe et la héronnière de la barthe d'Heugas. Ces sites sont connus des observateurs de la FDCL. Dans les 3 cas, les Spatules ont aménagé leur site de reproduction dans une colonie pré-existante de Héron cendré *Ardea cinerea*, Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* et Aigrette garzette *Egretta garzetta*. Ainsi, de manière générale, avant l'apparition des feuilles, il est

possible de surveiller la présence probable des futurs reproducteurs. Le protocole prévoit une surveillance régulière des 3 héronnières au moyen de la paire de jumelle (10x42) et de la lunette optique de grossissement 30. Les héronnières sont observables depuis les points d'observations utilisés lors de la migration pré-nuptiale. Seront faites alors 4 observations par semaine de la mi-Mars à début Mai, période normale d'installation et de reproduction.

Très vite, le bourgeonnement et par la suite la frondaison, va rendre ce protocole difficile à utiliser si ce n'est pour voir les allées et venues des Spatules à la colonie. Ainsi, il est nécessaire pour déterminer le nombre de couples reproducteurs, de se rendre sur place, à savoir dans les héronnières. Il est possible d'accéder à pied à la héronnière d'Heugas et Saint Martin de Seignanx alors que l'accès à celle de Saint Etienne d'Orthe nécessite un bateau car elle se situe sur une île boisée.

Enfin, il faut bien-sur limiter les prospections à savoir 2 visites/colonie/an pour éviter une trop grande perturbation des oiseaux et maintenir la quiétude qui y réside.

Ce protocole a pour but de localiser les nids pour estimer le nombre de couples reproducteurs et le nombre de petits à l'envol. Deux observations au sein de chaque héronnière ont été effectuées entre Juin et Juillet pour comptabiliser les spatulons avant leur envol. La Spatule ayant une reproduction assez étalée il convient de séparer les nichées précoces des nichées tardives.

Dans l'impossibilité de vérifier le contenu des nids, la méthode d'estimation du nombre de couples reproducteurs se base sur le nombre de nids occupés par les Spatules dans l'aire de la colonie. Dans ce cas, un adulte au nid = un couple nichant. Il faut également faire attention à ne pas compter les sub-adultes qui ne sont pas en âge de se reproduire. Il faut donc être rigoureux pour écarter les oiseaux qui utilisent le site comme reposoir ou dortoir et déterminer la présence ou non de petits dans les nids.

Pour le succès de reproduction, peu de protocoles peuvent être mis en place du fait qu'il est impossible de faire des observations directes au nid. Ainsi, le nombre d'œufs qui n'ont pas éclos, le nombre exact d'œufs par nid... ne seront pas connus. L'estimation de la qualité de la reproduction réside dans le nombre de petits à l'envol.

Enfin le matériel utilisé sera tout simplement une paire de jumelles (10x42), la fiche terrain (tableau 7) et un crayon pour la prise de note.

Date	ID	Lieu	Adultes	Juvéniles	Hauteur	Taille (diam. en cm)	Végétation	Isolement	Météo	Commentaires

Tableau n°7 : Fiche terrain du suivi de la reproduction de la Spatule blanche

Pour le comptage des nids, les 3 sites de reproduction ne sont pas de très grandes héronnières. Ainsi, les nids seront repérés par 3 observateurs à savoir 1 technicien de la FDCL, 1 ornithologue du CPIE de Seignanx ainsi que moi-même en marchant lentement d'un bout à l'autre de la colonie, en se servant de repères naturels (arbres morts...) pour éviter les doubles comptages.

Enfin, pour compléter ceci, ces deux protocoles de suivi s'appliquent aux sites dont il est certain que les Spatules nichent. Cependant, il n'est pas impossible qu'elles s'accommodent à d'autres habitats pour nicher. Ainsi, il est prévu une visite de l'ensemble des différentes héronnières présentes dans les Barthes de l'Adour entre Juin et Juillet.

2.3. Résultats

La première partie des résultats concerne les observations avant l'apparition de feuilles. Le tableau 8 synthétise les données recueillies.

Date	Lieu	Heure	Adultes	Activité
22.03.13	St Martin de Seignanx	08h00	4	Repos
28.03.13	St Martin de Seignanx	12h15	0	Préparation du nid
03.04.13	St Martin de Seignanx	10h50	6	Repos
04.04.13	St Martin de Seignanx	09h20	6	Préparation du nid
09.04.13	St Etienne d'Orthe	12h30	2	Repos
10.04.13	St Martin de Seignanx	10h45	4	Repos
18.04.13	St Martin de Seignanx	12h05	13	Préparation du nid
19.04.13	St Martin de Seignanx	12h00	9	Repos
24.04.13	St Martin de Seignanx	09h00	3	Repos
25.04.13	St Martin de Seignanx	09h00	2	Préparation du nid
02.05.13	St Martin de Seignanx	08h00	6	Repos
03.05.13	St Martin de Seignanx	10h00	6	Repos
06.05.13	St Martin de Seignanx	08h30	2	Apport de branches
	St Etienne d'Orthe	10h30	1	Repos
07.05.13	St Martin de Seignanx	07h00	8	Repos
	St Etienne d'Orthe	08h30	3	Repos
	St Etienne d'Orthe	08h30	1	Apport de branches
10.05.13	St Martin de Seignanx	08h00	15	Repos

Tableau n°8 : Synthèse des données d'observation avant frondaison

Ainsi comme on peut le constater, l'arrivée dans les colonies ne s'est pas fait au même moment. Ce fût la héronnière de St Martin de Seignanx la première à avoir été colonisée puis celle de St Etienne d'Orthe. Les activités dans la héronnière sont variées avec soit de l'aménagement (apport de branche, préparation) ou alors du repos, c'est-à-dire que l'oiseau était observé à cote de son nid.

Ensuite, on constate que les effectifs ne sont pas les mêmes. En période de préparation de la colonie, St Martin de Seignanx abrite davantage d'oiseaux. À noter également que durant toute cette période, aucune Spatule n'a été observée dans la colonie de Heugas. Ainsi, nous avons fait 2 excursions dans cette dernière. La première j'étais tout seul et datée du 24.04.13 durant laquelle j'ai observé de 3 points différents la colonie et ce, pendant 20 minutes à chaque point. Aucune Spatule ne fût observée. La seconde excursion a été faite le 06.05.13 et nous étions 3. Cette fois-ci nous avons traversé la colonie dans le cadre de suivi de Milan noir *Milvus migrans* et y sommes restés 30 minutes en faisant des pauses pour observer. Le résultat est sans appel avec zéro Spatule observée.

La deuxième partie des résultats concerne les observations effectuées au sein de chaque héronnière. Tout d'abord, les caractéristiques avec la taille (estimation réalisée à partir du site GEOPORTAIL) et la composition des héronnières (tableau 9).

Sites	Composition floristique	Composition faunistique	Espace occupé par les Spatules	Taille totale
St Martin de Seignanx	Aulnes glutineux	Héron cendré Héron garde-bœuf Aigrette garzette	8 607 m² (26 %)	32 648 m²
St Etienne d'Orthe	Aulnes glutineux	Héron cendré Héron garde-bœuf Aigrette garzette	5 554 m² (22 %)	25 261 m²
Heugas	Chênes pédonculés	Héron cendré Héron garde-bœuf Aigrette garzette	2 300 m² (7 %)	33 084 m²

Tableau n°9 : Synthèse des caractéristiques de chaque héronnière

Ensuite, les données d'observation de la reproduction montrent bien d'une part, le décalage des couvées causé par le retard accumulé. Mais aussi, le fait que la Spatule blanche ait une période de reproduction étalée avec deux visites distinctes de trois semaines et pourtant, entre ces deux dates, l'apparition de nouveaux jeunes (tableau 10).

1 ^{ère} visite : 26-06-13	Nombre de couples	Nombre de jeunes à l'envol	Production
St Martin de Seignanx	8	4	0,5
St Etienne d'Orthe	Impossibilité d'accès (Crues + fort coefficient)		
Heugas	0	0	0
2 ^{ème} visite : 18-07-13			
St Martin de Seignanx	8	8	1
St Etienne d'Orthe	0	0	0
Heugas	1	2 à 3	2 à 3

Tableau n°10 : Synthèse des deux prospections des héronnières

Enfin, il s'est écoulé 3 semaines entre les deux prospections, durant lesquelles, il n'était pas impossible que des jeunes de l'année se mêlent aux adultes dans la barthe. Ainsi, des observations régulières ont été faites au nombre de 4 par semaine pour tenter d'observer ces jeunes dans les barthes. Ainsi, 1 immature fût observé dans la barthe de Rivière le même jour que la première visite avec 14 adultes, 4 immatures avec 2 adulte dans la barthe de St Martin de Seignanx le 04-07-13 et 1 immature avec 4 adultes toujours à St Martin de Seignanx, le 09-07-13. On peut alors supposer que ceux-ci étaient déjà sortis du nid lors de la première inspection car nous n'avons pas vu des jeunes assez grands pour être à ce stade de croissance à cette date. Nous pouvons alors ajouter soit 6 jeunes et 3 couples en plus à comptabiliser dans le cas ou on considèrerait que tous ces individus sont différents et que les 4 jeunes ensembles avec les adultes ne forment qu'une seule famille. Cependant, bien que la Spatule soit capable de pondre jusqu'à 6 œufs, au vue de la qualité de la saison qui fût relativement médiocre pour la reproduction, sur ces 4 jeunes, nous supposons que ce sont 2 familles distinctes et que le jeune observé seul 5 jours plus tard est l'un de ces 4. Effectivement, nous ne pouvons affirmer qu'ils sont différents. Ainsi, au lieu de risquer de surestimer la population de jeunes, il est préférable de le définir comme l'un des 4 observés précédemment. Egalement, nous ne pouvons pas savoir s'ils proviennent de la colonie de St Martin de Seignanx. Mais de manière quasiment certaine, ils sont issus des barthes de l'Adour car le Marais d'Orx est trop loin pour que de jeunes individus puissent faire les va et viens. Ainsi, il y a 3 couples reproducteurs et 5 jeunes de l'année à ajouter pour avoir le total de couples et de jeunes Spatules (tableau 11).

	Nombre de couples	Nombre de jeunes à l'envol	Production
St Martin de Seignanx	13	15	1,15
St Etienne d'Orthe	0	0	0
Heugas	1	2 à 3	2 à 3

Tableau n°11 : Synthèse des deux visites dans chaque héronnière et des observations entre celles-ci.

Ainsi, au total, il y a sur l'ensemble des barthes, 14 couples reproducteurs, qui ont donné 17 à 18 jeunes à l'envol soit une production de 1,2.

Ainsi en 2013, le succès de reproduction fait que St Martin de Seignanx représente 93% des couples reproducteurs et 83% des jeunes à l'envol de l'ensemble des barthes. À noter qu'en cette année un peu spéciale, meme si il y eu tentative, il n'y a pas eu de reproduction à St Etienne d'Orthe.

2.4. Discussion

Tout d'abord, la reproduction de la Spatule blanche en 2013 s'est vue quelque peu modifiée. Effectivement, censés nicher début Avril jusqu'à fin Mai pour les couples tardifs, ces derniers n'ont commencé à nicher que mi-Juin cette année dans les Barthes de l'Adour. Même phénomène sur la Réserve Naturelle du Marais d'Orx avec l'observation d'une Spatule baguée ayant l'habitude de nicher sur la Réserve avec un mois et demi de retard (P. Lesclaux, Courant d'Huchet ; communication personnelle). Ce décalage semble s'expliquer par le mauvais temps que nous avons eu jusqu'à la mi-Juin. À titre indicatif, il est tombé autant d'eau les 6 premiers mois de l'année 2013 qu'il en tombe en une année normale. Ainsi, l'association d'une pluie incessante et de températures relativement basses, n'a pas permis aux Spatules d'avoir des conditions favorables à une bonne reproduction engendrant un cumul de retard dans leur cycle annuel.

D'un point de vue historique, avant 1900, les spatules blanches se reproduisaient probablement dans tous les grands deltas et les estuaires. Mais il y a quelques années, la distribution et les effectifs de l'espèce ont chuté dangereusement. L'acteur principal de cette régression a été l'homme, qui de par son besoin croissant de terrains pour le drainage, l'agriculture, la construction d'habitations et le tourisme, a considérablement réduit les zones humides, principal habitat des spatules. Dans la même optique, on notait une diminution de leurs ressources due à la bioaccumulation de pesticides dans leur nourriture et à la pollution des zones de nourrissage (Brouwer 1964).

Dans les barthes, il y a une perpétuelle augmentation des couples reproducteurs allant jusqu'à 19 couples en 2012. Cette année-ci casse cette dynamique avec un total de 14 couples (tableau 12).

Années	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012				2013			
Sites	St Martin de Seignaux	Orx	St Martin de Seignaux	Orx	St Martin de Seignaux	Orx	St Martin de Seignaux	Orx	St Martin de Seignaux	Orx	St Martin de Seignaux	Orx	St Martin de Seignaux	Orx	St Martin de Seignaux	St Etienne d'Orthe	Heugas	Orx	St Martin de Seignaux	St Etienne d'Orthe	Heugas	Orx
Couples nicheurs	2	3	2	4	3	4	2 à 4	6 à 8	5	8	6 à 8	6 à 8	9	6 à 8	12	4	3	6	13	0	1	5
Jeunes à l'envol	3		5		6		8		9 à 12		12 à 14		19		21	10	5		15	0	2 à 3	
Production	1,5		2,5		2		2 à 4		1,8 à 2,4		1,5 à 2,3		2,1		1,75	2,5	2,5		1,15	0	2 à 3	

Tableau n°12 : Synthèse de la reproduction de la Spatule blanche dans les Barthes de l'Adour et le Marais d'Orx

Concernant les Barthes de l'Adour, il s'agit d'une année spéciale. En effet, il n'y a pas eu de traces de reproduction dans la colonie de St Etienne d'Orthe. Même si quelques individus ont été observés dans la héronnière, aucune observation de Spatule n'a été faite lors de notre visite. Deux hypothèses : soit nous avons loupé la reproduction lors de notre visite mais ceci est peu probable puisque les Spatules nichaient au même moment à St Martin et Heugas ou alors, la tentative de nidification a échoué, ce qui semble davantage rationnel. En effet, des observations ont été effectuées dans la barthe et aucun juvénile n'a été aperçu. Ainsi, pour une raison inconnue, la reproduction des Spatules à St Etienne d'Orthe a avorté.

L'étude du succès des reproductions implique le suivi de la destinée des œufs et des poussins de la colonie pendant toute la durée du processus de reproduction. Le but ultime est d'avoir une idée du nombre de poussins arrivés au stade d'envol par couple ayant niché. L'ensemble complet des données à savoir le nombre de couples reproducteurs, de jeunes à l'envol va permettre de déterminer la production mais également savoir, par comparaison annuelle, le devenir de la population (figure 13).

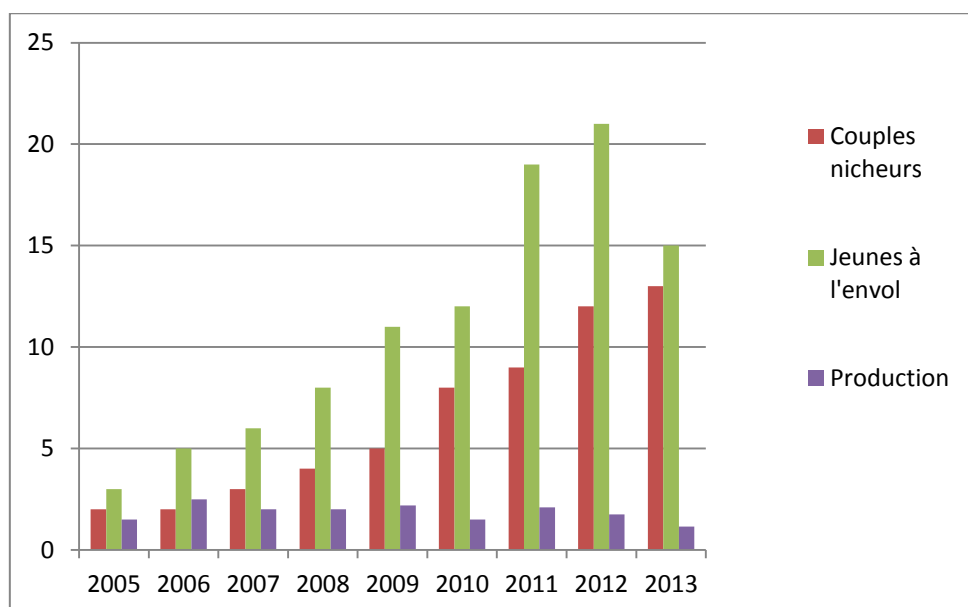


Figure n°13 : Diagramme en bâton du succès de reproduction dans la colonie de St Martin de Seignanx

Ainsi, à St Martin de Seignanx, nous pouvons voir que le nombre de couples reproducteurs est en perpétuel augmentation depuis maintenant 8 ans. Cependant, même si le nombre de jeunes à l'envol augmente également, la production elle fluctue et diminue même depuis 2 ans. En effet, il y a de plus en plus de couples qui nichent à St Martin mais le ratio entre ce nombre et celui des jeunes à l'envol n'est pas très bon lorsqu'on sait que les Spatules peuvent faire jusqu'à 6 œufs. Ainsi, on peut d'ors et déjà supprimer l'hypothèse de l'atteinte du seuil d'occupation maximale des héronnières. Cependant, comme ce fût le cas cette année, la météo peut, pour les années précédentes, être un facteur explicatif de la diminution de la production. On aurait pu faire la même étude pour les deux autres sites de reproduction mais il n'y a pas assez de recul. Ainsi pour le cas de St Martin, le territoire reste attractif mais des conditions externes aux disponibilités offertes par le milieu freinent le développement démographique de la spatule blanche.

Concernant la taille des héronnières et leur capacité d'accueil, nous avons pu voir que la partie occupée par les Spatule est relativement faible avec une superficie inférieure à 26 %. D'autant plus que la taille totale de la héronnière est calculée selon l'occupation par les autres espèces et que les héronnières peuvent encore s'agrandir et ce, pour chaque site. Ainsi, dans le cas des Barthes de l'Adour, la taille des sites n'est pas pour l'instant un facteur limitant et les colonies utilisées par les Spatules blanche ne sont pas en fin de cycle et peuvent encore accueillir de nouveaux couples. À titre d'exemple, des suivis de reproduction effectués sur le lac de Grand-Lieu, principal site de nidification en France, montrent au fil des années une diminution sensible de la production de jeunes liée à l'augmentation de la population nicheuse et donc à la surpopulation dans la colonie (Cahiers d'Habitat Natura 2000, Tome 8« Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet).

En revanche, le facteur pouvant limiter le nombre de couples reproducteurs et donc le nombre de jeunes serait la disponibilité en ressource alimentaire qu'offrent les barthes de l'Adour.

Enfin, il était prévu de faire des relevés géographiques au GPS pour une localisation précise des nids et connaître le taux de réutilisation d'une année à l'autre mais il s'avère qu'il est impossible de se positionner sous le nid des Spatules au risque de les déranger et de tout faire s'envoler. Ainsi, cette idée a avorté.

Par la suite, on peut faire une comparaison multi-échelle en vue de donner du relief à ces résultats. Dans un premier temps, il est intéressant de comparer les barthes au niveau national. D'après le rapport de l'AEWA, la France comptait 142 couples reproducteurs répartis en 7 colonies en 2005 (figure 14). Ce qui représentait une forte augmentation en seulement deux décennies. De plus, le succès reproductif était important puisque égal à 2,47 (écart-type non fourni).



Figure n°14 : Distribution et taille des colonies de Spatules blanches en France en 2004 (Marion 2006)

Puis en 2008, Hémery, Aulert et Triplet recensent les sept sites de reproduction connus en France : la Brière, la Réserve naturelle de baie de Somme, la Réserve naturelle de Grand-Lieu, le marais de l'Erdre, la Camargue, Dombes et citent le marais d'Orx mais pas Saint Martin de Seignanx (figure 15).

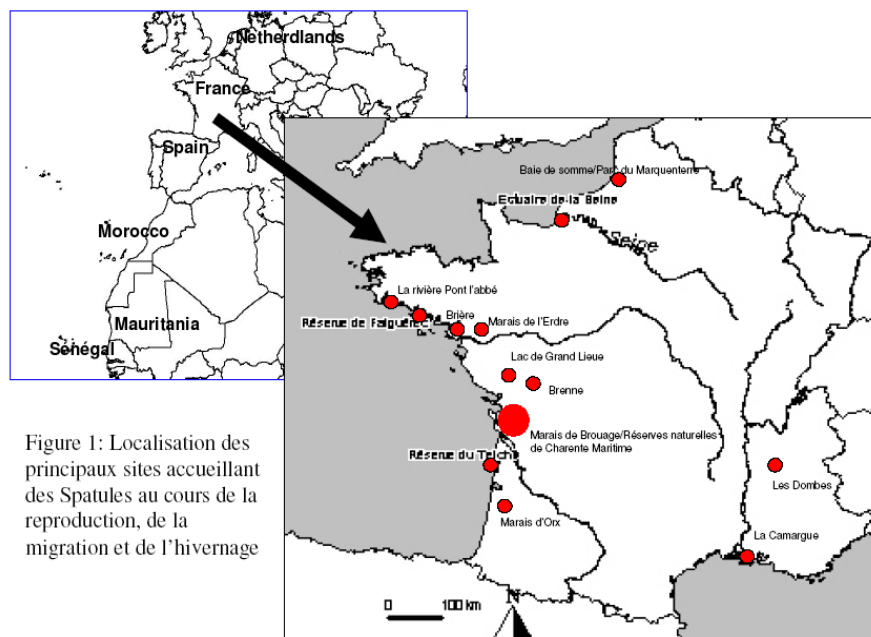


Figure 1: Localisation des principaux sites accueillant des Spatules au cours de la reproduction, de la migration et de l'hivernage

Figure n°15 : Localisation des principaux sites accueillant des Spatules au cours de la reproduction, de la migration et de l'hivernage (Hémery D., Aulert C. & Triplet P. 2008)
À noter que le Marais d'Orx n'est pas bien positionné

Il est à noter que les Barthes de l'Adour ne sont toujours pas signalées comme colonies pour l'espèce alors que la Spatule s'y reproduit depuis 2005. Ainsi, en 2013, la France compterait 13 colonies sur l'ensemble du territoire dont 2 dans les Barthes de l'Adour avec celles de St Martin de Seignanx et Heugas (tableau 13) contre 14 en 2012 avec St Etienne d'Orthe.

Pays	Nombre de colonies	Effectif couples reproducteurs
France	13	26
		60
		14
		5
		17
		3
		19
		4
		16
		6
		44
		13
		1
Total		189

Tableau n°13 : Nombre de couples reproducteurs de Spatules blanche en France (2013)

Nous pouvons donc signaler que les Landes représentent une zone de reproduction non négligeable pour la population française de spatules blanches avec 8% des couples se reproduisant en France. Les sites de Saint Martin de Seignanx, St Etienne d'Orthe et Heugas pourraient alors être ajoutés au prochain décompte du rapport de l'AEWA.

Mais aussi, ces 2 sites présentent des caractéristiques intéressantes. On peut supposer que la nourriture et la quiétude qu'ils offrent sont des facteurs majeurs voire principaux de ce choix. En effet, les caractéristiques des Barthes, réserves de chasse aménagées avec des plans d'eau peu profonds, des lacs de tonnes disséminés dans l'espace, sont susceptibles de retenir des effectifs croissants de spatules.

Enfin, ces 2 sites de reproduction sont situés les plus au Sud de la population Atlantique Nord.

Ensuite, au niveau européen, la France est le deuxième pays en termes de quantité de colonies (tableau 14 et figure 16). Ceci prouve que le territoire français possède un bon nombre d'habitats favorables à la reproduction de la Spatule.

Pays	Nombre de colonie	Proportions	Rang
Pays-Bas	29	35,8024691	1
France	13	17,2839506	2
Espagne	12	14,8148148	3
Portugal	10	12,345679	4
Allemagne	9	11,1111111	5
Danemark	4	4,9382716	6
Belgique	2	2,4691358	7
Royaume-Unis	1	1,2345679	8
Total	80	100	

Tableau n°14 : Synthèse des colonies de Spatules blanche en Europe

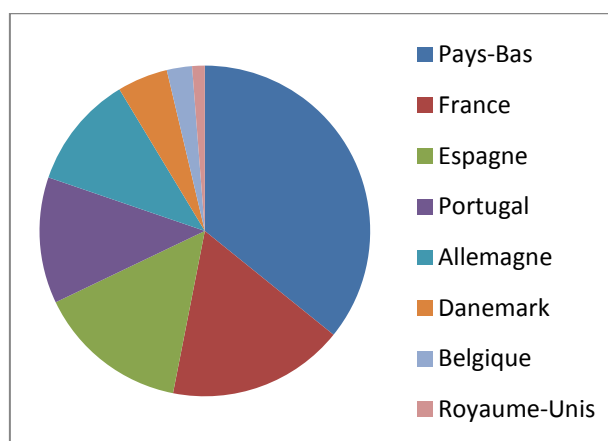


Figure n°16 : Distribution des colonies de Spatule blanche en Europe

Cependant, d'un point de vue quantitatif, la France n'est que 4^{ème} avec 4% des couples nicheurs (tableau 15 et figure 17). Les Pays-Bas sont largement premiers avec le plus grand nombre de colonies et le plus grand nombre de couples reproducteurs. L'Espagne et l'Allemagne sont eux aussi deux grands pays en termes de rôle joué dans la conservation de cette espèce. À titre d'information, à eux deux, les Pays Bas et l'Espagne, ceux sont 85% des effectifs de couples reproducteurs.

Pays	Effectifs de couples reproducteurs	Proportions	Rang
Pays-Bas	2115	48,9980308	1
Espagne	1631	37,7852427	2
Allemagne	220	5,09672188	3
France	169	3,92679254	4
Portugal	99	2,29352485	5
Danemark	57	1,32051431	6
Belgique	18	0,41700452	7
Royaume-unis	7	0,16216842	8
Total	4316	100	

Tableau n°15 : Nombre de couples reproducteurs de Spatules blanche en Europe

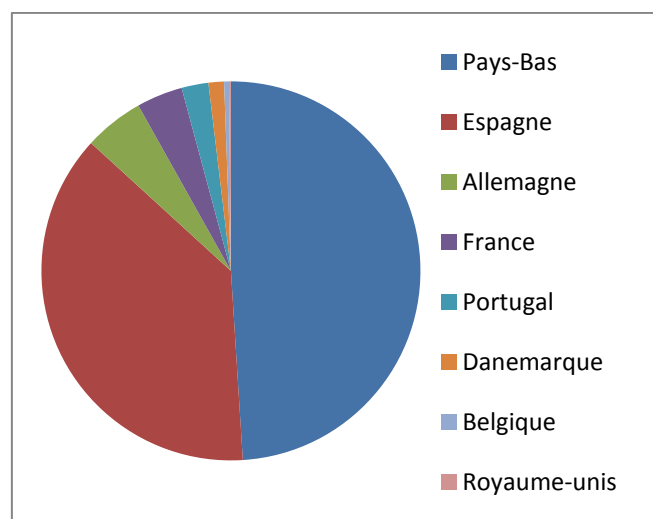


Figure n°17 : Distribution des couples reproducteurs de Spatules blanche en Europe

Par le passé, les deux pays occidentaux principalement concernés étaient l'Espagne et les Pays-Bas. L'Espagne accueillait la plus importante colonie d'Europe au sein du Marais d'Odier, et une autre grande colonie au Parc national de Doñana dans le Marais de

Guadalquivir en Andalousie. Ces deux colonies représentaient alors la moitié de la population européenne (De le Court, 1995). Les Pays-Bas, quand à eux, présentaient deux sites importants de nidification : les sites de Terschelling et de Vlieland dans les îles de la Mer des Wadden (Overdijk, 1994). À l'heure actuelle, il semblerait que les effectifs reproducteurs des Pays-Bas soient plus importants que ceux d'Espagne. Non pas parce que ces derniers ont diminué mais plutôt car les reproducteurs hollandais ont augmentés.

De nos jours, ces sites restent les principaux sites de reproduction (AEWA 2008) malgré la reconquête, suite à des améliorations dans la protection et la gestion des zones humides, d'anciens sites tels que la France (côte atlantique), l'Allemagne, le Danemark et le Nord du Maroc.

Enfin, pour comparer au niveau international, tout en ne considérant toujours que la sous-espèce atlantique, l'Afrique accueille une petite population nicheuse avec le Maroc et ses 2 colonies pour un total de 33 couples nicheurs.

Ainsi, de manière à conclure, les effectifs reproducteurs des barthes ne représentent que 0,32% des effectifs reproducteurs mondiaux de *Platalea leucorodia leucorodia* (tableau 16).

Echelle	Effectif reproducteur	Proportions
Barthes de l'Adour	14	0,32187608
France	169	3,88595079
Européenne	4316	99,2412049
Internationale	4349	100

Tableau n°16 : Synthèse multi-scalaire des effectifs reproducteurs de *Spatule blanche*

3. ETHOLOGIE

3.1. Description de l'espèce

La Spatule Blanche affectionne tout particulièrement les habitats au niveau d'eau variable dans lesquels elle va pouvoir se reposer en toute quiétude et se nourrir abondamment. Elle se nourrit seule ou en groupe, de jour ou de nuit dans des eaux peu profondes. Son régime alimentaire se compose de petits poissons en eau douce (*Gambusia affinis*), de crustacés (*Procambarus clarkii*), d'insectes aquatiques (*Nepa cinerea*), de grenouilles (*Rana klepton esculenta*), de sangsues (*Hirudinea*) ou de vers de terre (*Lumbricus terrestris*). Les oiseaux nécessitent environ 555 g de petits poissons par jour (Kersten 1998).

3.2. Matériels et méthodes

Pour l'ensemble de cette troisième partie, le protocole de récolte de données est celui utilisé pour faire le suivi de la migration pré-nuptiale. En effet, au cours des nombreuses sorties effectuées, différentes notes ont été prises pour permettre d'étudier le comportement et les préférences des Spatules blanche.

Ainsi, le matériel utilisé est toujours le même, à savoir une lunette optique (x30) et une paire de jumelle (10x42) pour les observations, un crayon, une fiche d'observation et l'ortho-photo de chaque site pour la localisation des Spatules et une voiture pour les déplacements entre chaque Barthe.

3.2.1. Technique de pêche et alimentation

Le protocole d'étude de l'alimentation de la Spatule va permettre d'identifier ses zones de gagnage préférentielles, ses techniques de pêches (tableau 17). Ainsi, ont été nécessaires, les paramètres suivants :

- L'âge de l'oiseau (jeune ou adulte)
- Le niveau d'eau du site d'alimentation : pris par rapport à la hauteur des pattes de la spatule (mi-tarse, tarse, mi-tibia, tibia et ventre ; CRAMP & SIMMONS, 1982)
- La technique de pêche
- La durée de l'observation

Date	Lieu	Adultes	Sub-adultes	Juveniles	Niveau d'eau	Technique	Durée d'observation	Taille groupe alim.	Commentaires

Tableau n°17 : Fiche terrain du suivi de l'alimentation de la Spatule blanche

Une fois les zones d'alimentation délimitées, des prélèvements d'organismes sont effectués grâce à un haveneau de 1,20 m de largeur et de 5 mm de maille. Ce diamètre de maille suffit en effet à la capture des proies d'oiseaux aquatiques. Ce quadrat mobilisé est manipulé à l'aide d'une perche. Les échantillons sont prélevés à chaque campagne en longeant le bord de la mare. Enfin, les prélèvements seront au nombre de 8 sur la Réserve.

Cette collecte nous permettra ainsi d'entrevoir la nature des espèces ou familles susceptibles de nourrir les spatules sur le site. Nous ne pourrions pas déterminer si ce sont des proies potentielles ou réelles. En effet, le meilleur moyen de savoir ce que les spatules consomment serait la dissection d'un individu, mais à moins d'une mort accidentelle ou naturelle sur un des sites, il ne sera pas possible de la réaliser.

Nous nous contenterons donc ici de relever le potentiel de chaque site de manière qualitative mais non quantitative. Effectivement la collecte durera une après-midi et sera focalisée sur

des parties accessibles des zones d'alimentation, ce qui ne permet pas de quantification précise mais plutôt un listing indicatif. La collecte aura lieu sur un seul et même site, la barthe de Lesgau après la migration pré-nuptiale, en période de reproduction.

3.2.2. Modalité d'occupation de l'espace en migration pré-nuptiale

Les données de suivi des spatules sont aussi utilisées pour étudier le rythme d'activité journalier des oiseaux par tranche horaire après le lever du soleil, en considérant trois types d'activité : alimentation, toilette et repos.

La localisation des spatules observées permet de mieux connaître l'utilisation spatiale du site. Inspirée de la méthode utilisée par Boileau et collègues (1997), pour évaluer l'utilisation spatio-temporelle par la spatule de la Réserve naturelle de Moeze-Oléron (1997), notre méthode diffère légèrement car le but est de déterminer les zones d'alimentation et de repos préférentielles et non pas d'évaluer l'utilisation spatio-temporelle précise de tel ou tel site.

Ce protocole, ayant pour but la localisation de zones préférentielles lors de la migration pré-nuptiale, s'applique à l'ensemble des 7 sites étudiés.

Ce suivi a été effectué grâce aux observations faites lors de la migration pré-nuptiale en notant sur carte et sur la fiche terrain (tableau 18) l'activité et la localisation des individus.

Date	Lieu	Heure	Adultes	Sub-adulte	Juveniles	Total	Activité	Lieu	Météo	Vent	Observations	Photos

Tableau n°18 : Fiche terrain des modalités d'occupation de l'espace en migration pré-nuptiale

Les observations sont répétées 4 fois par semaine à des heures différentes et les jours ne sont pas fixés. Les journées sont alors quadrillées en plages horaires et l'observateur alterne les heures d'observation.

3.3. Résultats

3.3.1. Technique de pêche et alimentation

Le traitement des données recueillies au sujet de la technique de pêche utilisée par les Spatules ont permis d'obtenir le tableau 19.

Techniques de pêche	Effectifs	Pourcentages
Sweeping	176	62,41134752
Picking	12	4,255319149
Mixte	86	30,4964539
Indéterminée	8	2,836879433
Total	282	100

Tableau n°19 : Synthèse de l'utilisation des techniques de pêche par la Spatule blanche

La figure 18 montre comment sont réparties ces techniques dans la population en alimentation étudiée. La technique de pêche la plus utilisée par les Spatules stationnant dans les Barthes de l'Adour faisant l'objet de l'étude est le sweeping. Egalement appelé « fauche », cette méthode de capture consiste à balayer l'eau en faisant des mouvements circulaires de droite à gauche avec la tête. Ce comportement correspond à 62,4% des suivis individuels. Dans 30,5% des

cas, il a été alterné avec du picking succession de pics verticaux pour capturer les proies. Enfin, le picking seul ne représente que 4% des individus suivis en alimentation. À noter qu'aucun cas de pêche en groupe n'a été observé.

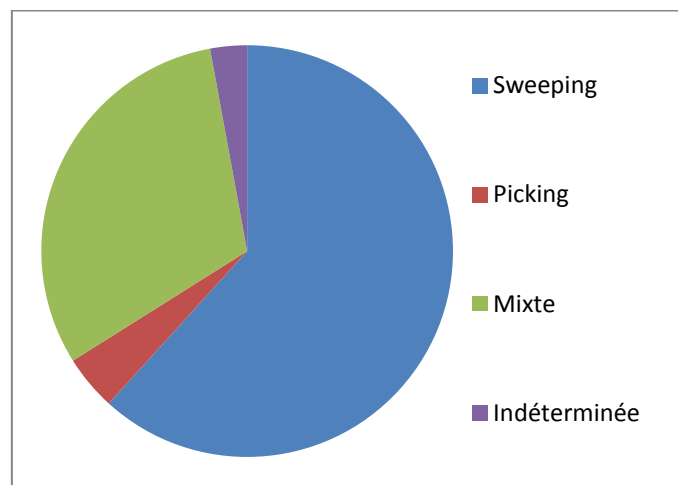


Figure n°18 : Répartition des techniques de pêche au sein de la population de Spatule blanche étudiée

Test de normalité Shapiro-wilk : Les données ne suivent pas une loi normale (p-value = $9,512 \times 10^{-16}$).

```
Shapiro-Wilk normality test
data:  Dataset$Hauteur.d.eau..cm.
W = 0.8457, p-value = 9.512e-16
```

[0 ;20]	Faible hauteur d'eau
[20 ;30]	Hauteur d'eau moyenne
[30 ;40]	Importante hauteur d'eau

Tableau n°20 : Recodage des variables

Donc c'est un test du Chi² qui est réalisé, avec comme hypothèses :

H0 : Indépendance entre la hauteur d'eau et la technique utilisée par les Spatules

H1 : Dépendance entre la hauteur d'eau et la technique utilisée

Le test du chi² renvoi une p-value de $4,308 \times 10^{-7}$. Par conséquent H1 est acceptée, il y a dépendance entre la hauteur d'eau des sites sur lesquelles se nourrissent les Spatules blanche et leurs techniques de pêche. Elles adaptent leurs moyens de captures selon la hauteur d'eau. Cependant ces résultats sont à nuancés car ils ne tiennent pas compte du budget temps.

```
Hauteur.d.eau
Techniques Faible hauteur d'eau Hauteur d'eau moyenne Importante hauteur d'eau
Mixte      5                      51                      30
Picking    7                      5                      0
Sweeping   16                     113                     44

> .Test <- chisq.test(.Table, correct=FALSE)
> .Test

Pearson's Chi-squared test

data:  .Table
X-squared = 35.1594, df = 4, p-value = 4.308e-07
```

Concernant l'alimentation de la Spatule blanche, les prélèvements sur les zones préférentielles montrent la présence de différents organismes. En effet, ont été recensés des *Corixidés*, des insectes aquatiques de l'ordre des hémiptères ressemblant à des petites punaises. L'Inra en compte une cinquantaine de familles différentes en France, aussi l'identification n'a pas pu être plus précise. Mais aussi, plusieurs espèces de petits poissons avec les gambusies *Gambusia affinis*, les épinoches *Gasterosteus aculeatus*, les sandres *Sander lucioperca*, les brèmes *Abramis brama*, les carpes *Cyprinus carpio*, les gardons *Rutilus rutilus* ou encore les rotengles *Scardinius erythrophthalmus* et de décapodes comme les écrevisses de la super famille des *Astacoidae* (écrevisses de Louisiane notamment) et des crevettes *Palaemonetes*. Tous sont susceptibles, grâce à leur taille, de servir de nourriture aux spatules. En effet, les poissons capturés ne sont pas à taille adulte et représentent seulement une longueur maximale de 5 cm ce qui est largement consommable pour la Spatule blanche. Ainsi, l'ensemble de ces organismes représentent des proies potentielles mais en aucun il est possible d'affirmer que telle ou telle espèce est une proie réelle (Cf. annexe n°8).

3.3.2. Modalité d'occupation spatiale

En termes d'occupation de l'espace, plusieurs analyses par tests statistiques peuvent être effectuées (tableau 21).

But	Méthode	Outils
Connaître la répartition spatiale	Test de comparaison de moyennes répondant à la question "est ce que les effectifs sont les mêmes pour chaque type de milieux observés?"	Logiciel de statistiques R Microsoft Excel
Etudier les activités selon les hauteurs d'eau	Test du Chi ² qui répond à la question "y-a-t-il indépendance entre les activités pratiquées et la hauteur d'eau du site?"	Logiciel de statistiques R Microsoft Excel
Etudier les techniques de pêche selon les hauteurs d'eau	Test du Chi ² qui répond à la question "y-a-t-il indépendance entre la technique de pêche utilisée et la hauteur d'eau du site de pêche?"	Logiciel de statistiques R Microsoft Excel

Tableau n°21 : Récapitulatif des tests statistiques à réaliser

Tout d'abord, il est intéressant de savoir comment s'articule la répartition spatiale selon un facteur prépondérant dans les besoins de *Platalea leucorodia leucorodia*, le taux d'humidité.

En majorité, ce sont les mares et les prairies inondées qui sont les plus utilisées (figure 19).

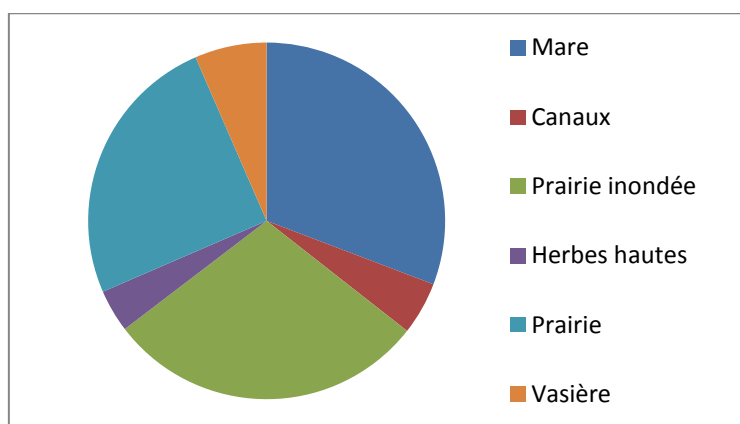


Figure n°19 : Distribution des effectifs de Spatules blanche selon le milieu occupé

Par la suite, il est possible de regrouper ses différents milieux selon leur taux d'humidité. Pour la batterie de test qui suit, il a fallu recoder les variables de manière totalement arbitraire (tableau 22).

Mare	Forte humidité
Canaux	Forte humidité
Prairie inondée	Forte humidité
Herbes hautes	Faible humidité
Prairie	Humidité moyenne
Vasière	Forte humidité

Tableau n°22 : Recodage des variables

Dès lors, la figure 20 présente la répartition des individus selon le taux d'humidité de chaque site étudié.

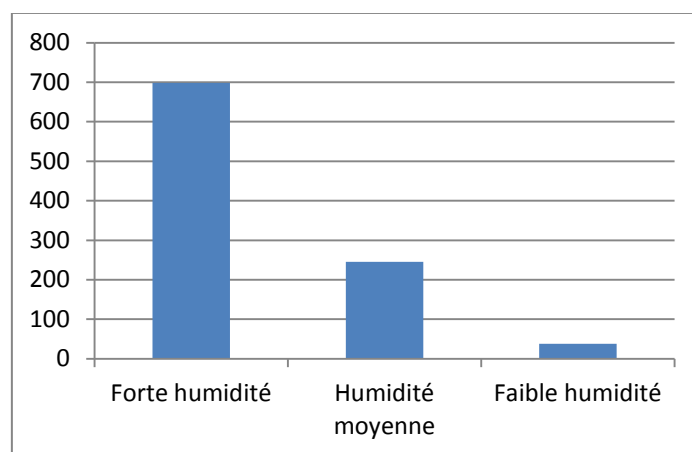


Figure n°20 : Diagramme en bâtons des effectifs de Spatules blanche en fonction du taux d'humidité

Apparaît alors une certaine relation entre effectif et taux d'humidité des sites occupés. En effet, on constate de fortes variations d'effectifs entre les milieux dont le taux d'humidité diffère. Ainsi, les taux d'humidité qu'offrent les barthes semblent être le facteur expliquant la distribution des Spatules blanche.

Pour vérifier cette observation statistiquement, un test de comparaison de moyennes est effectué. Il permet de savoir si les effectifs sont les mêmes à des taux d'humidité différents.

Les données suivent une loi normale car selon Shapiro-Wilk, $p\text{-value} = 0,0576$ soit $p\text{-value} > 0,05$.

Donc c'est un Test t de Student (univarié paramétrique) qui est réalisé, avec comme hypothèses :

- H0 : les moyennes des effectifs sont les mêmes pour les différents taux d'humidité
- H1 : au moins un couple de moyenne ne vérifie pas l'égalité

Ce test renvoie une $p\text{-value}$ de 0,02482. Par conséquent H0 est rejetée au risque de 5% car $0,05 > 0,023$. Ainsi, les moyennes ne sont pas les mêmes selon le taux d'humidité des milieux.

On constate donc grâce à ce test statistique réalisé avec le logiciel R, qu'on ne trouve pas autant de spatules sur les sites offrant des zones humides que sur des sites relativement sec. Le taux d'humidité permet donc d'expliquer la répartition des effectifs de Spatule blanche. Par la suite, il serait intéressant de se tourner vers les différentes activités qu'elles pratiquent selon le taux d'humidité des sites. C'est-à-dire, savoir si le taux d'humidité où l'on voit les Spatules dépend de leur activité.

La figure 21 et le tableau 23 permettent de mettre en évidence le fait que les Spatules blanche sont présentes en divers endroits selon leurs activités et donc leurs besoins.

Ainsi, on constate que les milieux à forte humidité regroupent néanmoins plus d'individus que les autres milieux. Egalement, c'est le seul milieu où les 3 activités répertoriées sont pratiquées.

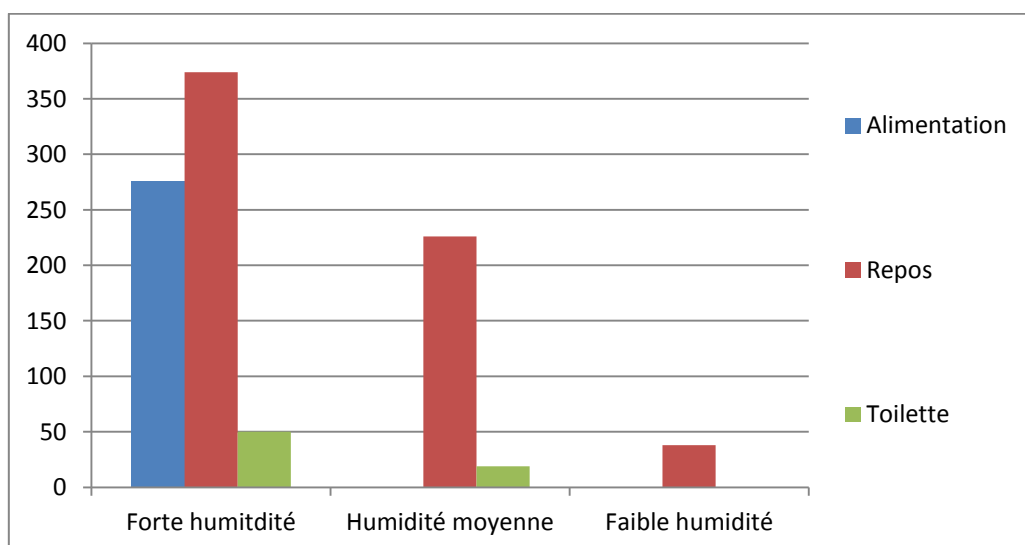


Figure n°21 : Diagramme en bâtons de la répartition des activités des Spatules blanche selon le taux d'humidité du milieu

	Alimentation	Repos	Toilette
Forte humidité	276	374	50
Humidité moyenne	0	226	19
Faible humidité	0	38	0

Tableau n°23 : Effectifs de Spatules blanche selon leur activité et le taux d'humidité du site occupé

À partir de ce constat, on remarque que les Spatules ne s'alimentent qu'en zone humide à savoir mares, ruisseau ou prairies inondées. Ceci du fait que c'est un oiseau se nourrissant de petits crustacés et toutes sortes de proies aquatiques.

Ensuite, dans les colonies, on ne les trouve qu'au repos car elles restent sur ou à proximité du nid.

De plus, dans les zones à faible ou moyenne humidité, aucune activité d'alimentation n'est recensé ce qui prouve bien de la nécessité de tous ces aménagement tels que les mares, ruisseau... car s'il n'y avait pas tout ceci, les Spatules ne s'arrêteraient pas dans les barthes de l'Adour. Enfin, on constate que dans ces zones, c'est le repos qui domine sur la toilette.

Pour finir, j'ai noté qu'au cours de mes observations après de fortes pluies, l'activité prédominante des Spatules est la toilette.

Pour vérifier cela, il faut effectuer un test du χ^2 d'indépendance, avec comme hypothèses :

-H0 : l'activité des Spatules est indépendante du taux d'humidité et donc du milieu

-H1 : l'activité est dépendante du milieu

Le test du χ^2 renvoi une p-value inférieure à $2,2e-16$. Donc, d'après cet échantillonnage, on accepte H1 au risque de 5%, il y a donc dépendance entre le taux d'humidité du milieu et l'activité des Spatules dans ce milieu.

```
Fenêtre de sortie
> .Table # Counts
      Alimentation Repos Toilette
Forte humidité      276    374     50
Humidité moyenne      0    226     19
Faible humidité       0     38      0

> .Test <- chisq.test(.Table, correct=FALSE)

> .Test

      Pearson's Chi-squared test

data:  .Table
X-squared = 164.0865, df = 4, p-value < 2.2e-16
```

Tout ceci a été repris par un travail cartographique. En effet, en annexe n°9, 10, 11, 12 et 13 il est possible de d'observer la localisation, les effectifs et les activités des Spatule blanches sur les différents sites prévus dans le protocole de départ.

3.4. Discussion

Le mode d'alimentation de la Spatule blanche est directement lié à la forme, très particulière, de son bec. En effet si son extrémité est très large, elle est aussi très sensible. Munie de capteurs tactiles, elle lui permet de détecter ses proies avant de les capturer. Elle lui permet donc aussi une pêche à l'aveugle dans la vase ou de nuit. Mais aucunes observations nocturnes n'ont jamais été effectuées durant ma période d'étude.

D'après Cramp (1977), la spatule possède un remarquable potentiel adaptatif comportemental. En effet, elle présente une grande plasticité de techniques de pêche : le *picking*, le *sweeping* et l'alliance de ces deux méthodes. Dans les deux cas et de manière générale, elle peut patauger dans l'eau, parcourant ainsi plusieurs mètres. Puis, pour avaler ses proies, la Spatule effectue de rapides mouvements d'ouverture et de fermeture de faible amplitude du bec.

D'après les observations effectuées sur l'ensemble des sites étudiées, la spatule semble adopter majoritairement le *sweeping*. L'utilisation d'une seule technique peut s'expliquer par

la faible variété des zones d'alimentation que proposent les barthes. En effet, chaque technique est utilisée avec soin et s'adapte à un type de milieu et à un niveau d'eau précis (Boileau et Plichon, 1999). Ceci est vérifié par le traitement des données recueillies à savoir que le sweeping sera préférentiellement utilisé pour de l'alimentation en profondeur alors que le picking dans des zones à faible hauteur d'eau. Cela peut s'expliquer par le fait que lorsqu'il y a peu d'eau, la spatule peut voir sa proie et tenter de l'attraper directement tandis que quand elle ne peut y voir, elle « tâtonne ». Ces deux techniques ainsi que leur alliance permettent à la Spatule d'optimiser à tout moment son taux de capture en s'alimentant dans une vaste gamme de milieux et de niveaux d'eau.

Les sites d'alimentation les plus exploités dans les Barthes sont les canaux, les prairies inondées et les lacs de tonnes de faible profondeur. On peut supposer qu'il s'agit ici de milieux riches pour l'espèce. En effet, compte tenu de la morphologie de son bec et de ses techniques de pêche, la Spatule Blanche choisit généralement des zones d'alimentations à forte densité de proies (Van der Hut, 1992). Les cours d'eau ou fossés et les bordures de bassin ou îlots, les vasières, les prés salés, les élevages piscicoles, les fossés peu profonds et les lagunes sont ainsi cités comme des sites de choix. Pour mettre en évidence ceci, des prélèvements ont été effectués dans les mares où s'alimentent les Spatules. Cette manipulation a permis de savoir de quoi se nourrissait la Spatule dans les barthes de l'Adour en vue, de potentiels aménagements pour rendre ce milieu davantage attractif. Cependant, ces relevés ont été faits en Juillet, période de reproduction de la Spatule. Il aurait été intéressant, d'une part, étendre ces prélèvements à l'ensemble des barthes pour avoir des données globales, d'autre part, sur une autre période. En effet, faire les prélèvements au printemps durant la migration pré-nuptiale été prévu mais par manque de temps il a été impossible de la réaliser. Ces derniers auraient éventuellement apportés d'autres informations en termes de proies par exemple.

De plus, d'après Lelkes (1995), parcourir 30 à 50km pour se nourrir ne semble pas poser de problèmes aux spatules. Nous n'avons pas pu observer de si grandes distances de prospection mais nous avons pu noter des déplacements plus ou moins importants sur l'ensemble des Barthes. Notamment des déplacements entre St Etienne d'Orthe et Rivière, de l'ordre de 15 kms.

Si Cramp (1977) note une stratégie collective d'alimentation d'un groupe de spatules, je n'ai rien pu noter de tel. Dans son observation, chaque membre du groupe prenait place de façon à ce que le groupe cerne le banc de proies pour rendre la pêche plus efficace. De plus, des alliances interspécifiques ont aussi été rapportées. Peut-être ce comportement sera-t-il observé plus tard, lorsque l'apprentissage des jeunes commencera. On pourrait alors supposer que les techniques collectives seraient utilisées pour aider des jeunes en difficulté par manque d'expérience et seraient ensuite adaptées à l'occasion, mais ceci reste à vérifier.

La nourriture principale de la Spatule en Europe semble être les crustacés décapodes de type *Palaemonetes varians* et les épinoches *Gasterosteus aculeatus*, mais aussi parfois des gambusies *Gambusia affinis*, des insectes aquatiques, des amphibiens, des larves de coléoptères, des mollusques, des vers, des grenouilles, des petits poissons, des reptiles et quelques plantes (Del Hoyo et al. 1992).

Cependant, durant la période de fraie des carpes, j'ai pu voir une quantité incroyable de carpe communes *Cyprinus carpio*. Sachant que ce poisson est particulièrement vorace, il est capable de manger toutes sortes d'organismes susceptibles de nourrir les spatules (gambusies, œufs, larves...). Dès lors, il serait intéressant d'extraire une partie de la population de carpes sur l'un des plans d'eau d'une barthe, par exemple la Réserve de Lesgau de St Martin de Seignanx. Ceci permettrait de voir s'il existe par la suite une plus grande diversité de proies disponibles pour les Spatules ainsi qu'une augmentation des fréquentations de ce site par celles-ci. On pourrait donc affirmer ou infirmer le fait que la présence de la carpe est nocive

pour le développement des populations de Spatules. Ajouté à ceci, la nécessité de connaître la composition de la faune aquatique est impérative. Ainsi, une pêche électrique commandée à un organisme agréé permettrait une meilleure connaissance du milieu et donc du potentiel de gagnage et d'accueil du site pour la Spatule.

Enfin, aucun protocole n'a été prévu pour tenter d'étudier une quelconque compétition alimentaire qui dérangerait les Spatules. En effet, l'explosion démographique de la population sédentaire de cigogne pourrait, à plus ou moins long terme, avoir une influence négative sur la population de Spatule blanche en terme de capacité d'accueil des barthes. En effet, les populations de Cigognes blanche, de Hérons cendré et garde-bœufs ainsi que d'Aigrettes garzette peuvent limiter la quantité de biomasse alimentaire disponible engendrant une baisse des fréquentations des barthes par la Spatule blanche.

Cependant, Selon Bararchon V. et Al (2005), la biomasse n'est pas le seul facteur déterminant la fréquentation des mares par les spatules et donc la compétition avec les autres espèces ne serait pas le seul facteur limitant l'augmentation des effectifs. En effet, les mares les plus fréquentées sont aussi celles qui possèdent des recouvrements végétaux moyens. Le recouvrement végétal peut dès lors constituer un facteur limitant supplémentaire pour la fréquentation des mares par les Spatules lorsqu'on connaît les problèmes rencontrés à l'égard de la jussie. Il serait ainsi intéressant de compléter cette étude par un suivi de la disponibilité en ressource alimentaire des mares, lacs de tonnes et canaux au cours de la saison et en fonction du type de gestion hydraulique, comme cela a été fait dans l'estuaire de la Seine (Bararchon, 2005).

En outre, cela pourrait aussi donner des pistes intéressantes pour la gestion des barthes. En effet, il pourrait être envisageable de gérer certains d'entre elles afin de favoriser l'alimentation des spatules et ainsi sécuriser leur hivernage, leurs haltes migratoires et leur reproduction.

Par la suite, les modalités d'occupation de l'espace ont mis en évidence le fait que les Spatules blanche utilisent préférentiellement les milieux à forte humidité. Elles sont rarement dans des sites en totalité secs.

De plus, la répartition sur les différentes cartes montre que leur positionnement est très centré. Ceci, sûrement pour se prévenir du danger et être le plus éloigné de toutes formes de risques. Ajouté à ceci, les Spatules ne sont observées que sur des zones dégagées où elles peuvent voir arriver le danger. En effet, 2 points d'eau ont été prospectés régulièrement. Ces derniers semblaient favorables à leur accueil de par leur faible profondeur. Cependant, relativement enclavés par de la végétation hautes (jeunes arbres), aucune Spatule n'y fût observée.

4. PERSPECTIVES

L'augmentation des potentiels d'accueil et d'attrait des barthes pour les Spatules blanche compose cette dernière partie avec les propositions de gestion des barthes. Tout d'abord, les Barthes de l'Adour sont de vastes plaines alluviales inondables, situées dans le sud du bassin aquitain, résultat de la formation de ce dernier et du contexte hydraulique du fleuve. De part l'apport d'alluvions, elles ont une morphologie particulière avec :

- la barthe haute, correspondant au bourrelet alluvial, situé entre le lit majeur de l'Adour et la barthe basse. C'est dans cette zone qu'on retrouve les activités agricoles et quelques habitations.

- la barthe basse correspond à une dépression latérale séparée du lit majeur par la barthe haute. Sujette aux inondations, cette partie très humide est entretenue par le pâturage. C'est cette zone qui est très intéressante en termes de diversité d'oiseaux d'eau (Natura 2000 « Barthes de l'Adour »-Document d'Objectif du site FR7210077).

Ajouté à ceci, la pluviométrie moyenne annuelle est de 1260 mm avec des fortes variations durant l'année (entre 43 à 130 mm).

Toutes ces données vont influencer sur le fonctionnement hydraulique. Cependant, le système de fonctionnement hydraulique d'une barthe reste simple. Celle-ci se charge en eau suite à la fonte des neiges, les phénomènes pluvieux ainsi que les crues de l'adour et ses affluents. Ensuite, ce sont aux canaux d'assèchement, eux-mêmes connectées aux esteys qui sont chargés d'évacuer l'eau. Dès lors, pour stabiliser l'Adour et gérer l'évacuation des eaux, des aménagements hydrauliques sont mis en places telles que les portes à flots, les portes à clapets, les vannes...

Ainsi, pour augmenter l'attrait que représentent les Barthes de l'Adour dans la migration pré-nuptiale et la reproduction de la Spatule, nous avons vu qu'il est important d'optimiser les réseaux hydrauliques pour maintenir une hauteur constante et favorable aux spatules, préserver la diversité des hydrosystèmes et garantir la qualité et la ressource en eau.

Pour répondre à ceci, il faudrait pouvoir maintenir un niveau d'eau de 20 à 25 cm sur différentes zones des barthes ce qui permettrait d'offrir des zones de gagnages considérables aux Spatules en migration. En effet, lors de leurs remontées sur leur zone de reproduction, elles ont une forte dépense énergétique. Ces haltes leur permettent le repos ainsi que l'alimentation. Cependant, les Spatules ne se situent pas tout le temps dans les endroits humides et utilisent parfois des milieux plus secs. Ces derniers peuvent, comme les zones humides, représenter les zones de repos comme vu précédemment. Il serait donc intéressant de pouvoir aménager les barthes de sorte à créer un ensemble de petites mares comme il existe déjà avec les lacs de tonne mais également conserver une hauteur d'eau suffisante sur les parties les plus basses des barthes et tenter de conserver quelques prairies et pelouses qui constitueraient les zones moins humides.

C'est alors que l'état des ouvrages hydrauliques actuels intervient. De manière générale, le souci est plutôt de maintenir les existants dans un état correct plutôt que d'en mettre en place des nouveaux, le nombre semble suffisant selon le DOCOB de la ZPS des Barthes de l'Adour.

Egalement, nous avons pu remarquer que les Spatules ne fréquentent que les milieux largement ouverts en se plaçant de préférence, au centre de ces derniers. Ainsi, le maintien des espaces ouverts se fait actuellement par poly-pâturage extensif par des bovins (Blonde d'aquitaine) mais surtout par des équidés (comtois et poney landais). Cette pratique est présente sur l'ensemble des barthes et doit perdurer pour y limiter la mécanisation. La pression de pâturage est très variable d'un site à l'autre mais aucun n'est sur-pâturé et la période de pacage est dépendante de la météo. Cependant, certaines barthes sont pâturées toute l'année alors que d'autres ne le sont que quelques mois.

Enfin, il est important de s'assurer qu'il y ait une bonne circulation de l'eau pour avoir une bonne qualité de celle-ci. En effet, elle a ensuite des impacts sur la qualité du foin récolté mais aussi sur l'état de santé des animaux résidant et transitant. Ceci passe par le curage des fossés.

Cependant, des menaces semblent apparaître en ce qui concerne l'avenir de l'agriculture dans les barthes. Les exploitants n'ont pas une vision claire de l'évolution des barthes et ne perçoivent pas bien la place de l'agriculture sur ce territoire (Natura 2000 « barthes de l'adour »-Document d'Objectif du site FR7210077). Notamment avec la diminution considérable du nombre d'éleveurs entraînant une diminution progressive du cheptel bovin et équin. Mais aussi avec la diminution des exploitants tendant à un abandon de certaines parcelles qui contribuerait au comblement des barthes ou à un agrandissement des parcelles qui changerait le système agricole actuel. En effet, la parcellisation actuelle avec de petits terrains est un atouts contre la multiplication des grandes cultures et assurent ainsi, une hétérogénéité des habitats, ce qui est favorable à l'avifaune dont la Spatule blanche.

Enfin, en corrélation avec les nouveaux usages, l'augmentation du nombre de promeneurs se fait sur un territoire qui n'est pas encore adapté à cette influence. Ainsi, ce début de « surpopulation » peut atténuer l'ampleur que prennent les barthes de l'Adour en termes d'accueil pour la Spatule blanche et s'oppose aux efforts déployés par la FDCL. Ce multi-usage doit alors être limité et encadré par des aménagements adéquats.

CONCLUSION

Nous avons pu nous rendre compte que les Landes, et plus particulièrement les Barthes de l'Adour, participent au bon déroulement de la migration pré-nuptiale et de la reproduction de la population de spatules blanches d'Europe occidentale dont les effectifs sont en pleine croissance et les sites de nidification se multiplient.

Les effectifs de spatules en hivernage dans cette même zone sont en perpétuelle augmentation. Il semble que les barthes n'aient pas le même potentiel d'accueil. En effet, certains sites comme St Martin de Seignanx, St Etienne d'Orthe ou encore Rivière soient plus attractif. Cependant, on note une tendance générale à la hausse avec, depuis les derniers suivis de 2009, une colonisation de nouveaux sites par les Spatules blanche. Ce suivi régulier de ces effectifs dans les Barthes de l'Adour a donc permis une meilleure évaluation de leur importance pour cette « nouvelle » espèce. Ainsi, il serait bénéfique pour l'avenir, de pouvoir faire ce type d'étude mais également, poursuivre cet effort d'observations afin de suivre la phénologie de la migration pré-nuptiale d'année en année et ainsi faire de véritables comparaisons.

Maintenant, il aurait été intéressant de pouvoir déterminer les potentialités des barthes en termes de gagnage par analyses des mares fréquentées. D'autant plus intéressant, qu'une gestion hydraulique y est possible grâce à sa proximité avec l'Adour. Cependant, l'étude du comportement de cet oiseau a prouvé l'indispensabilité de cette gestion, entre autre, pour cette activité. À ce jour, les sources d'alimentation des spatules sur le site ne sont pas clairement définies. Mais un suivi plus ciblé couplé aux différentes études préconisées dans ce rapport permettraient de mesurer l'impact des différents facteurs influant sur son alimentation. Et donc, d'augmenter la diversité et la richesse en proies des milieux.

Il apparaît donc que ce site, de par sa quiétude et sa richesse en nourriture, est tout à fait adapté pour la reproduction de l'espèce. En effet, cet ensemble de zones humides et de quiétude qu'offrent les Barthes de l'Adour est favorable à l'installation de couples reproducteurs comme en témoignent l'apparition de 2 nouveaux sites que sont Heugas et St Etienne d'Orthe.

C'est ainsi que la France prend peu à peu de l'ampleur et de l'importance dans une partie du cycle de la Spatule blanche *Platalea leucorodia leucorodia*.

Enfin, les enjeux par rapport au site Natura 2000 « Barthes de l'Adour » mettent en relief le fait que l'aménagement du territoire, réalisé en partie par les chasseurs, est bénéfique pour cette espèce. Part leurs actions, ils maintiennent les milieux favorables à la Spatule et l'impact de la chasse sur les barthe est par conséquent négligeable.

Références bibliographiques

OUVRAGES et ARTICLES :

Gauthier-Clerc M., Sadoul N, Willm L., Kayser Y, Pin C., Arnaud A., 2008 Etude de définition des enjeux avifaunistiques liés à l'élaboration du DOCOB NATURA 2000 de la ZPS FR 9310019 « Camargue ».

Barthes Nature, CPIE Seignanx et Adour, Dédération des Chasseurs des Landes, 2006 La Spatule blanche (*Platalea leucorodia*) en migration prénuptiale dans l'estuaire de la Seine (France).

Document d'Objectifs du site FR 7200720 « BARTHES DE L'ADOUR » : Zone Spécial de Conservation ; Inventaires et Analyses de l'existant

Document d'Obectifs du site FR 7210077 « Barthes de l'Adour » : Zone de Protection Spéciale (version provisoire)

Barragán A., Barroso I., Barroso JL., Borrero V., Rubio García JC., Manuales de Conservacion de la Naturaleza, La Espatula en Andalucia, 5, Bases para su conservacion.

BARARCHON V., AULERT C., HEMERY D., 2005 La Spatule blanche (*Platalea leucorodia*) en migration prénuptiale dans l'estuaire de la Seine (France), Aves, **42** (1-2) 2005 : 43 – 56.

Jan Veen, Jacques Peeters, Wim C. Mullié & Cheikh H. Diagana, Wetlands International 2006, Manuel pour le suivi des colonies de nidification d'oiseaux marins en Afrique de l'Ouest.

URCUN J.P, 2010, LPO Aquitaine, Méthode de recueil de données applicables sur les sites de l'observatoire Régional de la migration des oiseaux en Aquitaine.

Triplet P., Overdijk O., Smart M., Nagy S, Schneider-Jacoby M., Sühendan Karauz E., Pigniczki C., Baha El Din S., Kralj J., Sandor A., Juan G. Navedo, 2008, Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA), Plan d'Action International pour la Conservation de la Spatule blanche *Platalea leucorodia*, Série technique de l'AEWA No. 35.

HALLIGON F., BEAUDOIN J.C., FOSSÉ A., 2008, Nidification de la Spatule blanche *Platalea leucorodia* au lac de Maine, Angers-Bouchemaine, Maine-et-Loire, Crex, 2008, 10 : 67-71.

Cahiers d'Habitat Natura 2000, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire Tome 8« Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet.

Overdijk O., Triplet P., HEMERY D., AULERT C., La Spatule blanche (*Platalea leucorodia*) en migration prénuptiale dans l'estuaire de la Seine.

PHILIPPE, L. et AULERT, C. (2000).- L'estuaire de la Seine, un gîte d'étape important pour la spatule blanche *Platalea leucorodia*.

DUPUY F. & FEIGNE C. (2010). La Spatule blanche *Platalea leucorodia* en Aquitaine : 1975-2009. 004/ faune-aquitaine.org. 8 pp, Bordeaux.

CRAMP S., 1977. Handbook of the birds of Europe. The middle East and North Africa. The birds of the western palearctic. Vol. III: Waders to gulls. Oxford : Oxford University Press, 1977b, p913.

HEMERY D., AULERT C. & TRIPLET P., 2008. La spatule d'Europe (*Platalea leucorodia*) séournant en France : Comportement alimentaire et rôle des dérangements

MARION L., 1995. Historique, statut et perspective d'évolution de la population nicheuse française de Spatules blanches. Compte-rendu du 23^{ème} atelier de gestion EUROSITE.

DE LE COURT C. & AGUILERA E., 1997. *Dispersal and migration in Eurasian Spoonbills* *Platalea leucorodia*. *Ardea* **85** : 193-202

FARNSWORTH, G. L., K. H. Pollock, J. L. Nichols, T. R. Simons, J. E. Hines, and J. R. Sauer. 2002. A removal model for estimating detection probabilities from point count surveys. *The Auk* 119: 414-425

GARAITA GUTIERREZ R., DEL VILLAR MARZO J., (2007) La espatula en la reserve de la biosfera de Urdaibai: diez años de seguimiento

RAPPORTS:

*EUROSITE - Spoonbill network, Newsletters 1 à 5

*FEDERATION DES CHASSEURS DES LANDES : Rapports internes (2008/2009)

*FEDERATION DES CHASSEURS DES LANDES : Conservation des zones humides Landaises – 35 ans d'actions des chasseurs-2012- (70p)

SITES :

- *http://www.migraction.net/index.php?m_id=1517&bs=33
- *<http://www.oiseaux.net/oiseaux/spatule.blanche.html>
- *<http://avifaunepicarde.free.fr/spatule.htm>
- *<http://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/Spatule-blanche.pdf>
- *http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/2530
- *<http://www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr/la-spatule-blanche-a4300.html>
- *<http://seine-aval.crihan.fr/web/restauration/FicheEsp.jsp?currentPubId=11337#2>
- *http://baguage.lpo-anjou.org/spabla_bag.htm
- * <http://barthesmidouzemarensin.n2000.fr/document-d-objectif>
- *<http://www.donnees.aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/DREAL/ficheinfo/?Code=FR7210077&Rubrique=DO>
- *http://publis.lpo-anjou.org/crex10/spatule_crex10.pdf
- *http://www.migraction.net/index.php?m_id=1517&bs=33
- *http://www.provancher.qc.ca/uploadfile133_2%20p%2046-52.pdf

Index

- **AEWA** : African Eurasian migratory Water bird Agreement. Il s'agit d'un accord international sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie. Ce traité, entré en vigueur en 1999, prévoit une action coordonnée et concertée des états le long des routes migratoires des oiseaux d'eau afin d'assurer la protection, par la conservation des habitats, de certaines espèces menacées. Aujourd'hui il est appliqué dans 119 pays répartis dans le monde entier (Europe, Canada, Asie, Moyen-Orient et Afrique). Cet accord est souvent cité comme « dans la continuité de la convention de Ramsar* ».
- **Convention de Berne** : convention signée le 19 septembre 1979 à Berne en Suisse et entrée en vigueur le 1^{er} juin 1982 ayant pour but d'« assurer la conservation de la vie sauvage (faune sédentaire et migratrice et flore) et du milieu naturel de l'Europe par une coopération entre les états. »
- **Convention de Bonn** : soit la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. C'est un traité international visant à protéger les espèces migratrices. Il a été signé en 1979 et est entré en vigueur en 1983 mais la France n'y a adhéré qu'en 1990.
- **Convention Ramsar** : traité intergouvernemental, signé en 1971, en Iran, dont la mission est « la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier » (COP8 de Ramsar, 2002). Actuellement, 1650 zones humides, soit 149,6 millions d'hectares ont été inscrites par 154 Parties contractantes sur la Liste de Ramsar.
- **Directive Oiseaux (79/409/CEE)** : mesure prise par l'Union européenne en 1979 afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen. Cette protection ne s'applique pas qu'à l'oiseau lui-même mais également à son habitat, son nid et ses œufs.
- **Natura 2000** : Réseau européen de sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent.
- **ZICO** : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux. Il s'agit d'un inventaire scientifique international, préconisé par BirdLife International en 1985, recensant les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages. Ces zones doivent permettre d'assurer la conservation et la gestion des espèces. En France, ils représentent 8,1% de la surface du sol.
- **ZPS** : Zones Protection Spéciale créées en application de la Directive Oiseaux*. Elles sont déterminées grâce à un inventaire scientifique des ZICOs*. Une fois désigné comme ZPS, le site doit faire l'objet de mesures de gestion et de protection pour la conservation d'espèces importantes.

FIGURES ET TABLEAUX

Figure n° 1 : Diagramme en bâtons des effectifs de Spatule blanche hivernant dans la Réserve de Chasse et de Faune Sauvage de Lesgau (St Martin de Seignanx)

Figure n° 2 : Localisation des Barthes de l'Adour

Figure n° 3 : Effectifs de Spatule blanche en migration pré-nuptiale dans les Barthes de l'Adour

Figure n° 4 : Distribution des deux classes d'âge observées en migration pré-nuptiale

Figure n° 5 : Diagramme en bâtons des effectifs journaliers de Spatules blanche observées dans les barthes de l'Adour en migration pré-nuptiale (2013)

Figure n° 6 : Boîte à moustache des effectifs journaliers (obtenue grâce au logiciel R)

Figure n° 7 : Diagramme en bâtons des effectifs cumulés par semaine en migration pré-nuptiale, dans les Barthes (2013)

Figure n° 8 : Effectifs de Spatule blanche transitant par les Barthes de l'Adour de 1991 à 2013

Figure n° 9 : Diagramme circulaire de la fréquentation des sites étudiés en migration pré-nuptiale

Figure n° 10 : Evolution de la fréquentation des Barthes de l'Adour par les Spatules blanche en migration pré-nuptiale

Figure n° 11 : Effectifs de Spatule blanche observées en 2008, 2009 et 2013 en période pré-nuptiale dans les Barthes de l'Adour

Figure n° 12 : Diagrammes en bâtons des effectifs observés cumulés par semaine en 2008 (gauche) et 2013 (droite) de Spatule blanche dans les Barthes de l'Adour.

Figure n° 13 : Diagramme en bâton du succès de reproduction dans la colonie de St Martin de Seignanx

Figure n° 14 : Distribution et taille des colonies de Spatules blanches en France en 2004

Figure n° 15 : Localisation des principaux sites accueillant des Spatules au cours de la reproduction, de la migration et de l'hivernage

Figure n° 16 : Distribution des colonies de Spatule blanche en Europe

Figure n° 18 : Répartition des techniques de pêche au sein de la population de Spatule blanche étudiée

Figure n° 19 : Distribution des effectifs de Spatules blanche selon le milieu occupé

Figure n° 20 : Diagramme en bâtons des effectifs de Spatules blanche en fonction du taux d'humidité

Figure n° 21 : Diagramme en bâtons de la répartition des activités des Spatules blanche selon le taux d'humidité du milieu

Tableau n° 1 : Fiche terrain du suivi de la migration pré-nuptiale de la Spatule blanche

Tableau n° 2 : Effectifs de Spatule blanche en migration pré-nuptiale dans les Barthes de l'Adour

Tableau n° 3 : Récapitulatif hebdomadaire des données d'observation traitées

Tableau n° 5 : Distribution par site des effectifs de Spatules blanche observées dans les Barthes de l'Adour

Tableau n° 6 : Effectifs et fréquentation des sites par les Spatules observées dans les Barthes de l'Adour lors des années de suivis

Tableau n° 7 : Fiche terrain du suivi de la reproduction de la Spatule blanche

Tableau n° 8 : Synthèse des données d'observation avant frondaison

Tableau n° 9 : Synthèse des caractéristiques de chaque héronnière

Tableau n° 10 : Synthèse des deux prospections des héronnières

Tableau n° 11 : Synthèse des deux visites dans chaque héronnière et des observations entre celles-ci.

Tableau n° 12 : Synthèse de la reproduction de la Spatule blanche dans les Barthes de l'Adour et le Marais d'Orx

Tableau n° 13 : Nombre de couples reproducteurs de Spatules blanche en France (2013)

Tableau n° 14 : Synthèse des colonies de Spatules blanche en Europe

Tableau n° 15 : Nombre de couples reproducteurs de Spatules blanche en Europe

Tableau n° 16 : Synthèse multi-scalaire des effectifs reproducteurs de Spatule blanche *Platalea leucorodia leucorodia*

Tableau n° 17 : Fiche terrain du suivi de l'alimentation de la Spatule blanche

Tableau n° 18 : Fiche terrain des modalités d'occupation de l'espace en migration pré-nuptiale

Tableau n° 19 : Synthèse de l'utilisation des techniques de pêche par la Spatule blanche

Tableau n° 20 : Recodage des variables

Tableau n° 21 : Récapitulatif des tests statistiques à réaliser

Tableau n° 22 : Recodage des variables

Tableau n° 23 : Effectifs de Spatules blanche selon leur activité et le taux d'humidité du site occupé

Annexes

Annexe 1 : Regroupement administratif des communes des Barthes de l'Adour

Annexe 2 : Périmètre Natura 2000 et communes des Barthes de l'Adour.

Annexe 3 : Ortho photo de la barthe de Lesgau à St Martin-de-Seignanx

Annexe 4 : Ortho photo de la barthe de Saint-Etienne-d'Orthe

Annexe 5: Ortho photo de la barthe de Pey

Annexe 6 : Ortho photo de la barthe de Saubusse, Rivière-Saas-et-Gourby, Tercis et Heugas

Annexe 7 : Frise chronologique des observations d'hivernage et de reproduction en Aquitaine

Annexe 8 : Localisation des prélèvements aquatiques

Annexe 9 : Localisation des spatules en migration pré-nuptiale-1

Annexe 10 : Localisation des spatules en migration pré-nuptiale-2

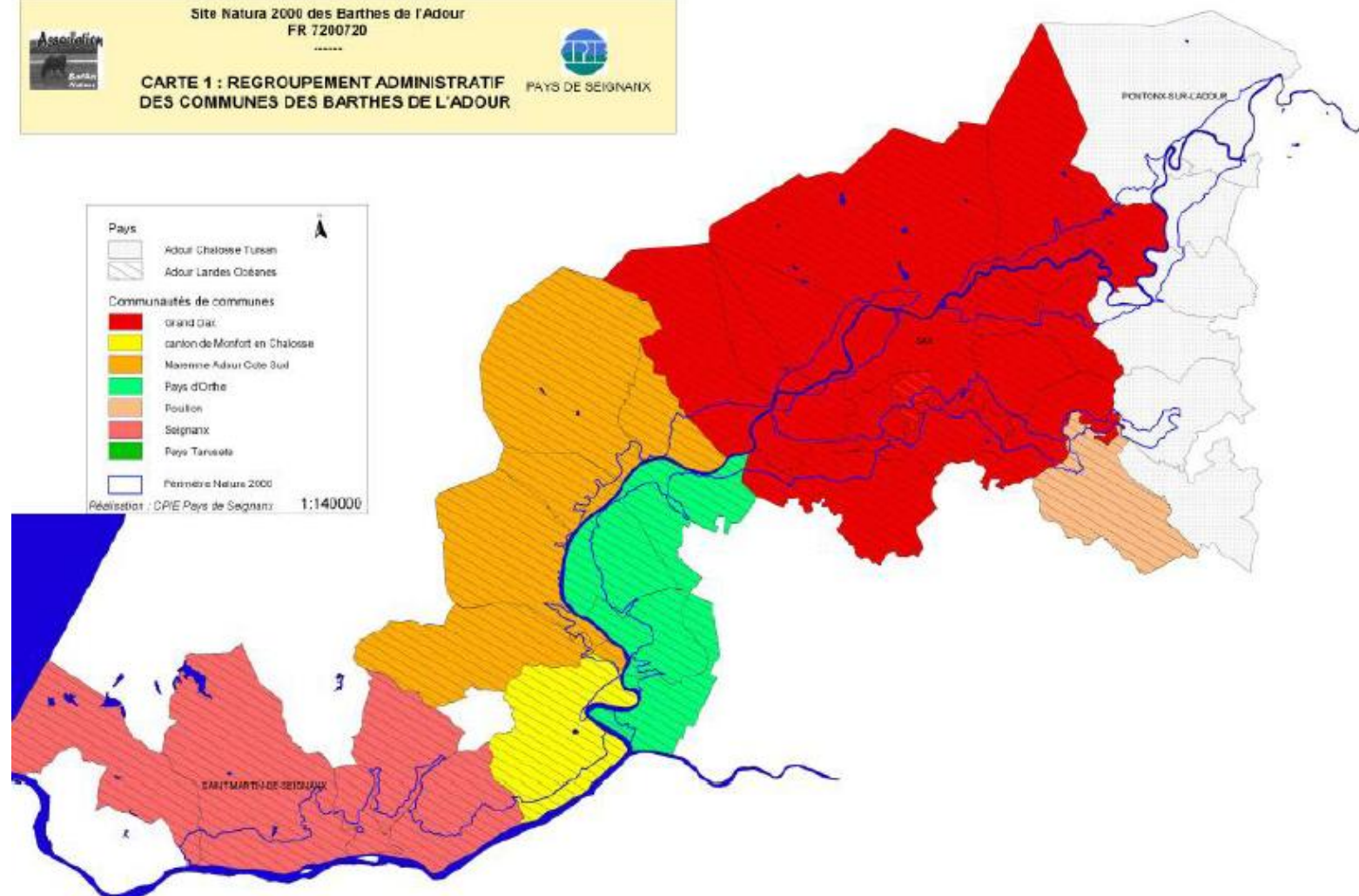
Annexe 11 : Localisation des spatules en migration pré-nuptiale-3

Annexe 12 : Localisation des spatules en migration pré-nuptiale-4

Annexe 13 : Localisation des spatules en migration pré-nuptiale-5

Annexe 14 : Calendrier de stage

Annexe 15 : Tableau des tâches et des intervenants



Source : DIREN Aquitaine

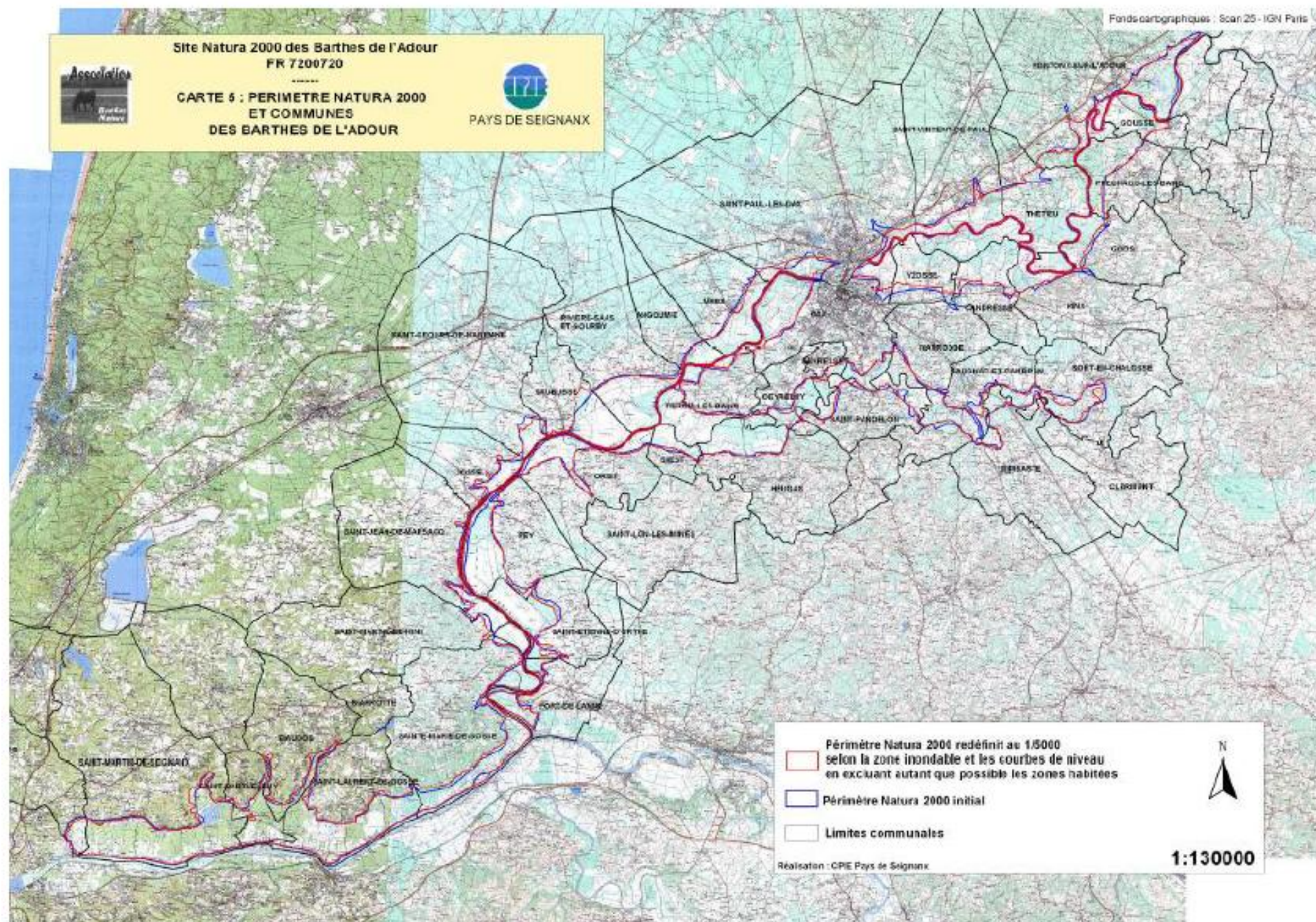
Site Natura 2000 des Barthes de l'Adour
FR 7200720



**CARTE 5 : PERIMETRE NATURA 2000
ET COMMUNES
DES BARTHES DE L'ADOUR**



PAYS DE SEIGNANX



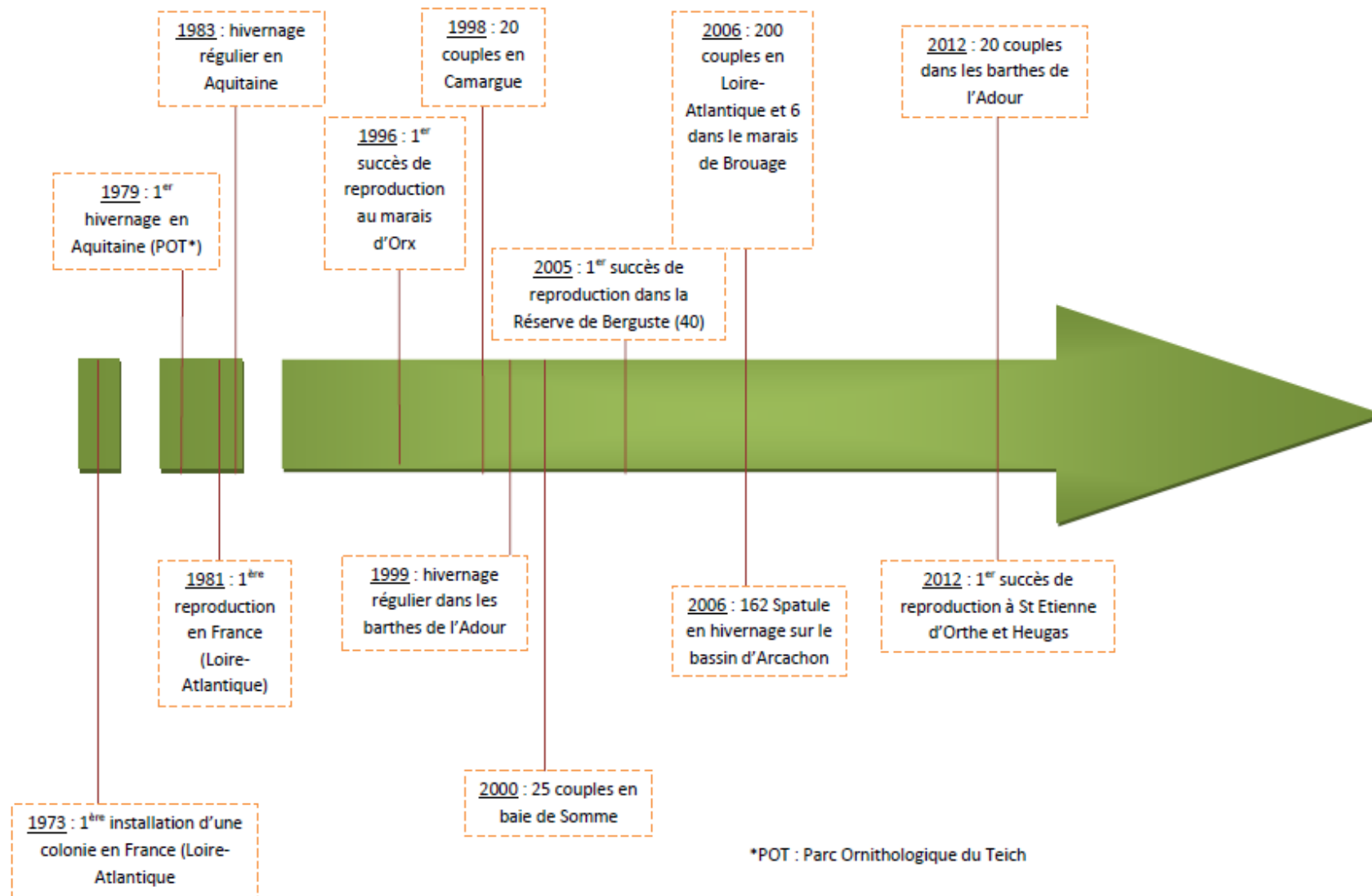








Frise chronologique des observations d'hivernage et de reproduction



Source : Création personnelle

Localisation des prélèvements aquatiques



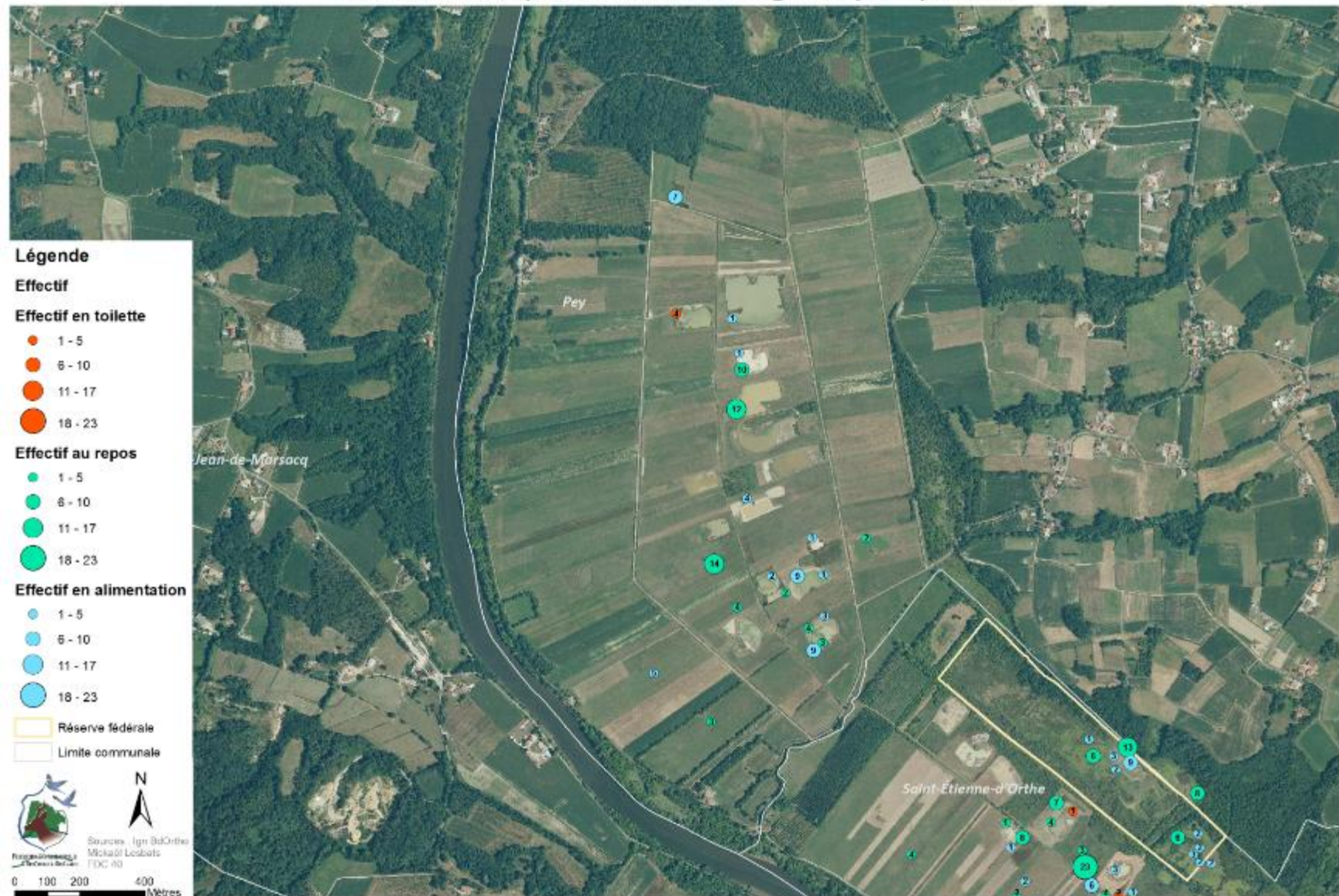
Localisation des Spatules blanches en migration prénuptiale - 1



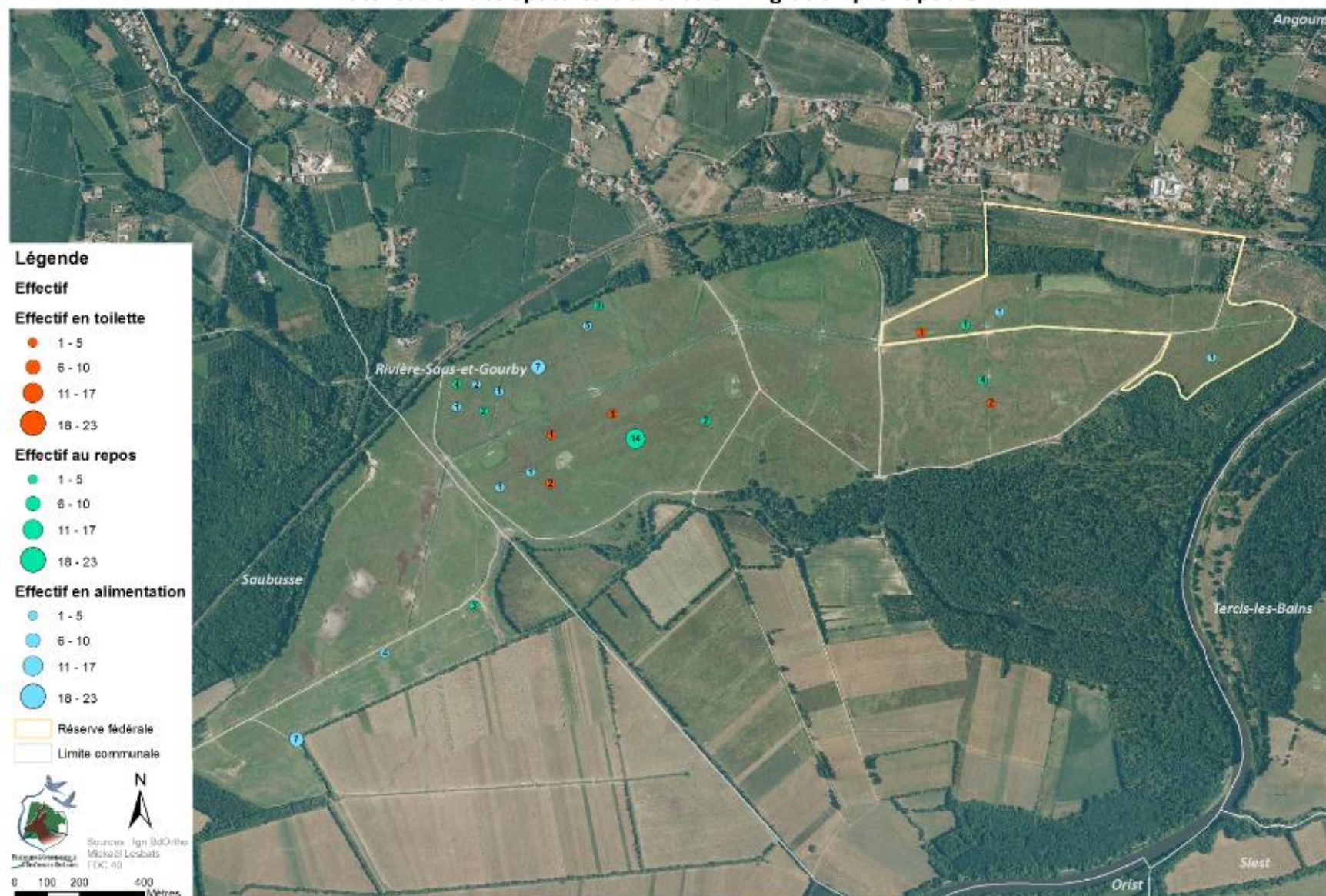
Localisation des Spatules blanches en migration prénuptiale - 2



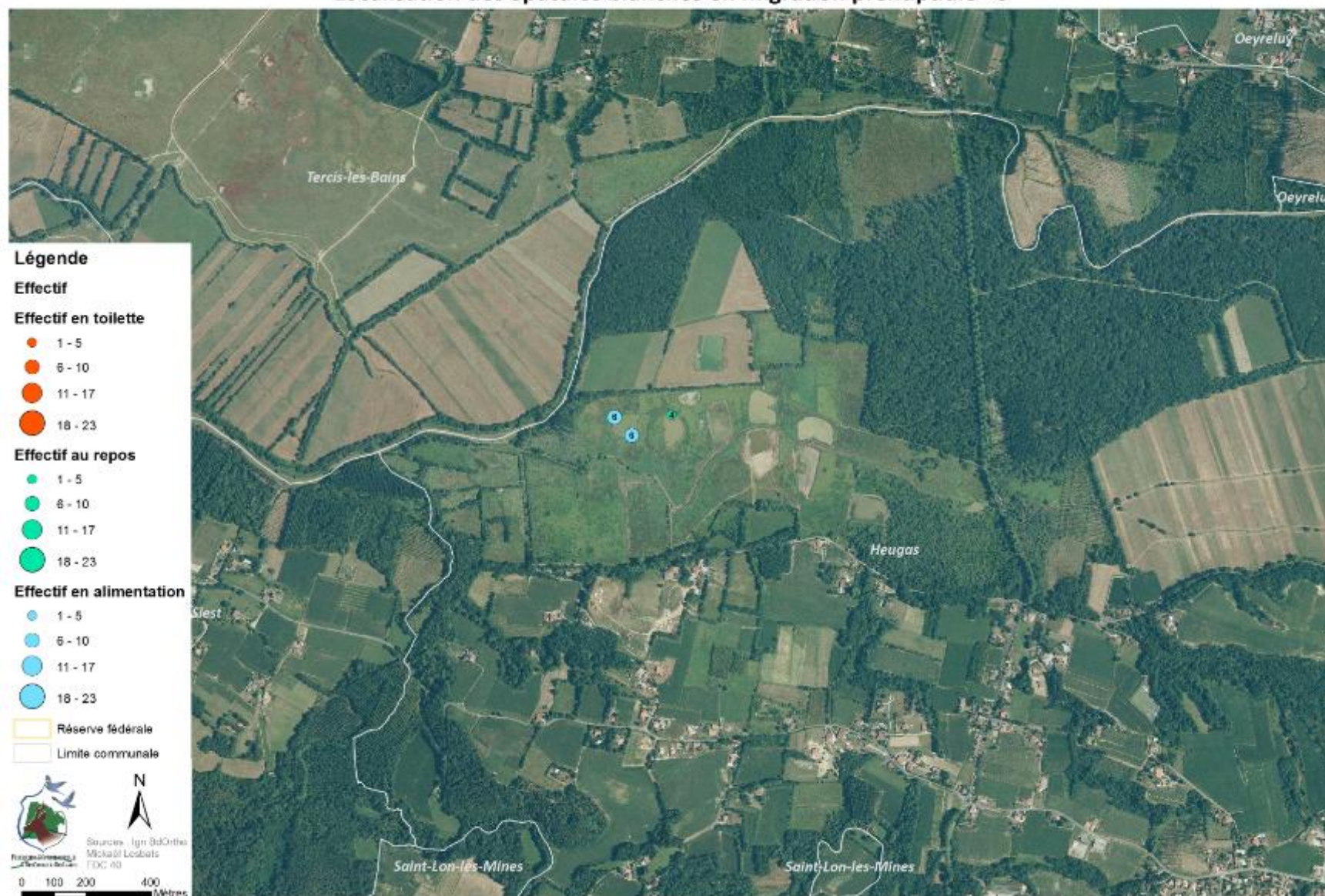
Localisation des Spatules blanches en migration pré-nuptiale - 3



Localisation des Spatules blanches en migration prénuptiale - 4



Localisation des Spatules blanches en migration prénuptiale - 5



Calendrier de stage

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12
Bibliographie												
Elaboration protocole												
Récoltes données migration pré-nuptiale												
Test statistiques												
Rédaction												

	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 19	Semaine 20	Semaine 21	Semaine 22	Semaine 23	Semaine 24
Bibliographie												
Elaboration protocole												
Récoltes données migration post-nuptiale												
Récoltes données reproduction												
Test statistiques												
Rédaction												
Préparation soutenance												

Tableau des tâches effectuées et des
intervenants

Intervenant	Idée originale	Bibliographie	Elaboration du protocole	Collecte de données		Analyses statistiques	Rédaction	Cartographie	Préparation soutenance
				Migration	Reproduction				
Principal	J.R	M.L	J.R	M.L	M.L	M.L	M.L	D.J	M.L
Secondaires			M.L	J.R et J.C	J.R et F.C		J.R et P.M	M.L	

J.R : Jacques RECARTE, Maître de stage

M.L : Mickaël LESBATS, stagiaire

J.C : Jérôme CASTETS, technicien de la fédération

P.H : Philippe MOURGUIART

F.C : Frédéric CAZABAN, CPIE de Seignanx

D.J : Damien JORIGNE

RESUME / ABSTRACT

Résumé

La spatule blanche *Platalea leucorodia* est une espèce migratrice emblématique des zones humides tranquilles, propres et riches en nourriture. Espèce menacée depuis le 20^{ème} siècle, sa population atlantique semble en nette augmentation au 21^{ème} siècle.

Les Landes accueillent de plus en plus de spatules au fil des années ; aussi, l'étude de sa phénologie migratoire ainsi que sa reproduction semblait s'imposer. Cette étude met en avant un bon état de la population atlantique en migration mais aussi reproducteurs. Cette tendance croissante se retrouve, de manière plus générale, en France et en Europe de l'Ouest. Si actuellement le département n'est pas un site majeur, il n'est toutefois pas négligeable et les avantages hydrauliques qu'il présente sont indéniables.

Depuis 2005, la spatule niche dans la réserve de Saint Martin de Seignanx et depuis peu, sur deux nouveaux sites. Nous pouvons donc affirmer que ces sites comblent ses besoins en période de reproduction. Suite à l'observation du comportement alimentaire des spatules et aux prélèvements d'organismes aquatiques sur les zones de nourrissage préférentielles et une seule famille d'insectes aquatiques a été trouvée.

Enfin, l'étude comportementale a mis en évidence l'importance des zones humides dans leur cycle journalier à savoir le repos, la toilette et l'alimentation.

Abstract

Eurasian spoonbill is a symbolic migratory bird what is known to live in quiet, clean and rich in food wet lands. Threatened since the 20th century, its Atlantic population seems to be growing in the 21th century.

The Landes welcome more and more spoonbills; so, study about its migration phenology and breeding has been necessary. This study has shown a good condition of the atlantic population and breeding birds. Bibliography indicates that there are also increases in France and in West Europe.

If, nowadays, the Landes are not an important area for spoonbills, they can become one in the next years because of their hydraulic advantages.

Since 2005, spoonbills have bred in the reserve of Saint Martin de Seignanx and recently, in two others sites. Thus, we can assert that this area fills their needs in food and tranquillity. In this optic, we have made an indicative listing of their potential preys in their favourite areas and only one family of aquatic insects have been founded.

To finish, the behavioural study brought out the importance of wetlands in their daily cycle with rest, washing and supply.

Mots clés : Spatule Blanche, Barthes de l'Adour, zones humides, migration, comportement, reproduction

Key words: Eurasian Spoonbill, Adour's barthes, alluvial wetlands, migration, behaviour, breeding