

Nidification des laro-limicoles dans la Réserve Ornithologique du Teich

Bilan, stratégie de nidification de l'Echasse blanche et impact de la prédation



(© A. Garcia)

Rédactrice : Amélie GARCIA

Maitre de stage : Thomas FERRARI

Référente pédagogique : Oriane CHABANIER

Août 2024

Page 1 sur 56

Remerciements

Ce stage marque l'aboutissement de ma formation et de mon parcours scolaire dans le domaine de l'environnement.

Avant tout, je souhaite exprimer mes remerciements et ma reconnaissance envers mon tuteur de stage, Thomas Ferrari, pour la confiance qu'il m'a accordée et pour m'avoir donné l'opportunité de réaliser ces études. Grâce à ce stage, j'ai pu découvrir et évoluer dans un contexte environnemental différent de celui de la Méditerranée, enrichissant ainsi mes précédentes expériences. J'ai pu approfondir mes connaissances sur les oiseaux du littoral et renforcer mes compétences naturalistes et de terrain. J'ai eu l'occasion de participer à d'autres suivis avec divers acteurs du territoire, ce qui m'a permis de développer mon réseau professionnel.

Je tiens également à exprimer mes remerciements à la directrice de la Réserve Ornithologique et de la Maison de la Nature du Bassin d'Arcachon, Catherine Vignerte, ainsi qu'à l'ensemble de l'équipe de gestion : mes collègues de bureau et de terrain, ainsi que l'équipe des animateurs. Sans oublier l'équipe de l'accueil et de la billetterie, et l'équipe de la base kayak. Je vous remercie de votre accueil chaleureux, de votre partage de connaissances sur l'histoire de la réserve et du bassin d'Arcachon, sur les oiseaux et la migration, et pour tous les moments que nous avons partagés.

Je suis profondément reconnaissante envers la directrice de l'école Pôle Sup Nature, Marie Dherbomez, ainsi que ma référente de formation, Oriane Chabanier, et toute l'équipe pédagogique de formateurs de l'école, pour m'avoir offert l'opportunité d'intégrer la formation Expertise Naturaliste des Milieux option Marin cette année et pour leur précieux soutien. Une pensée particulière à Hélène Petit, la référente du milieu marin, pour avoir partagé sa passion pour cet écosystème, ses expériences et pour son aide dans ma recherche de stage.

Entraide, soutien, complicité et partage ont été les maîtres-mots de cette année enrichissante, un immense merci à toute la promotion ENM 2024.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes et les structures que j'ai rencontrées au cours de mes précédentes expériences, que cela soit en mission de bénévolat ou pendant mon service civique, qui m'ont permis d'acquérir une expérience inestimable.

Sommaire

Introduction.....	6
1. CONTEXTE	7
1.1. La Réserve Ornithologique du Teich.....	7
1.1.1. Contexte géographique et environnemental.....	7
1.1.2. Histoire et évolution	8
1.1.3. Missions et objectifs.....	9
1.2. Contexte d'étude.....	10
1.2.1. Historique de la nidification des laro-limicoles nicheurs.....	10
1.2.2. Les laro-limicoles nicheurs.....	11
1.2.3. Présentation des zones d'études	14
1.3. Contexte du stage.....	16
2. SUIVI DE LA NIDIFICATION DES LARO-LIMICOLES NICHEURS.....	17
2.1. Matériels & Méthodes	17
2.1.1. Suivi journalier des colonies.....	17
2.1.2. Gestion des données et analyses	18
2.2. Résultats.....	19
2.2.1. Bilan de la nidification pour l'année 2024	19
2.1.2. Bilan de la nidification sur la ROT de 2008 à 2024.....	23
2.3. Interprétation	25
3. STRATEGIE DE LA NIDIFICATION DE L'ECHASSE BLANCHE.....	29
3.1. Matériels & Méthodes	29
3.1.1. Caractérisation des sites de nidification	29
3.1.2. Gestion des données et analyses	29
3.2. Résultats.....	29
3.3. Interprétation	31
4. ETUDE ET QUANTIFICATION DE LA PREDATION.....	32
4.1. Matériels & Méthodes	32
4.1.1. Identification et quantification de la prédation.....	32
4.1.2. Gestion des données et analyses	33
4.2. Résultats	34
4.3. Interprétation	38
5. LIMITES, PERSPECTIVES ET PRECONISATIONS DE MESURES DE GESTION	40
Conclusion	42
Bibliographie.....	43
Annexes.....	47
Résumé.....	56

Table des figures

Figure 1 : Carte de la localisation de la Réserve Ornithologique du Teich – Source : A. GARCIA

Figure 2 : Photographie des missions de la Réserve. (© ROT)

De gauche à droite : Entretien de la végétation, comptage des oiseaux et formation ornithologique.

Figure 3 : Répartition régionale des couples nicheurs d'Echasse blanche en 2024. (Source : Faune Aquitaine)

Figure 4 : De gauche à droite : parade, accouplement, nid avec œufs et poussins d'Echasse blanche (© A. Garcia)

Figure 5 : Répartition régionale des couples nicheurs de Mouette rieuse en 2024. (Source : Faune Aquitaine)

Figure 6 : De gauche à droite : accouplement, nid avec œufs et poussins de Mouette rieuse (© A. Garcia)

Figure 7 : Répartition régionale des couples nicheurs d'Avocette élégante en 2024. (Source : Faune Aquitaine)

Figure 8 : Photographie d'un adulte et d'un poussin d'Avocette élégante (© A. Garcia)

Figure 9 : Photographie de la Lagune Avocette. (© A. Garcia)

Figure 10 : De gauche à droite : Photographie de tapous, de baranquines et d'îles (© A. Garcia)

Figure 11 : Photographie de la lagune Claude Quancard (© A. Garcia)

Figure 12 : Photographie de la zone MR_15 (à gauche) et MR_14 (à droite). (© A. Garcia)

Figure 13 : Photographie de la zone GL_est (à gauche) et de craquoy (à droite). (© A. Garcia)

Figure 14 : Rétroplanning des missions de stage

Figure 15 : Localisation des sites d'études pour le suivi de la nidification à distance - Source : A. GARCIA.

Figure 16 : Code Atlas nicheur - Source : Faune France.

Figure 17 : (A) Description de la saison de nidification de l'Echasse blanche à l'échelle de la ROT en 2024. (B) Évolution du nombre des couples nicheurs sur les différentes lagunes de la ROT.

Figure 18 : Représentation des sources d'échecs toute lagunes confondues.

Figure 19 : Représentation des sources d'échecs détaillées par lagunes.

Figure 20 : (A) Description de la saison de nidification de la Mouette rieuse à l'échelle de la ROT en 2024. (B) Évolution du nombre des couples nicheurs sur les différentes lagunes de la ROT.

Figure 21 : Bilan de la nidification de l'Avocette élégante sur la ROT de 2008 à 2024, avec la reproduction sur la lagune Avocette détaillée.

Figure 22 : Bilan de la nidification de l'Echasse blanche sur la ROT de 2008 à 2024, avec la reproduction sur la lagune Avocette détaillée.

Figure 23 : Bilan de la nidification de la Mouette rieuse sur la ROT de 2008 à 2024, avec la reproduction sur la lagune Avocette détaillée.

Figure 24 : Représentation de l'ACP sur les caractéristiques des emplacements de nidification.

Figure 25 : Photographie du piège photo installé sur MR_14.

Figure 26 : Installation des pièges photographiques sur les sites d'études :

Avocette et C. Quancard (A), GL_est (B), MR_15 (C), MR_14 (D) – Source : A. GARCIA

Figure 27 : Détails des codes de comportement décrits pour les prédateurs et les proies

Figure 28 Evolution de la nidification de l'Echasse blanche à l'échelle de la ROT et événements de prédation (flèches noires).

Figure 29 : Stratégie de comportements du Milan noir à l'approche des colonies d'Echasses blanches.

Figure 30 : Comportements réponses des Echasses blanches à l'approche du Milan noir.

Figure 31 : Evolution de la nidification de la Mouette rieuse sur le secteur MR_14 et événements de prédation (flèches noires).

Figure 32 : Stratégie de comportements du Milan noir à l'approche de la colonie de Mouette rieuse.

Figure 33 : Comportements réponses des Mouettes rieuses à l'approche du Milan noir.

Table des tableaux

Tableau 1 : Indicateur de succès de la reproduction de l'Avocette élégante (Hémery et al., 2013).

Tableau 2 : Bilan général de la saison de reproduction des laro-limicoles en 2024 sur la ROT.

Tableau 3 : Résultats du test du Chi²

Tableau 4 : Effort d'échantillonnage sur les secteurs d'études pour l'étude de la prédation.

Tableau 5 : Bilan des observations des prédateurs par type d'observation.

Tableau 6 : Résultats du test de Fisher

Introduction

Les laro-limicoles, tels que les sternes, les mouettes et les échassiers, sont des espèces qui partagent des caractéristiques écologiques proches, leur permettant de former des colonies plurispécifiques sur les sites de nidifications (Iguar Beltran, 2016). Ces espèces dépendent fortement des zones humides côtières pour leur halte migratoire, leur alimentation et leur reproduction. Elles nichent au sol sur des îlots naturels comme des plages ou des structures artificielles et aménagées comme des digues ou des îlots, et nécessitent d'être protégés des aléas climatiques et des prédateurs impactant leur succès reproducteur. L'état de conservation de ces sites de reproduction revêt d'une importance cruciale pour la conservation de ces espèces menacées, notamment par le déclin général des zones humides (Gardner et al., 2015), la raréfaction des sites favorables, l'intensification des dérangements anthropiques, et des facteurs naturels comme la prédation (Projet Life+ ENVOLL, 2018). Accueillant une part importante des populations nicheuses, des programmes de suivis menés sur la façade méditerranéenne depuis 40 ans montrent une tendance à la baisse de ces effectifs (Life+ ENVOLL, 2011; Olivier & Patrice, 2019).

Placé sur l'un des plus grands axes de migration, le bassin d'Arcachon est un site d'importance nationale pour l'avifaune (Ramsar, 2011). Dès le XVII^e siècle, la transformation des milieux naturels en bassins endigués (saliculture et pisciculture) s'en suit par une forte urbanisation due à l'amplification de la croissance démographique (Lyser, 2016). Quelques sites naturels restent préservés, à l'image de la Réserve Naturelle du Banc d'Arguin, de la Réserve Naturelle Nationale des Près Salés d'Arès et de l'île aux Oiseaux. De part et d'autre du delta de la Leyre, les anciens domaines piscicoles, tels que le Domaine de Certes et Graveron et la Réserve Ornithologique du Teich, sont devenus des zones préservées d'intérêt majeur pour la conservation de l'avifaune. Définies comme des zones humides artificielles par la Convention de Ramsar (Secrétariat de la Convention de Ramsar, 2010), ces anciennes exploitations représentent des zones préférentielles pour la reproduction de certains oiseaux, comme les laro-limicoles. Parmi ces espèces, la Réserve ornithologique du Teich est un site de nidification pour l'Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*), l'Echasse blanche (*Himantopus himantopus*) et la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) depuis 2011, suite à la création de la lagune Avocette. Les effectifs nicheurs de ces espèces fluctuent au cours des années, mais leur succès reproducteur reste faible. Dans le contexte de la Réserve où le dérangement des couples nicheurs par la fréquentation humaine est limité, la prédation semble être la principale source de dérangement et d'échec. Pour réduire cet impact, la gestion hydraulique a été modifiée cette année par les gestionnaires dans le but de disperser les couples nicheurs sur différentes lagunes de la Réserve.

Le présent rapport dresse le bilan de la nidification de ces trois espèces de laro-limicoles depuis 2008, date de création de la lagune Avocette, à 2024. La prise en compte des données de couples nicheurs et des succès reproducteurs permet d'évaluer l'efficacité des aménagements artificiels. Dans un second temps, ce travail tente de comprendre la stratégie de nidification de l'Echasse blanche dans le but de pouvoir améliorer ces conditions de reproduction. Enfin, la troisième partie caractérise et quantifie l'impact de la prédation sur ces espèces nicheuses.

L'objectif de ce stage est de trouver des solutions pour favoriser le succès reproducteur de ces espèces de laro-limicoles nicheurs dans la Réserve Ornithologique du Teich, qui répond à un des objectifs du plan d'orientation OP 4 : Améliorer l'état de conservation et la fiche action TE6 : Favoriser la reproduction des laro-limicoles.

1. CONTEXTE

1.1. La Réserve Ornithologique du Teich

1.1.1. Contexte géographique et environnemental

La Réserve Ornithologique du Teich (ROT) se situe sur la commune du Teich, dans le département de la Gironde, en Nouvelle-Aquitaine. Implantée sur la côte la plus sauvage du bassin d'Arcachon, la ROT s'étend sur sa rive sud-est entre le delta de la Leyre et la forêt de Gascogne. Ce site naturel, entouré de propriétés privées et publiques, est délimité au sud par le Grand Canal des Marais et encadré, sur la périphérie restante, par une digue de 2.5 km qui supporte un sentier accessible à pied ou à vélo, le sentier du littoral (Fig. 1).

D'une part, le bassin d'Arcachon est situé sur l'une des plus grandes voies européennes de migration et constitue un refuge crucial pour l'avifaune. Les espaces naturels situés sur son pourtour accueillent diverses espèces selon leur cycle biologique, qu'elles soient en halte migratoire, en hivernage ou en reproduction. La présence des oiseaux côtiers sur la Réserve est dépendante du rythme tidal. La plupart se nourrissent sur l'estran à marée basse et suivent la marée montante jusqu'à la Réserve, alors utilisée comme reposoirs de marée haute.

D'autre part, la Leyre est un fleuve côtier formé par la confluence de la Grande Leyre et de la Petite Leyre. Après avoir respectivement parcouru près de 50 kilomètres dans les Landes, la Grande Leyre et la Petite Leyre se rejoignent pour 40 kilomètres à travers la Gironde, jusqu'au bassin d'Arcachon où elles se jettent sous la forme d'un delta, créant une vaste mosaïque de marais, de prés-salés et de roselières. L'eau douce et les sédiments apportés par la Leyre sont dans la Réserve et sur l'ensemble du delta garants de conditions favorables à l'accueil d'espèces patrimoniales terrestres et aquatiques.

Cette localisation géographique assure une importante continuité écologique et explique la grande diversité d'habitats présents sur la Réserve. Du secteur continental avec de nombreux boisements, prairies humides et roselières, aux rivages maritimes du bassin, cette mosaïque d'habitats est dominée à 70 % par le milieu aquatique composé par les eaux douces, saumâtres et salées.

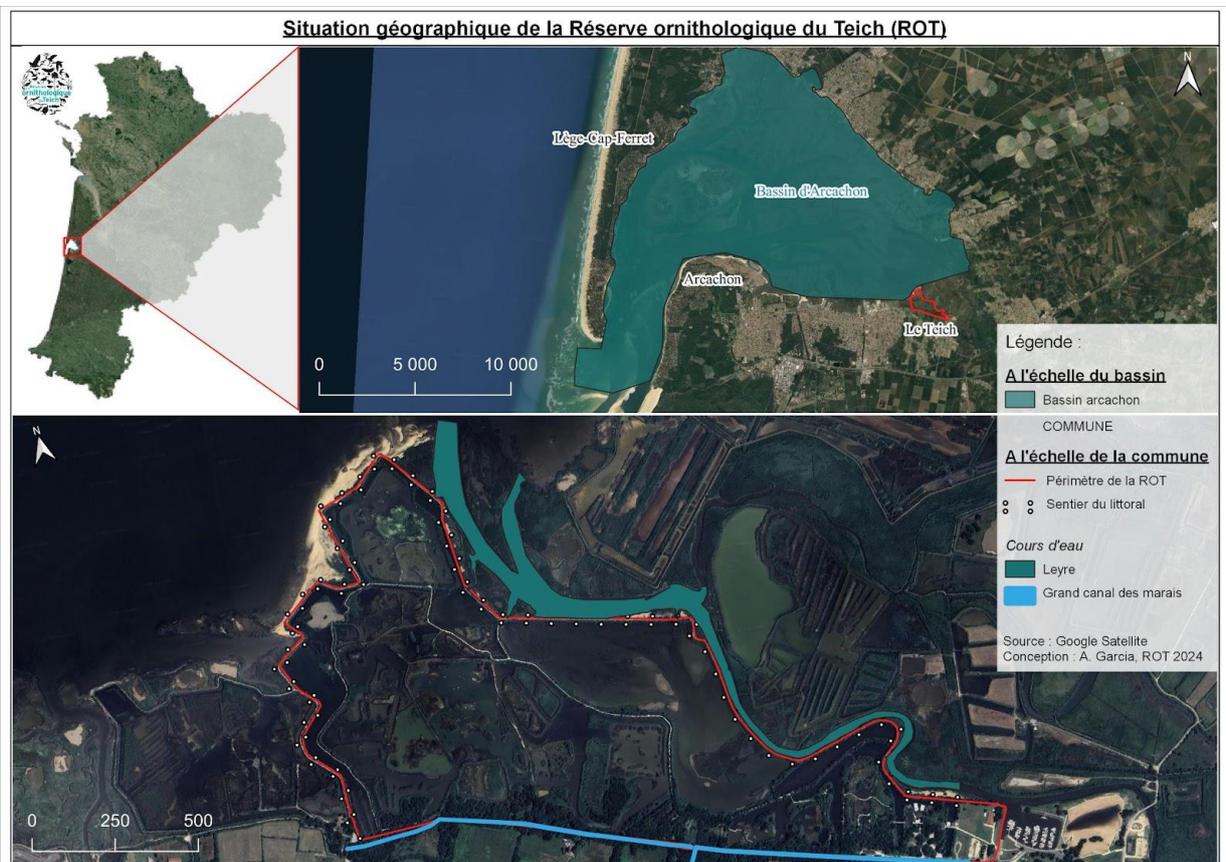


Figure 1 : Carte de la localisation de la Réserve Ornithologique du Teich – Source : A. GARCIA

En parallèle de cette position stratégique à l'interface entre le Delta de la Leyre et le bassin d'Arcachon, la ROT est inscrite dans plusieurs zonages environnementaux et réglementaires. Ayant seulement un statut de " réserve " et pas de " réserve naturelle ", la ROT ne fait pas l'objet d'une protection juridique ; mais ces zonages lui confèrent une reconnaissance de sa biodiversité et mettent à disposition des outils de protection (Annexe 1).

- ZNIEFF de type I - " Domaines endigués du delta de la Leyre " (n° 720002370)
- ZNIEFF de type II - " Bassin d'Arcachon " (n° 720001949)
- ZICO - " Bassin d'Arcachon et Réserve Naturelle du Banc d'Arquin " (n° AN01)
- Site Natura 2000 - ZPS " Bassin d'Arcachon et Banc d'Arquin " (n° FR7212018)
- Site Natura 2000 - ZSC " Bassin d'Arcachon et Cap Ferret " (n° 7200679)
- Site RAMSAR - Delta de la Leyre

La Réserve Ornithologique est reconnue comme un site d'importance internationale au titre des critères 5 et 6 de la Convention Ramsar (Ramsar, 1971).

Elle accueille une variété d'espèces et d'effectifs, notamment en phase d'hivernage avec 36 espèces d'oiseaux recensées au comptage Wetland 2023 (Moussy et al., 2023; Réserve Ornithologique du Teich, 2024). Cette concentration en fait le site le plus important à l'échelle du bassin d'Arcachon en termes d'intérêt patrimonial. La diversité des habitats présents favorise la présence significative d'oiseaux d'eau hivernants et migrateurs, de laro-limicoles nicheurs et d'espèces à très fort enjeu telle que la Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica namnetum*), la Spatule blanche (*Platalea leucorodia*), la Barge à queue noire islandaise (*Limosa limosa islandica*), etc.

Cet ancrage au cœur d'une entité géographique d'intérêt biologique majeur en fait une zone aux divers enjeux et offrant de nombreux services écosystémiques.

1.1.2. Histoire et évolution

Conquis à la fin du XVIIIe siècle dans un contexte de poldérisation des milieux naturels du bassin d'Arcachon, les terrains de la Réserve Ornithologique étaient utilisés à des fins agro-piscicoles jusqu'à l'abandon de ces pratiques au milieu du XXe siècle, en raison de coûts d'entretien jugés trop élevés.

Souignés en 1960 par un groupe d'ornithologues régionaux, le manque d'espaces préservés et le potentiel remarquable du territoire pour l'accueil de l'avifaune ont influencé la création d'un projet de Parc ornithologique sur le bassin. A l'initiative d'organismes engagés dans la protection de la biodiversité, la SEPANSO et le Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne (PNRLG), le Parc Ornithologique du Teich a vu le jour en 1972 sur 110 hectares de parcelles acquises par la commune. L'objectif était de préserver les zones poldérisées, d'accroître la capacité d'accueil des oiseaux et d'offrir un lieu de découverte et d'observation accessible au public par l'aménagement de sentiers et d'observatoires.

Initialement, le Parc Ornithologique se composait d'un "petit parcours" où des volières et enclos abritaient des oiseaux en soins et des oiseaux exotiques, et d'un sentier de balade appelé " grande boucle ". Les fonds générés par l'ouverture au public et divers investissements ont permis de financer des travaux d'aménagements et de restauration des ouvrages hydrauliques sur la "grande boucle", dans le but de favoriser le potentiel d'accueil d'oiseaux sauvages et de tendre progressivement vers le développement de l'écotourisme et la suppression de la captivité d'oiseaux. A l'initiative d'un partenariat entre le PNRLG et la commune du Teich dès 1989, cette transition avait pour objectif de développer le potentiel touristique et la mise en valeur du territoire. L'aboutissement de cette transformation s'est conclu, 18 ans après, par une absence totale d'espèces exotiques en captivité. C'est ainsi qu'en 2013, le Parc ornithologique est devenu Réserve ornithologique : un espace naturel en faveur des oiseaux sauvages, cogéré par la mairie du Teich et le PNRLG.

Cette gestion multi-acteurs de la ROT permet de concilier les objectifs de conservation de la biodiversité avec les besoins économiques et touristiques du territoire.

La municipalité du Teich préserve le site par la maîtrise foncière. Elle est propriétaire des parcelles, emploie les salariés de l'équipe de gestion et attribue le budget de fonctionnement et d'investissement. Elle se place décisionnaire sur les projets d'aménagements, de communication et de visibilité du site.

Le PNRLG contribue à encadrer la gestion par l'appui du conservateur de la Réserve qui élabore le plan d'orientation, coordonne et met en œuvre les actions de gestion en matière de surveillance du patrimoine naturel et de suivis scientifiques. Il assure les relations extérieures et l'ancrage de la Réserve au sein du territoire auprès des acteurs et partenaires locaux. Propriétaire des locaux construits à l'entrée de la Réserve, le PNRLG y a établi une de ses antennes, la Maison de la Nature du Bassin d'Arcachon (MNBA). La MNBA assure les missions d'animation et d'éducation à l'environnement en proposant diverses animations et formations tout public pendant l'année, des offres d'hébergement de groupes ainsi que des activités écotouristiques à l'échelle du bassin et du delta avec des sorties nautiques.

Ces deux entités assurent la préservation de la biodiversité et du patrimoine naturel. Elles améliorent la connaissance des espèces présentes à l'aide de suivis et de recherches scientifiques et contribuent à sensibiliser un large public aux richesses du territoire et aux problématiques de conservation des espèces et de leurs milieux.

Ouverte au public 364 jours par an, elle offre aux visiteurs la possibilité d'observer et de comprendre la vie sauvage au travers d'une boucle de 6 kilomètres agrémentée d'outils pédagogiques et ludiques et de 20 observatoires permettant de respecter la quiétude des espèces.

Depuis sa création, près de 328 espèces d'oiseaux sauvages ont pu être observées, dont 81 protégées au titre de l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Réserve Ornithologique du Teich, 2022).

1.1.3. Missions et objectifs

La ROT mène plusieurs missions interconnectées qui répondent à des objectifs fixés dans le plan d'orientation d'une durée de 10 ans (2017 – 2026).

Pour répondre à l'enjeu de développement local, des objectifs sont fixés pour consolider l'accueil écotouristique et la notoriété du site. Accueillant en moyenne 70.000 visiteurs par an, le site se doit de satisfaire la clientèle et de prendre en considération leurs besoins et attentes. Ceci passe par la communication, la sensibilisation et la qualité de la visite grâce à la mise en place, l'entretien et le suivi constant des équipements et des aménagements.

Pour répondre à l'enjeu de conservation de la biodiversité, les gestionnaires de la ROT agissent de manière active pour favoriser leur présence, leur préservation et leur suivi. La sauvegarde de cette biodiversité est assurée par une gestion fine des niveaux d'eau et par le maintien d'une mosaïque d'habitats. Pour maintenir l'attractivité des milieux naturels, les gestionnaires s'efforcent de maintenir un équilibre entre les milieux ouverts et fermés en variant les pratiques entre de la fauche tardive, l'éco-pâturage avec un cheptel de moutons de race landaise ou de la non-intervention sur certaines zones de la Réserve. Le maintien de cet équilibre et de l'état de conservation passe aussi par des interventions de lutte contre les espèces exotiques envahissantes animales, le Ragondin (*Myocastor coypus*) et le Vison d'Amérique (*Neovison vison*), et végétales, tel que le *Baccharis halimifolia*. Les nombreux suivis scientifiques (comptages, STOC, SHOC, CMR...) sur les biotopes et espèces d'intérêt permettent de surveiller leur fréquentation sur le site, l'état de conservation des populations, et évaluer les actions de gestion.

Etant une notion essentielle dans le cas des zones humides aménagées, la gestion hydraulique est inscrite en enjeu dans le plan d'orientation, ce qui permet de détailler davantage les objectifs et les actions.

Pour assurer cette gestion, la réserve est divisée en 14 unités de gestion hydraulique (UGH) indépendantes, dont 4 sont reliées à des écluses qui assurent la connexion avec le Delta de la Leyre. L'ensemble des UGH sont interconnectées par divers ouvrages secondaires (tuyaux PVC, passes mesures, trappes...) qui permettent la circulation de l'eau dans les différents bassins rendus possibles par des différences de hauteur d'eau. C'est un enjeu important pour la Réserve afin de maintenir des niveaux d'eau favorables aux oiseaux. Un suivi quotidien, qui peut amener à des interventions, est assuré par les techniciens pour réguler les entrées et sorties d'eau en tenant compte des conditions météorologiques et des coefficients des marées. Selon les UGH, certains

niveaux d'eau sont maintenus en fonction de la période, avec des baisses pour les périodes estivales par exemple. Pour garantir la précision dans la gestion, des échelles, ou piges, ont été placées à divers endroits en tant que repère visuel (Annexe 2).

Ainsi, la Réserve Ornithologique doit concilier entre les enjeux écologiques de conservation des biotopes et des espèces, les enjeux socio-économiques et tous les autres enjeux du plan d'orientation qui sont tous interconnectés entre - eux. Une mesure faite dans le cadre d'un enjeu sera également importante et bénéfique pour un autre enjeu.



Figure 2 : Photographie des missions de la Réserve. (© ROT)

De gauche à droite : Entretien de la végétation, comptage des oiseaux et formation ornithologique.

1.2. Contexte d'étude

1.2.1. Historique de la nidification des laro-limicoles nicheurs

L'artificialisation du pourtour du bassin d'Arcachon limite la présence d'espaces naturels favorables à l'installation des colonies de laro-limicoles côtiers pour la nidification.

Face à ce constat, les gestionnaires de la Réserve Ornithologique ont inscrit un objectif de gestion dans l'objectif opérationnel OP 4 : Améliorer l'état de conservation du plan d'orientation, afin d'améliorer les possibilités de reproduction des laro-limicoles (Réserve Ornithologique du Teich, 2017).

L'absence d'oiseaux sauvages au printemps sur la partie nord de la Réserve a favorisé le choix des gestionnaires d'aménager sur ce secteur des lagunes pour répondre aux exigences écologiques des laro-limicoles et permettre leur nidification.

En 2008, une nouvelle zone a été aménagée au sein de la lagune Claude Quancard, la lagune Avocette. L'endiguement de la lagune permet une gestion différenciée des niveaux d'eau, et le grillage qui l'entoure limite les risques d'intrusion et de prédation terrestre. Ces éléments rendent favorable l'attraction de la zone pour les laro-limicoles, en plus des îlots de nidifications créés au sein de la lagune.

L'objectif est d'accueillir des colonies plurispécifiques non nicheuses à l'origine, en particulier l'Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*), l'Echasse blanche (*Himantopus himantopus*) et la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*). Ces espèces sont connues pour partager des caractéristiques écologiques proches (Igual Beltran, 2016) et pour défendre âprement leur couvée des prédateurs. Néanmoins, une compétition et des comportements de prédation des Mouettes rieuses envers les autres espèces ont nécessité l'aménagement d'une nouvelle zone pour réduire cette pression. En 2019 et 2020, deux zones ont été aménagées sur le secteur Marais Ouest avec la mise en place de nids artificiels installés sur des piquets au-dessus de l'eau.

Une autre espèce dont la population est en augmentation en France depuis les années 1970 est le Milan noir (*Milvus migrans*), avec 28 200 à 35 200 couples en 2022 d'après le bilan de l'observatoire du suivi des populations nicheuses de rapaces. La tendance d'évolution des effectifs nicheurs montre une nette évolution dans les régions à forte densité de colonies comme la Nouvelle-Aquitaine, avec près de 496 couples recensés depuis 2004 (Curassier, 2022). Sur le bassin d'Arcachon, cette dynamique locale a probablement été accentuée par la présence d'une importante décharge à ciel ouvert, à Audenge, qui concentrait de nombreux couples (Réserve Naturelle du Banc d'Arguin, 2014). A la fois charognard et prédateur opportuniste, le Milan noir est connu pour

fréquenter les décharges d'ordures et se nourrir de poissons morts, de cadavres d'animaux et de détritus. Cependant, à la suite de la fermeture de la décharge en 2007, les individus ont dû trouver de nouveaux secteurs d'alimentation de substitution et des cas de prédation sur les poussins de laro-limicoles ont commencé à être observés. Cette spécialisation dans la prédation est grandissante, et affecte notamment les colonies de Sterne caugek (*Thalasseus sandvicensis*) sur le Banc d'Arguin qui a entraîné, avec d'autres facteurs, la désertion du site depuis 2019 (Le Noc, 2019). Sur la Réserve Ornithologique, la prédation des laro-limicoles par les Milans noirs est identifiée depuis 2013 et compromet le succès reproducteur des espèces nicheuses.

Des pistes de réflexion ont été entreprises par les gestionnaires pour limiter les prédateurs, réduire les sources de dérangements et de prédation dans le but d'augmenter le succès à l'envol des jeunes poussins. Le constat étant que les colonies de laro-limicoles, notamment les Echasses blanches et Avocettes élégantes, sont concentrées sur la lagune Avocette, ce qui représente une véritable zone de chasse pour les prédateurs. L'idée est donc d'encourager les couples nicheurs à se disperser vers d'autres secteurs de la Réserve Ornithologique.

A titre expérimental, plusieurs mesures pilotes sont mises en place pour rendre ces zones attractives pour la nidification, comprenant une modification de la gestion hydraulique en abaissant les niveaux d'eau en début de saison, et la création de nouvelles structures de nidification inspirées de celles sur la lagune Avocette.

Grâce à la diversité des habitats et à la possibilité de réguler les niveaux d'eau avec les écluses, certaines zones ont été pressenties comme ayant un potentiel prometteur pour accueillir ces oiseaux durant la saison de reproduction. La lagune Grand Large, qui abritait historiquement quelques nids d'échasses, a été choisie pour tester ces mesures.

1.2.2. Les laro-limicoles nicheurs

Le terme de laro-limicoles regroupe des espèces d'oiseaux appartenant à l'ordre des Charadriiformes, incluant les Larinae (mouettes et goélands) et les Sterninae (sternes, guifettes...) de la famille des Laridés, ainsi que les espèces limicoles comprenant quelques familles. Ce terme générique fait référence aux exigences écologiques proches de ces espèces qui cohabitent régulièrement sur les zones humides littorales, en formant des colonies plurispécifiques pendant la saison de nidification (Iguar Beltran, 2016). Ces espèces, protégées pour la plupart, sont menacées par la dégradation et la perte de leur habitat de reproduction, ce qui nécessite une attention particulière pour garantir la stabilité des effectifs nicheurs.

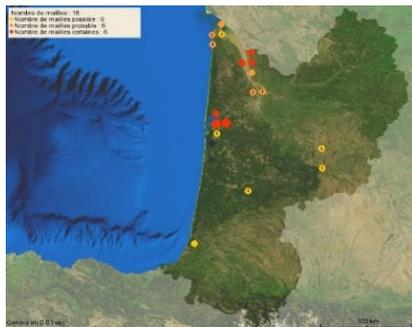
Sur la façade méditerranéenne française, certaines espèces intègrent plusieurs programmes de suivi visant à améliorer leur reproduction en s'appuyant sur un réseau de sites fonctionnels (Life+ Envoll (2013-2018) (Life + ENVOLL, 2014), Life LARIMED I (2019-2021) & LARIMED II (2022-2025)) (*Pôle relais lagunes. Projet Larimed I et II.*, s. d.). Sur la façade atlantique, le Life Salinna (2018-2023) (Hémery et al., 2023; *Les objectifs du LIFE Sallina*, s. d.) cible la restauration et la conservation des habitats et des espèces des marais salants de la région Pays de la Loire. Avec une partie intégrante pour l'aménagement de sites de nidifications en faveur des laro-limicoles. Ces projets constituent de réelles ressources pour les gestionnaires dans la compréhension de stratégie de nidification et d'amélioration des habitats.

La présente étude s'intéresse au suivi de la nidification pour trois espèces : l'Avocette élégante (*R. avosetta*), l'Echasse blanche (*H. himantopus*) et la Mouette rieuse (*C. ridibundus*).

❖ Echasse blanche (*Himantopus himantopus*)

L'Echasse blanche est un grand limicole de la famille des Recurvirostridés. Elle est identifiable à son plumage noir et blanc, son long bec fin et ses longues pattes rouges.

Espèce migratrice, elle revient en France pour la reproduction de mars à fin juillet, privilégiant les zones humides littorales telles que les marais salants et les lagunes où les individus forment de petites colonies. Très fréquente sur le pourtour du golfe du Lion, elle se retrouve sur la côte atlantique et dans quelques secteurs à l'intérieur des terres (Dombes, Brenne.).



En Gironde, l'Echasse blanche niche dans les marais du Médoc et de l'estuaire de la Gironde, sur les lagunes du Delta de la Leyre (ROT et Île de Malprat) et du Domaine de Certes & Graveron, et sur l'étang de Cousseau (Fig 3.).

Figure 3 : Répartition régionale des couples nicheurs d'Echasse blanche en 2024. (Source : Faune Aquitaine)

En période nuptiale, le mâle revêt une calotte noire tandis que la femelle a un plumage légèrement brunâtre. Ils s'apparient suite à une parade d'accouplement caractéristique. Dès la mi-avril, ils construisent un nid accueillant 3 à 4 œufs, souvent sur une zone présentant une végétation basse et clairsemée, proche de l'eau avec un niveau inférieur à 20 cm (Cuervo, 2004). L'incubation dure de 22 à 25 jours. Les poussins nidifuges quittent rapidement le nid et deviennent autonomes en 4 semaines. Les adultes défendent vigoureusement leurs couvées contre les prédateurs.

Espèce protégée (Annexe II – Convention de Bonn / Annexe II - Convention de Berne), l'Echasse est classée en préoccupation mineure selon l'UICN. Bien que la tendance des populations semble progresser en Atlantique, celles de la Méditerranée connaissent de fortes variations interannuelles (LPO PACA, 2015). Elle ne fait pas directement l'objet de programmes Life et de mesures de protection, mais la restauration et l'aménagement des sites de reproduction lui sont bénéfiques.



Figure 4 : De gauche à droite : parade, accouplement, nid avec œufs et poussins d'Echasse blanche (© A. Garcia)

❖ Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*)

La Mouette rieuse est un oiseau marin de la famille des Laridés. En période internuptiale, elle a la tête blanche avec une tache auriculaire noire derrière l'œil et un bec rouge à pointe noire. En vol, ses rémiges externes blanches bordées de noir la distinguent de la Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*). En plumage nuptial, elle arbore un capuchon brun foncé sur la tête et un bec rouge foncé.



Largement répandues en Europe et en Asie, certaines populations restent sédentaires en méditerranée et sur la façade nord atlantique - Manche - Mer du nord (Moussy et al., 2023), tandis que d'autres migrent vers des régions plus chaudes en hiver.

La nidification de l'espèce en Gironde est sporadique jusqu'en 2006 (Nadé, 2011), depuis de nombreux couples nicheurs sont recensés sur le Domaine de Certes et Graveron, l'Etang de Cousseau et la ROT (LPO. Atlas des Oiseaux de France (2021-2024)., s. d.).

Figure 5 : Répartition régionale des couples nicheurs de Mouette rieuse en 2024. (Source : Faune Aquitaine)

Grégaire en hiver, elle forme de grandes colonies, de début avril à fin juillet, sur les îlots des lagunes et salins des zones humides côtières pour se reproduire et élever les jeunes. Avec une préférence pour les zones à végétation buissonnante des îlots (Igal Beltran, 2016), elle construit un nid élaboré pouvant accueillir 3 à 4 œufs. Une incubation de 24 à 26 jours est nécessaire pour l'éclosion de poussins semi-nidifuge. Ils restent environ 1 semaine au nid avec les parents avant de s'aventurer dans les alentours où ils restent dépendants des parents qui les nourrissent. Leur envol est considéré à 5 semaines.

Espèce protégée (Accord AEWA – Convention de Bonn / Annexe III - Convention de Berne), la Mouette rieuse est classée quasi menacée sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine de 2016, d'après l'UICN. Bien que la tendance des effectifs semble rester stable, l'espèce peut voir son succès de nidification menacé par le manque de sites favorables, la prédation au sein de la colonie et des conditions alimentaires restreintes (LPO PACA, 2015).



Figure 6 : De gauche à droite : accouplement, nid avec œufs et poussins de Mouette rieuse (© A. Garcia)

❖ Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)

L'Avocette élégante est un grand échassier de la famille des Recurvirostridés. Elle est reconnaissable à son plumage contrasté blanc et noir, et son long bec noir recourbé vers le haut. Contrairement à de nombreuses espèces, les mâles et les femelles ont le même plumage en toutes saisons.



Cette espèce est semi-migratrice : une partie de la population effectue une migration postnuptiale vers le sud de l'Europe ou l'Afrique, tandis qu'une autre partie est sédentaire et hivernante en France, avec de grands effectifs (Quén'echu et al., 2007). Inféodée aux marais aménagés et artificiels du littoral, elle est présente en Méditerranée, le long de la Manche, et dans l'estuaire de la Gironde au Morbihan.

Figure 7 : Répartition régionale des couples nicheurs d'Avocette élégante en 2024. (Source : Faune Aquitaine)

L'Avocette élégante, souvent associée à d'autres oiseaux de rivage comme les sternes, forme les premiers couples dans les quartiers d'hivernage et se reproduit d'avril à août. Les individus forment des colonies denses ou des couples isolés sur les sites de nidification avec des exigences similaires à l'Echasse blanche : faible hauteur d'eau et végétation rase et clairsemée. Elle préfère les substrats nus ou coquillés pour y creuser des nids où elle pond entre 3 et 4 œufs (Cuervo, 2004; Igal Beltran, 2016). L'incubation dure en moyenne 23 jours. Les jeunes, qui quittent le nid peu après l'éclosion, deviennent indépendants après 35 à 42 jours.

Espèce protégée (Annexe II – Convention de Bonn / Annexe II - Convention de Berne statut), elle est classée en préoccupation mineure selon l'UICN, elle compte quelques milliers de couples nicheurs en France.



Figure 8 : Photographie d'un adulte et d'un poussin d'Avocette élégante (© A. Garcia)

En raison de sa valeur patrimoniale, elle fait l'objet de plusieurs programmes de conservation tels que Life+ Envoll, Life LARIMED I & LARIMED II, et Life Sallina. En tant qu'espèce parapluie, les mesures prises pour protéger l'avocette élégante et ses habitats bénéficient à d'autres espèces, comme l'Echasse blanche.

1.2.3. Présentation des zones d'études

❖ Lagune Avocette et lagune Claude Quancard

La lagune Avocette est une lagune artificielle de 1.57 ha endigué au sein de la lagune Claude Quancard. Elle se trouve sur le secteur nord de la Réserve, en proximité directe avec le bassin d'Arcachon.



Cette lagune à eaux saumâtres est composée principalement d'une végétation pionnière à *Salicornia spp.* sur la digue basse de ceinture, d'un patch de roselières de *Phragmites australis* et des îlots à Jonc maritime (*Juncus maritimus*). Peu profonde, la gestion hydraulique est rendue possible via un système de tuyaux en PVC où l'eau circule par gravitation selon les hauteurs d'eau. En saison de reproduction, les niveaux d'eau fluctuent d'environ 3 cm (entre 210-213 cm sur les échelles).

Figure 9 : Photographie de la Lagune Avocette. (© A. Garcia)

Pour favoriser l'installation des espèces nicheuses, un grillage entoure la digue pour limiter l'intrusion des prédateurs terrestres comme le sanglier et des îlots de reproduction sont aménagés et entretenus chaque année par les techniciens. Ces îlots se distinguent selon 3 catégories : les "tapous" sont des petits monticules argilo-vaseux élevés de quelques centimètres au-dessus de l'eau pour éviter la submersion ; les "baranquines" sont des tas de vases très allongés pouvant accueillir plusieurs individus en même temps ; enfin des "îles" qui sont de grandes zones en forme d'ovale ou d'ellipse dont la plupart sont maintenues en végétation avec des ronciers, des jonchaies et des graminées (Fig 10.).

Au total, la zone dispose de 51 tapous, 7 baranquines et 7 grandes îles présentes.



Figure 10 : De gauche à droite : Photographie de tapous, de baranquines et d'îles (© A. Garcia)

La lagune Claude Quancard, quant à elle, est une grande lagune ouverte de 6.96 ha. Doublement endiguée, par une digue de ceinture et une digue pare vue, elle est ponctuée de grandes îles à Jonc maritime (*J.maritimus*), de zones végétalisées par des groupements à *Salicornia* spp et colonisée par des fourrés à *Baccharis halimifolia* sur les digues.



Figure 11 : Photographie de la lagune Claude Quancard (© A. Garcia)

Une écluse en connexion directe avec le bassin d’Arcachon permet d’alimenter la lagune en eaux saumâtres, et des échanges sont aussi permis par les tuyaux en PVC avec la lagune Avocette. En saison de reproduction, les niveaux d’eau fluctuent d’environ 2 cm (entre 208 - 210 cm au repère des échelles). Très appréciée comme zone d’alimentation et de reposoirs, elle accueille chaque année quelques nichées d’Echasses blanches et de Mouettes rieuses.

❖ Marais Ouest

Le Marais Ouest est une vaste unité hydraulique d’eau saumâtre à salée d’une surface endiguée de 27.85 ha. Ayant une fonction de réservoir, cette lagune est alimentée par des écluses et maintenue avec des niveaux d’eau élevés à 224 cm au repère des échelles.

Sur ce secteur, deux zones distinctes sont aménagées pour permettre la nidification des Mouettes rieuses avec la confection de nids artificiels tressés en branches de *Tamaris* (*Tamarix gallica*) et leur installation sur des piquets au-dessus de l’eau.

Ces deux zones sont ceinturées par une lisière de Pin maritime (*Pinus pinaster*) et de *Tamaris* (*T.gallica*) et caractérisées par la présence de prairies à Jonc maritime (*J.maritimus*) et *Carex*. Elles se différencient par l’ouverture du milieu et le nombre de nids artificiels.

Le Marais Ouest 14 (MR_14) est une zone large et ouverte, avec 57 nids artificiels disposés sur une rangée horizontale de 30 à 40 m de la lisière et de l’observatoire n°14.

Le Marais Ouest 15 (MR_15) a une apparence moins étendue et ouverte, avec 37 nids artificiels disposés sur une succession de 3 rangées parallèles à respectivement 10 m, 18 m et 26 m de la lisière et de l’observatoire n°15.



Figure 12 : Photographie de la zone MR_15 (à gauche) et MR_14 (à droite). (© A. Garcia)

❖ Grand Large

La lagune Grand Large représente un grand réservoir essentiel pour la réserve dû à son attractivité pour l’avifaune en période d’hivernage et de migration (Fort, 2022). Cette unité, d’une superficie de 23.39 ha, est caractérisée par la présence de bancs sableux, de vasières, de piquets reposoirs, de larges îles basses en végétation rase de Joncs ou arbustives envahie par le *Baccharis*, ainsi que des craquoy. Le craquoy est un terme local qui désigne des petits crustacés qui se fixent sur les coques de bateaux et les surfaces immergées dans l’eau comme les piquets de bois.

Sur tout le long du pourtour sud, côté de la Réserve, des roselières, des fourrés à Prunellier et ronciers se succèdent jusqu’à la digue de ceinture nord qui est longée par des fourrés à *Tamaris* et *Baccharis*.

Ce vaste bassin d’eau saumâtre est alimenté via des écluses connectées au bassin d’Arcachon et à la Leyre, soumises à une forte évaporation en période estivale des entrées d’eau sont nécessaires pour réhumecter la vase et éviter l’assèchement.

Cette unité est divisée en 3 sous-unités (USN), que sont Grand Large Est (GL_est), Grand Large Centre (GL_centre) et Grand Large Ouest (GL_ouest) ; qui seront suivis pour cette étude. Jusqu'à présent, les niveaux d'eau étaient maintenus à un niveau élevé indiqué à 132 cm sur les échelles. Cette année, ils sont réévalués à la baisse pour favoriser la reproduction, avec une fluctuation de 2 cm visible au repère à 126-128 cm. A l'image de la lagune Avocette, des tapous sont également créés et dispersés sur GL_est pour favoriser la nidification.



Figure 13 : Photographie de la zone GL_est (à gauche) et de craquoy (à droite). (© A. Garcia)

1.3. Contexte du stage

Cette étude s'insère dans le cadre de la phase d'évaluation du plan d'orientation de la Réserve, afin d'apporter des connaissances complémentaires sur les sources de dérangement et de prédation, et d'évaluer des mesures de gestion choisies pour favoriser la nidification des laro-limicoles.

Pour rappel, le stage s'articule autour de la problématique suivante :

Comment favoriser le succès reproducteur des espèces de laro-limicoles nicheurs dans la Réserve Ornithologique du Teich ?

Par le suivi de la nidification, l'objectif est d'évaluer si les mesures de gestion mise en place sont favorables à la reproduction des laro-limicoles et de comprendre les facteurs qui influencent le succès reproducteur.

Trois axes de travail ressortent de cette problématique :

- ❖ Axe 1 : Suivi de la nidification des laro-limicoles nicheurs
- ❖ Axe 2 : Etude de la stratégie de nidification chez l'Echasse blanche
- ❖ Axe 3 : Identification et quantification de la pression de prédation

Le stage s'est déroulé sur la période du **04 mars 2024 au 23 août 2024**.

	Mois	Mars				Avril				Mai				Juin				Juillet				Août						
		Semaine	04-10	11-17	18-24	25-31	01-07	08-14	15-21	22-28	29-05	06-12	13-20	21-26	27-02	03-09	10-16	17-23	24-30	01-07	08-14	15-21	22-28	29-04	05-11	12-18	19-23	
Rédaction	Bibliographie																											
	Protocoles																											
	Rapport																											
Suivis de terrain	Suivi de la nidification																											
	Etude de la prédation																											
	Caractérisation de la nidification de l'Echasse blanche																											
Analyse des données	Suivis de la nidification du Milan noir																											
	Bancarisation des données																											
	Analyses cartographiques																											
Présentation	Analyses statistiques																											
	Préparation à la soutenance																											
Missions Annexes	Restitution à la structure																											
	Gestion de la végétation																											
	Inventaire reptiles																											
	Comptage ornitho	x	x																									

Figure 14 : Rétroplanning des missions de stage

2. SUIVI DE LA NIDIFICATION DES LARO-LIMICOLES NICHEURS

2.1. Matériels & Méthodes

La méthodologie appliquée dans le suivi de la nidification des colonies se réfère au protocole standardisé pour le suivi des petits Laridés du GISOM (Groupement d'intérêt scientifique oiseaux marins), appliquée sur la ROT depuis 2023 (Annexe 3).

Par rapport au contexte de la ROT, la méthode 2 est utilisée et adaptée de la même manière aux trois espèces suivies. Elle permet de suivre les colonies à distance depuis les observatoires.

Liste du matériel à prévoir : jumelles, longue-vue, carnet de terrain et stylo, GPS, cartographie des zones

2.1.1. Suivi journalier des colonies

Les observateurs, équipés de jumelles (Kite Ursus 8x42), d'une longue-vue (Swarovski 20-60x S), d'un carnet de terrain et des cartographies des zones, ont effectué des sessions d'observation quotidienne depuis plusieurs observatoires. La durée des sessions variait de 20 minutes en début de saison, à 1 h 30 au pic de nidification.

Les zones à surveiller étaient (Fig. 15) :

- Lagune Avocette / C.Quancard depuis les observatoires 11 à 13
- Marais Ouest 14 (MR_14) depuis l'observatoire 14 et le Marais Ouest 15 (MR_15) depuis l'observatoire 15
- Grand Large (GL) depuis les observatoires 1, 2, 4, 5, 7, la cabane de l'éclusier et le sentier du littoral par l'extérieur



Figure 15 : Localisation des sites d'études pour le suivi de la nidification à distance- Source : A. GARCIA

Ces passages quotidiens ont permis d'identifier les comportements reproducteurs de chacune des espèces selon le code atlas nicheur (Fig 16.) et de noter le nombre d'individus total et de couples formés.

<p>A – Nidification possible</p> <p>3- mâle chantant en période de reproduction</p> <p>B – Nidification probable</p> <p>4- couple en période de reproduction, chant du mâle répété sur un même site</p> <p>5- territoire occupé</p> <p>6- parades nuptiales</p> <p>7- sites de nids fréquentés</p> <p>8- comportements agité et cris d'alarme</p> <p>9- preuve physiologique pour un oiseau en main</p> <p>10- transport de matériel ou construction d'un nid</p>	<p>C – Nidification certaine</p> <p>11- adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus</p> <p>12- découverte d'un nid vide ou de coquilles d'oeufs</p> <p>13- juvéniles non volants</p> <p>14- nid fréquenté inaccessible</p> <p>15- transport de sac fécal</p> <p>16- transport de nourriture</p> <p>17- coquilles d'oeufs éclos</p> <p>18- nid avec un adulte couvant</p> <p>19- nid contenant des oeufs ou des jeunes</p>
---	---

Figure 16 : Code Atlas nicheur - Source : Faune France

Lorsqu'un individu est observé en position apparente d'incubation, la date de ponte est notée, tout comme le nombre d'œufs par nid et les sources de dérangements et de prédation. Le nid est identifié grâce à une numérotation par ordre d'apparition pour le secteur Grand Large ou par une numérotation prédéfinie, en amont, pour la lagune Avocette et le Marais Ouest (MR_14 et MR_15) (Annexe 4).

D'après le protocole, l'unité de dénombrement est le nombre de nids apparemment occupés (NAO). Un nid est considéré comme ayant échoué si tous les œufs ont été perdus avant l'éclosion ou que l'adulte ne couve plus. Une ponte est considérée comme complète pour un nid contenant 3 à 4 œufs.

Une fois l'éclosion observée, les poussins sont suivis quotidiennement jusqu'à ce qu'ils aient atteint un âge minimum les considérant comme "potentiellement produits".

L'âge à considérer pour les poussins d'Echasses blanches et d'Avocettes élégantes est de 3 semaines (LPO PACA, 2015) ; et de 3 - 4 semaines pour ceux de Mouettes rieuses (Cadiou, s. d.; Sadoul et al., 2016). Des critères d'identifications et des guides photos (Annexe 5) sont utilisés pour le suivi des juvéniles.

Pour faciliter la prise de données, un calendrier de suivi individuel des nids est construit pour surveiller au plus près l'évolution des pontes et estimer la date d'éclosion et d'envol des juvéniles. Des orthophotographies de chacune des zones sont imprimées et emportées sur le terrain pour y noter l'emplacement des nids.

2.1.2. Gestion des données et analyses

Les données recueillies ont été saisies dans des bases de données sous Excel et bancarisées sur Faune Aquitaine.

Descripteurs de la reproduction

L'analyse des données a permis de définir plusieurs descripteurs :

- **Effectif nicheur** au pic de couvaion
- **Taux de jeunes à l'éclosion** = nombre de jeunes éclos / nombre de couples nicheurs
- **Productivité** = Nombre jeunes volants / nombre de couples nicheurs
- **Indicateur du succès reproducteur** (SR)

Étant donné le caractère nidifuge des poussins et la difficulté à les détecter, la productivité sera estimée par classes en fonction d'un succès reproducteur attendu rangé lui-même par classes : SR = 0 ; $0 < SR \leq 0,1$; $0,1 < SR \leq 0,5$; $0,5 < SR \leq 1$; $SR > 1$ poussins par couple.

Pour l'Avocette élégante, un indicateur de succès de la reproduction (Hémery et al, 2013) (Tab 1.) a été développé sur la base d'un succès suffisant pour assurer le renouvellement de la population.

Tableau 1 : Indicateur de succès de la reproduction de l'Avocette élégante (Hémery et al., 2013).

Production en jeunes par couples					
Seuils	0 à 0,125	0,125 à 2,2	0,2 à 0,3	0,3 à 0,375	> 0,375
Bilan	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon

Analyses cartographiques

Un GPS Garmin a été utilisé pour localiser et géoréférencer précisément les emplacements accueillant les pontes. Toutes les coordonnées GPS des nids ont été exportées sous forme de Waypoint sur le logiciel QGIS (version 3.28.10).

2.2. Résultats

2.2.1. Bilan de la nidification pour l'année 2024

Le suivi de la nidification a débuté le 25 mars 2024 jusqu'au 25 juillet 2024. Les prospections étant quotidiennes, ce suivi représente au total 169 heures d'observations, avec un temps moyen d'observations de 40 minutes sur chacun des secteurs. Cela correspond à un cumul de 24 journées entières de prospection. Ce temps d'observations ne prend pas en compte les observations des week-ends par les techniciens de gestion, ni les observations opportunistes faites sur les secteurs pendant d'autres missions.

a) Bilan général

Le tableau 2 dresse le bilan général de la saison de reproduction pour l'Avocette élégante, l'Echasse blanche et la Mouette rieuse pour l'année 2024.

Tableau 2 : Bilan général de la saison de reproduction des laro-limicoles en 2024 sur la ROT.

	Couples nicheurs	Pontes totales	Pontes complètes	Jeunes éclos	Jeunes à l'envol	Taux d'éclosion	Productivité
Avocette élégante	0	0	0	0	0	0	0
Echasse blanche	20	67	43	23	6	1,15	0,30
Mouette rieuse	43	66	64	119	35	2,76	0,81

b) Bilan par espèces

❖ Avocette élégante

Cette année, 2 couples ont été observés sur la lagune Avocette avec des comportements de reproduction dès le 26 mars 2024. Elles ont rapidement déserté le site et aucune nidification n'a été recensée.

❖ Echasse blanche

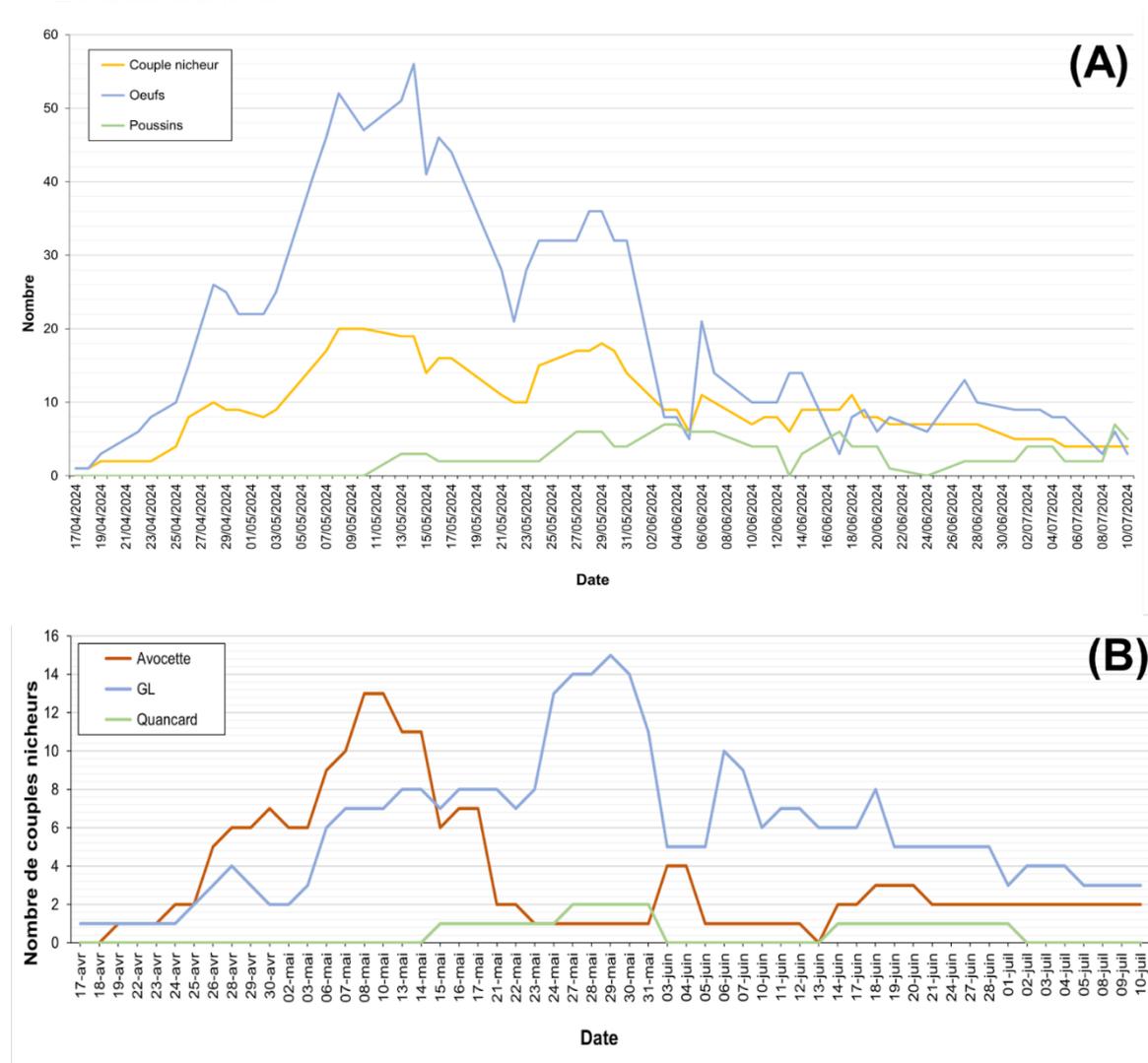


Figure 17 : (A) Description de la saison de nidification de l'Echasse blanche à l'échelle de la ROT en 2024. (B) Évolution du nombre des couples nicheurs sur les différentes lagunes de la ROT.

Descripteurs de la reproduction et répartition spatiale

La figure 17. (A) dresse le détail de la saison de reproduction, avec un nombre d'œufs et de poussins par jour et non la somme du nombre d'œufs et de poussins totaux de la saison. Certaines données du nombre d'œufs et de poussins sont sous-estimés de par la difficulté d'observation dans les nids des œufs et la dispersion rapide des jeunes. Les creux correspondent à des facteurs de prédation, des biais de méthodologie ou des causes d'échecs inconnues.

Cette année, l'Echasse blanche a occupé 3 lagunes sur la ROT : la lagune Avocette, la lagune Grand Large et la lagune C. Quancard (Fig 17. (B)). Les premiers couples ont été aperçus le 25 mars 2024 sur la lagune Avocette et la lagune Grand Large. La première ponte est observée le 17 avril sur Grand Large donnant la première éclosion le 13 mai, tandis que la dernière éclosion a lieu le 16 juillet (Fig 17. (A)).

La population d'échasses est estimée à au moins 20 couples nicheurs sur la ROT, le 10 mai, avec 13 nids actifs sur la lagune Avocette et 7 nids actifs sur Grand Large (dont 6 nids sur le secteur GL_est et 1 nid sur GL_ouest) (Fig 17. (B)).

Dès le début de la saison de nidification, la lagune Avocette et Grand Large ont été occupées simultanément. Après de nombreux épisodes de prédation, étudiée dans la partie 4 de ce rapport, la nidification s'est reportée sur la lagune Grand Large, accueillant un maximum de couples nicheurs le 29 mai avec 15 nids actifs. Au moins 2 couples se sont installés sur la lagune C. Quancard.

Le bilan de la saison 2024 est l'utilisation de 54 emplacements différents par les échasses, ayant accueillis au total 67 tentatives de pontes, dont 43 complètes. Certains emplacements ont pu accueillir jusqu'à 2 tentatives de pontes. Au total, ce sont 23 poussins qui ont éclos et seulement 6 qui ont pu être observés après la troisième semaine et considérés comme produits et volants.

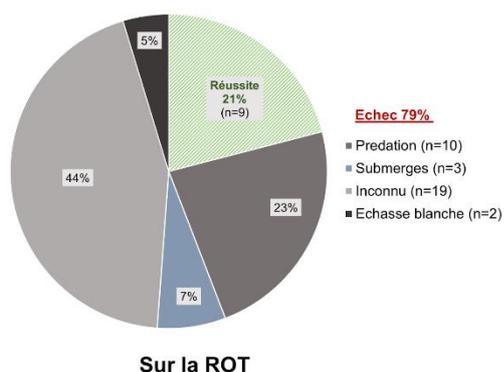
En détail :

- Sur Grand Large : 33 emplacements utilisés, 38 tentatives de pontes dont, 26 complètes, avec une répartition de 21 pontes sur GL_est, 4 pontes sur GL_ouest et 13 pontes sur GL_centre. Ici, 7 pontes ont atteint l'éclosion.
- Sur la lagune Avocette : 18 emplacements utilisés, 25 tentatives de pontes, dont 14 complètes. Ici, 2 pontes ont atteint l'éclosion.
- Sur la lagune C. Quancard : 3 emplacements utilisés, 4 tentatives de pontes, dont 3 complètes

Les cartes d'emplacement et de succès / échec des nids sont disponibles en Annexe 6.

Une ponte comptait en moyenne 3,5 œufs et la durée d'incubation moyenne était de 22,6 jours. Le succès d'éclosion est de 21 %, le taux d'éclosion est de 1,15 jeune éclos par couple et le succès reproducteur est de 0,30 jeune produit par couple (Tab 2.).

Identification des principales sources d'échecs



La figure 18 présente la part des facteurs ayant un impact sur le succès d'incubation des pontes complètes. Sur les 43 pontes complètes à l'échelle de la ROT, seulement 9 pontes ont atteint l'éclosion (soit 21 %).

Pour 44 %, les causes d'échecs n'ont pas pu être identifiées et 23 % ont été prédatés par le renard soit 10 pontes. La submersion, par la gestion hydraulique, des nids a été responsable de 7 % d'échec et l'Echasse blanche a été vue en train de détruire sa couvée pour 2 nids (5 %).

Figure 18 : Représentation des sources d'échecs toute lagunes confondues.

La figure 19 compare quant à elle les sources d'échecs entre les lagunes non protégées, Grand Large et C. Quancard, et la lagune Avocette qui est protégée par un grillage.

Sur la lagune Avocette, qui est protégée, la prédation est le principal facteur d'échec des nids avec 6 nids prédatés sur 14 (soit 43 %). En revanche, le taux de réussite d'éclosion est attribué à Grand Large avec 7 nids éclos ; bien que la moitié des nids est échouée sans identifier la source (55 %).

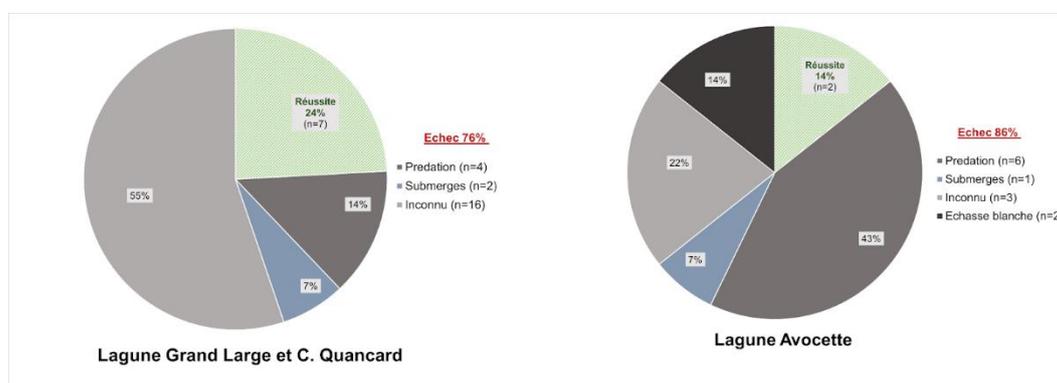


Figure 19 : Représentation des sources d'échecs détaillées par lagunes.

❖ Mouette rieuse

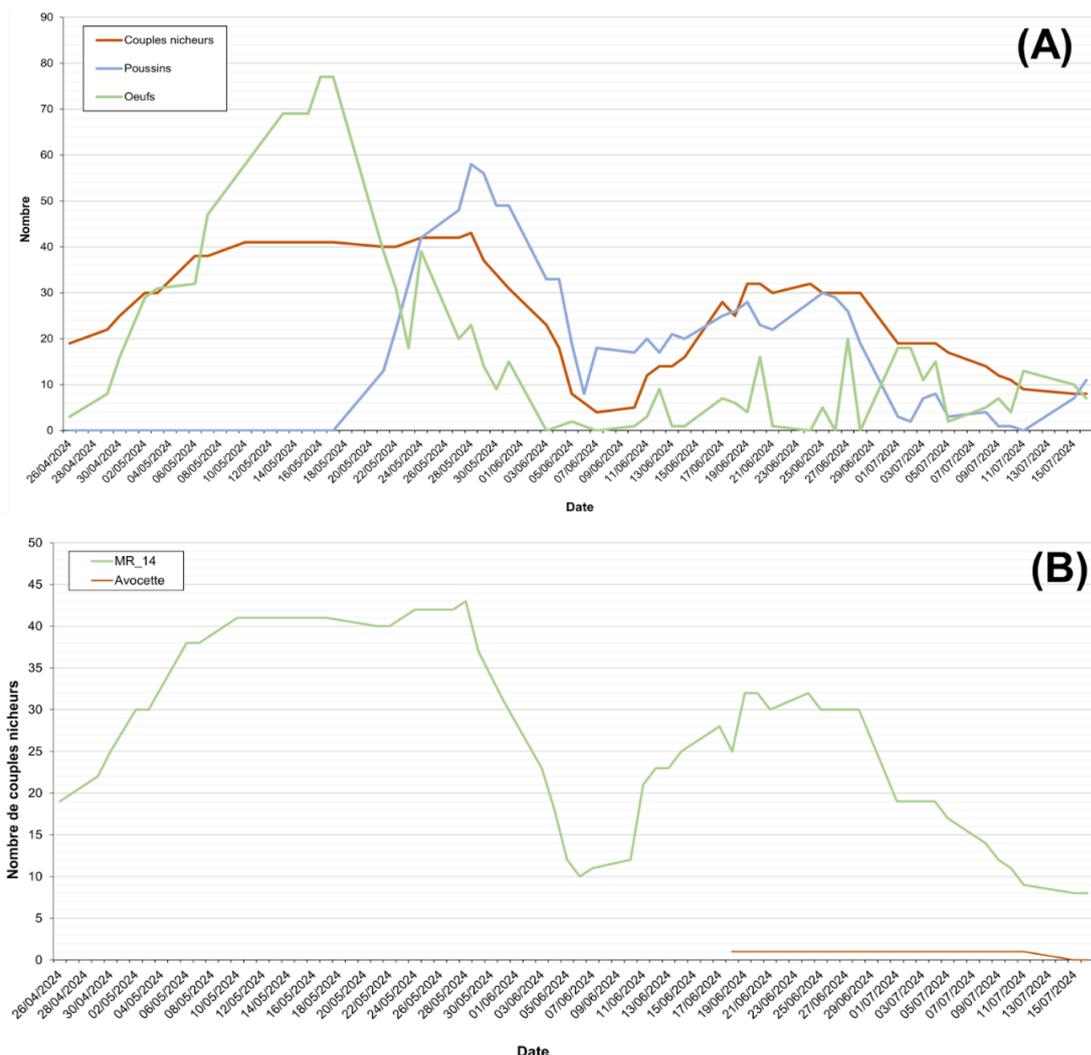


Figure 20 : (A) Description de la saison de nidification de la Mouette rieuse à l'échelle de la ROT en 2024.
(B) Évolution du nombre des couples nicheurs sur les différentes lagunes de la ROT.

Descripteurs de la reproduction et répartition spatiale

La figure 20. (A) dresse le détail de la saison de reproduction, avec un nombre d'œufs et de poussins par jour et non la somme du nombre d'œufs et de poussins totaux de la saison. Ces effectifs sont sous-estimés de par la difficulté d'observation dans les nids des œufs et la dispersion rapide des jeunes. Ainsi, la baisse simultanée de ces effectifs indique l'éclosion des jeunes, des événements de prédation, des biais de détection ou des facteurs inconnus.

Cette année, la Mouette rieuse s'est uniquement installée sur les nids artificiels du secteur MR_14 (avec 57 nids), et non du secteur MR_15 (avec 37 nids) (Fig 20. (B)). Les premiers couples ont été aperçus le 15 avril 2024. Les premières observations de pontes sont enregistrées le 29 avril 2024, la première éclosion est observée le 21 mai et la dernière le 18 juillet. La population de mouette est estimée à au moins 43 couples nicheurs sur la ROT, le 28 mai, date aussi du pic d'éclosion avec 58 poussins (Fig 20. (A)).

Une première installation s'est faite sur le secteur MR_14 avec un recensement de 44 pontes totales et le maximum de couples nicheurs. Suite à des événements de prédation indiqués par la chute des effectifs, observés dès le 25 mai jusqu'au 05 juin 2024, une seconde installation est observée sur la zone à partir du 10 juin. Pour cette seconde installation, 21 nids ont été occupés sur le secteur MR_14 et 1 nid a été construit sur la lagune Avocette (Fig 20. (B)). Le facteur de la diminution début juillet ayant amené les couples à désertier la zone n'a pas été identifié.

Le bilan de la saison 2024 est l'utilisation de 58 nids artificiels ayant accueilli 65 tentatives de pontes dont, 63 pontes complètes sur le MR_14 et 1 ponte complète sur la lagune Avocette. Certains emplacements ont pu accueillir jusqu'à 2 tentatives de pontes. Au total, au moins 119 poussins ont éclos, et au moins 35 poussins ont atteint le stade de l'envol. Parmi les autres poussins, 3 sont morts de causes naturelles, 3 ont été prédatés et le devenir des poussins restants ne peut pas être certifié.

En détail :

- Pour la 1re installation : 44 emplacements utilisés avec des pontes complètes, le taux d'occupation est de 77 %. Au moins 37 nids ont éclos (soit 84 %) et 90 poussins ont été observés. Sur les 7 nids restants, 1 nid a disparu sans en connaître la cause et les données d'éclosion n'ont pas pu être certifiées pour les 6 autres nids, cela n'exclut pas une possible éclosion.
- Pour la 2de installation (MR_14) : 21 emplacements utilisés avec 19 pontes complètes, le taux d'occupation est de 37 %. Au moins 13 nids ont éclos (soit 68,42 %) et 28 poussins ont été observés. Parmi les nids restants, une couvée a été abandonnée avant l'éclosion et sur les 5 autres nids des poussins n'ont pas été observés, mais cela n'exclut pas une possible éclosion.
- Pour la 2de installation (Avocette) : 1 ponte complète amenant à l'éclosion d'au moins 1 jeune non-viable.

Les cartes d'occupation des nids sur le secteur MR_14 sont disponibles en Annexe 7.

Une ponte comptait en moyenne 3,38 œufs et la durée d'incubation moyenne était de 24,8 jours. Le succès d'éclosion est de 64 %, le taux d'éclosion est de 2,76 jeunes éclos par couple et le succès reproducteur est de 0,81 jeune produit par couple (Tab 2.).

Identification des principales sources d'échecs

Il a été difficile d'identifier les sources d'échec d'incubation des pontes complètes, notamment pour la seconde installation qui connaît un succès d'éclosion plus faible (21 %) que la première installation (57 %) par rapport à la totalité des pontes. La prédation observée par le Milan noir est un facteur d'abandon du site des couples nicheurs, et une mouette a été vu en train de prédatés une couvée.

2.1.2. Bilan de la nidification sur la ROT de 2008 à 2024

L'ensemble des données ont été récupérées depuis la base de données Faune Aquitaine et les cahiers manuscrits de comptages des gestionnaires.

Sur les graphiques présentés dans cette partie, l'encadrement des années 2020 à 2024 souligne la récolte des données de nidification standardisée et rigoureuse. Des données sont manquantes pour certaines années, précisées par un point d'interrogation " ? ".

❖ Avocette élégante

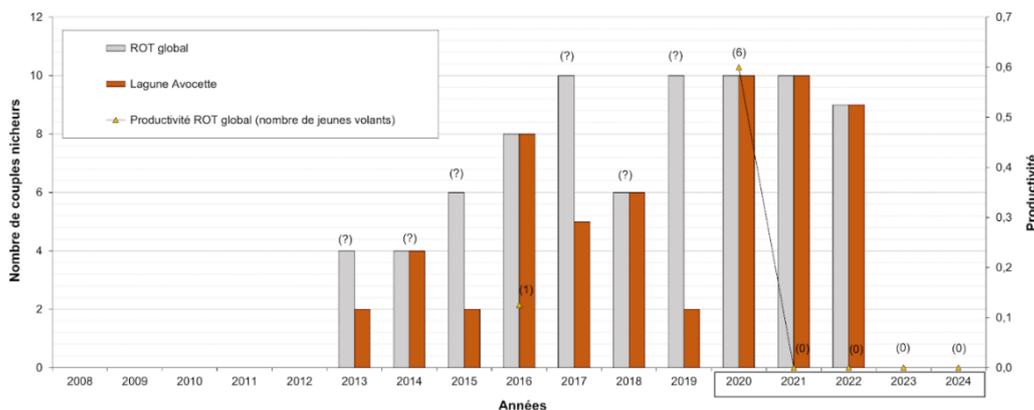


Figure 21 : Bilan de la nidification de l'Avocette élégante sur la ROT de 2008 à 2024, avec la reproduction sur la lagune Avocette détaillée.

Les premiers couples nicheurs d'Avocette élégante sur la ROT ont été recensés en 2013 avec 4 couples nicheurs estimés, avec une occupation sur la lagune Avocette, 5 ans après son aménagement. La différence entre les effectifs nicheurs de la lagune Avocette et ceux de la ROT en globalité indique que l'espèce a niché sur d'autres lagunes, comme la lagune C. Quancard et la Vasière Spatule (en 2017 et 2019 avec 5 couples nicheurs) (Fig. 21).

Le nombre de couples nicheurs est en augmentation, atteignant un pic à 10 couples qui est régulier au fil des années jusqu'en 2022. A partir de 2020, la totalité des couples nicheurs de la ROT se retrouvent uniquement sur la lagune Avocette. Depuis son installation, l'Avocette élégante est fortement prédatée au niveau des œufs et des poussins, par des prédateurs terrestres (blaireau, renard, sanglier...) et aviaires (milan, corneille, goéland, mouette...). L'espèce n'est plus nicheuse sur la ROT depuis 2023.

Les données manquantes concernant le nombre de jeunes produits avant 2020 ne permettent pas de faire le bilan du succès reproducteur de l'espèce à l'échelle de la ROT sur 11 ans de suivi. D'après l'indicateur de succès de la reproduction, la saison 2016 présente un succès reproducteur très mauvais avec 1 unique jeune à l'envol, la saison 2020 présente un succès très bon avec 6 jeunes volants, tandis qu'il est très mauvais depuis 2021.

❖ Echasse blanche

Des premières données de nidification sur la ROT des échasses blanches remontent à 2009, et les premiers couples à s'installer sur la lagune Avocette sont enregistrés en 2011 (Fig. 22).

Les effectifs nicheurs se reproduisent sur d'autres lagunes, indiqués par la différence entre les couples nicheurs de la lagune Avocette et ceux de la ROT global.

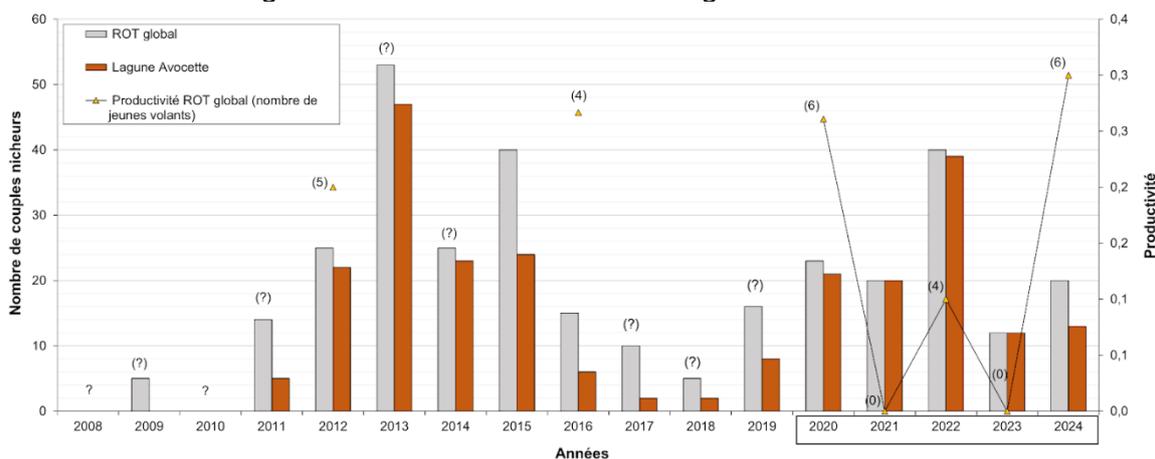


Figure 22 : Bilan de la nidification de l'Echasse blanche sur la ROT de 2008 à 2024, avec la reproduction sur la lagune Avocette détaillée.

Deux cycles de nidification sur la lagune Avocette ressortent, avec un intérêt pour la zone de 2012 à 2015 et un second intérêt pour la zone de 2020 à 2024. Quelques effectifs se sont installés sur 6 autres lagunes, pour une seule saison comme le Marais Aigrette (n = 4, 2009) et l'Etang Busard (n = 4, 2011), ou sur plusieurs saisons comme la Vasière Echasse (n = 2, 2011 et 2012), la Vasière Spatule (n = 1, 2017 et 2022), la lagune C. Quancard (depuis 2012) et Grand Large (2011, 2014, 2015, 2017, 2024). Les couples restent toutefois concentrés sur la lagune Avocette en plus grand effectif.

La dynamique du nombre de couples nicheurs est irrégulière au fil des années, avec une augmentation jusqu'à 53 couples en 2013, puis un déclin en 2018 avec 5 couples nicheurs. Depuis 2020, la population nicheuse se maintient à une vingtaine de couples, avec une exception pour l'année 2022 accueillant 40 couples nicheurs sur la lagune Avocette. Depuis son installation, l'Echasse blanche est fortement prédatée au niveau des œufs et des poussins par les mêmes prédateurs que l'Avocette élégante.

Les données manquantes concernant le nombre de jeunes produits avant 2020 ne permettent pas de faire le bilan du succès reproducteur de l'espèce à l'échelle de la ROT. Cependant, pour certaines années (2012, 2016 et 2020) il varie entre 0,20 et 0,26 jeune produit par couple. Aucun jeune n'atteint l'envol en 2021 et 2023, mais 6 jeunes volants sont enregistrés en 2024 amenant à un nouveau succès reproducteur de 0,3 jeune par couple.

❖ Mouette rieuse

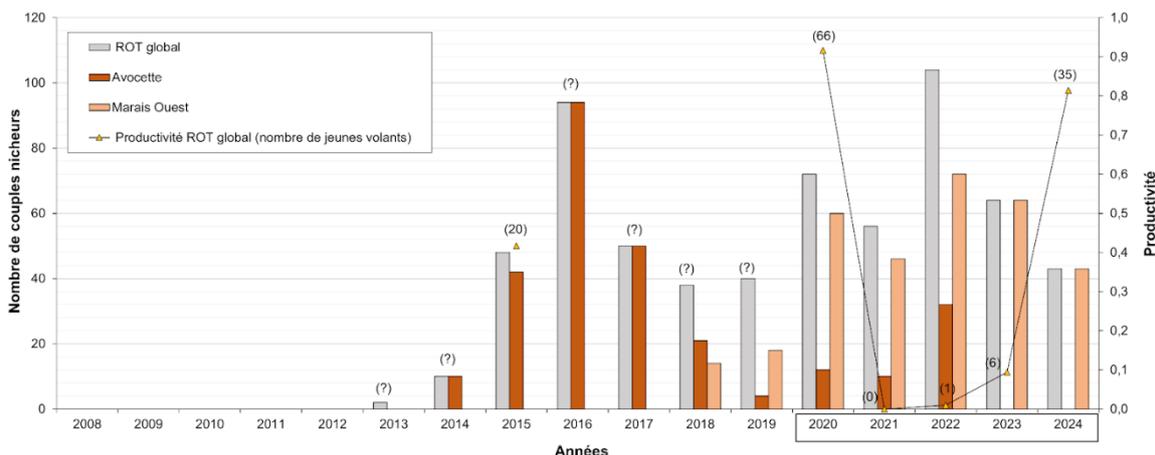


Figure 23 : Bilan de la nidification de la Mouette rieuse sur la ROT de 2008 à 2024, avec la reproduction sur la lagune Avocette détaillée.

Les premières données de reproduction sur le ROT des mouettes rieuses sont enregistrées en 2013 avec 2 couples nicheurs. L'espèce a principalement niché sur la lagune Avocette depuis 2014, et sur le Marais Ouest depuis 2018 (Fig. 23). Les différences entre les barres de l'histogramme montrent qu'elle a niché sur d'autres secteurs, tels que la lagune C. Quancard en 2013 (n = 2) et 2015 (n = 1), et sur la zone Prairie en 2018 (n = 3) et 2019 (n = 18). La stratégie de nidification de l'espèce est bien représentée avec un déport important des effectifs nicheurs sur le Marais Ouest dès 2019.

Les effectifs nicheurs augmentent fortement avec 94 couples observés en 2016. Ils se stabilisent de 2017 à 2019, et tendent à augmenter à nouveau à partir de 2020. Une fluctuation à la baisse des effectifs est visible depuis 2020 à l'échelle de la ROT, allant de 104 couples nicheurs en 2022 contre 43 en 2024. La Mouette rieuse est principalement prédatée par le Milan noir depuis 2015, dont les attaques semblent s'être intensifié de 2020 à 2023 au regard du nombre de jeunes volant.

Les données manquantes concernant le nombre de jeunes produits avant 2020 ne permettent pas de faire le bilan du succès reproducteur de l'espèce à l'échelle de la ROT. Cependant, depuis 2020, il est possible d'intégrer le nombre de jeunes produits dans une fourchette de classe du succès reproducteur. Pour l'année 2020, les 66 jeunes produits intègre la troisième fourchette (soit entre 37 et 72 poussins), 1 jeune est produit en 2022 intégrant la première fourchette (soit entre 0 et 10,4 poussins), et au moins 35 jeunes atteignent l'envol en 2024 les intégrant à la troisième fourchette de productivité (soit entre 21,5 et 43 poussins). Le succès reproducteur est nul en 2021 où aucun poussin n'a été observé volants.

2.3. Interprétation

Depuis 2020, le suivi de la nidification dans la Réserve ornithologique est effectué de manière rigoureuse selon un protocole établi. Depuis 2023, le suivi suit les normes standardisées du GISOM. Pour établir un bilan rétrospectif de la nidification des laro-limicoles sur la Réserve depuis la création des premiers aménagements en 2008, il est essentiel de considérer la collecte de données et la précision des résultats. En effet, il a été difficile d'obtenir les informations sur les couples nicheurs et en particulier sur les jeunes à l'envol pour les années précédant 2020.

❖ L'Avocette élégante

Depuis 2013, l'Avocette élégante niche sur la Réserve ornithologique, avec une population nicheuse oscillant à environ 10 couples jusqu'en 2022. Ces dernières années, l'espèce n'a plus été observée en tant qu'espèce nicheuse sur le site. Principalement regroupés sur la lagune Avocette, les couples ont été confrontés à une prédation significative des prédateurs terrestres (blaireaux, renards) malgré le grillage et aviaires (mouettes, corneilles, milans). Bien que de nombreuses éclosions aient eu lieu, la forte pression de prédation a empêché la plupart des jeunes d'atteindre l'envol. Néanmoins, en 2020, six jeunes ont réussi à atteindre le stade volant, ce qui représente un succès reproducteur

très bon (0,6 jeune par couple) sur la Réserve pour cette saison. Cette productivité est notable étant donné qu'il est considéré qu'avec un succès reproducteur de 0,3 jeune par couple, le renouvellement de la population est assuré (Hémery et al., 2023).

Les données anciennes montrent que quelques couples ont également niché sur d'autres lagunes de la Réserve, sans aménagements spécifiques.

Il n'est pas possible d'affirmer si cette dispersion était due à un déport des couples de la lagune Avocette dérangés au début de la période d'installation, ou s'il s'agissait d'un premier choix de nidification. Cependant, la lagune Avocette est abandonnée par l'Avocette élégante depuis 2023 où aucun couple nicheur n'est enregistré, ni même sur les autres lagunes de la Réserve. La dispersion des couples dans la Réserve et l'abandon définitif des sites de nidification peut être expliquée par plusieurs hypothèses.

La principale hypothèse viendrait des perturbations importantes et répétées depuis de nombreuses années, et notamment la prédation.

La seconde hypothèse pourrait être liée à des changements écologiques (salinité, ressources alimentaires, substrat, végétation (Ali Chokri et al., 2011), principalement au sein de la lagune Avocette, qui ne répondaient plus aux besoins de l'espèce. D'après les témoignages des gestionnaires, les îlots aménagés se sont fortement végétalisés malgré le décapage avant l'installation des couples, et les niveaux d'eau ont été modifiés. Contrairement à l'Echasse blanche, l'Avocette élégante a des exigences écologiques plus spécifiques et une moindre plasticité comportementale. D'après la littérature, ses nids sont exclusivement construits à partir de débris de végétaux (Cuervo, 2004), avec une préférence pour les substrats coquillés (Igal Beltran, 2016). Les nids sont souvent proches les uns des autres, et les jeunes nécessitent des zones d'alimentation proches avec des eaux peu profondes.

La dernière hypothèse serait liée avec la compétition spatiale entre les espèces (Triplet & Carruette, 1996). Des compétitions intraspécifiques (Igal Beltran, 2016) sont visibles chez les colonies de certains laro-limicoles qui partagent des îlots de nidification. Ce phénomène a été observé sur la lagune Avocette, où les mouettes ont été vues en train de prédater les couvées d'autres espèces nicheuses.

Il a été montré que la superficie de l'îlot n'est pas un facteur limitant pour la colonisation par les oiseaux nicheurs, mais que la compétition peut être intense dans des colonies denses (Chambon, 2018 ; Fasola & Canova, 1991). Ainsi, la forte densité d'espèces nicheuses par rapport à la petite taille de la lagune Avocette, la territorialité autour des nids et l'organisation spatiale des aménagements artificiels ont probablement poussé l'Avocette élégante à chercher d'autres zones de nidifications. Cependant, cette compétition intraspécifique est moins observée depuis le déport des couples de mouettes sur le Marais Ouest.

Le caractère philopatric de l'Avocette élégante a été démontré par les programmes de baguage (Audevard, 2018), avec certains jeunes bagués revenant nicher sur leur site de naissance. Les perturbations importantes en début de saison de reproduction et la qualité de l'habitat pourraient expliquer l'abandon du site par l'espèce.

❖ L'Echasse blanche

Historiquement, quelques couples d'Echasses blanches nichaient ponctuellement sur différentes lagunes de la Réserve. Depuis la création de la lagune Avocette, les couples se sont concentrés sur cette zone dès 2011. Bien que la nidification varie d'une année à l'autre, la standardisation des données indique qu'environ vingt couples ont été présents chaque année depuis 2020, excepté 2022. Cette concentration sur une même lagune a été fortement impactée par des événements de prédation, avec seulement quelques jeunes volants. Depuis 2013, les poussins sont principalement menacés par la prédation aviaire, notamment par le Milan noir, et les œufs par la Corneille noire. Bien que limitée par la présence d'un grillage, la prédation terrestre a joué un rôle significatif. En 2023, la prédation a été responsable de l'échec de la nidification, les échasses n'ayant pas entrepris de ponte de remplacement. En 2024, l'initiative visant à encourager la dispersion des couples nicheurs vers d'autres zones de la Réserve a donné des résultats positifs. Dès le début de la saison de reproduction, les échasses ont manifesté un réel intérêt pour la lagune Grand Large, où les

niveaux d'eau étaient plus bas que les années précédentes. Cette modification de la gestion hydraulique a révélé de nouveaux substrats différents de ceux présents sur la lagune Avocette. Parmi ces substrats, les échasses ont niché dans des cavités de bois flotté, sur du sol nu sableux ainsi que sur des craquoy, qui ont particulièrement retenu leur attention. En effet, ce dernier substrat a accueilli la première ponte complète de la saison, représentant 17 des 32 emplacements utilisés sur Grand Large.

Les échasses ont établi simultanément des nids sur les lagunes Avocette et Grand Large, regroupant un total de 20 couples nicheurs. Après plusieurs évènements de prédation par des renards sur la lagune Avocette et C.Quancard, la nidification s'est déportée vers Grand Large, ayant accueilli un plus grand nombre de tentatives de pontes sur la saison (38 contre 25 sur la lagune Avocette). Ceci souligne une nouvelle fois l'intérêt et le potentiel de la lagune Grand Large. Le secteur Est de la lagune (GL_est) a été particulièrement attractif, enregistrant environ 21 tentatives de pontes et 3 éclosions. Ce secteur se distingue par ses nombreuses îles végétalisées, une diversité de substrats pour les pontes et des zones d'abri pour les poussins nidifuges.

Moins coloniale que l'Avocette élégante, l'Échasse blanche niche en colonie plus ou moins dense et fragmentée (Syndicat Mixte De Gestion De L'étang De L'OR, 2008) ce qui pourrait expliquer cette capacité rapide de dispersion. Malgré des événements de prédation observés dans tous les secteurs, la dispersion des couples a contribué à réduire le stress au sein de la colonie.

Cette stratégie, combinée à d'autres facteurs comme la distance à la berge, la profondeur d'accès et la hauteur d'eau (Life+ ENVOLL, 2011; Schwartz et al., 2022), a permis l'éclosion de certaines nichées, avec un taux de réussite de 21% pour les pontes complètes, et au moins 6 jeunes volants ont été dénombrés. Le caractère nidifuge des poussins et la vaste étendue des zones rendent difficile leur suivi.

Cependant, il est important de souligner que le taux élevé d'échec des pontes, de 79 %, reste majoritairement attribué à des causes non identifiées (44 %). Il n'a pas été possible de déterminer si la disparition des œufs était due à la prédation ou à une destruction par les échasses elles-mêmes. Des observations sur le terrain ont révélé que les échasses pouvaient retirer des œufs du nid, et dans certains cas, des couvées de 4 œufs se réduisaient à 3 avant l'éclosion. Cette perte pourrait être liée à l'infertilité des œufs (Maazi et al., 2010), ou à la présence de parasites (Badra, 2010). De plus, des conditions météorologiques particulièrement fraîches et pluvieuses en début de saison de nidification, et une mauvaise gestion hydraulique non souhaitées (zones asséchées accessibles aux prédateurs et niveaux d'eau élevés submergeant les nids), ont également été identifiées comme des facteurs influençant le devenir des couvées et des poussins.

En tenant compte des difficultés rencontrées, cette année prometteuse suggère que l'Echasse blanche pourrait continuer à fréquenter les différentes lagunes de la Réserve dans les années à venir.

❖ La Mouette rieuse

Nicheuse régulière sur la Réserve depuis 2013, elle commence à s'intéresser à la lagune Avocette à partir de 2014. Les données de suivis de la nidification avant 2020 sont incertaines. Depuis 2020, une soixantaine de couples se sont installées annuellement, bien que des fluctuations aient été observées, avec un pic de 104 couples en 2022 et une baisse à 43 couples en 2024.

La nidification sur la Réserve se caractérise par une installation rapide des nichées sur le Marais Ouest, grâce à la pose de nids artificiels. Cependant, la lagune Avocette continue d'attirer les couples, qui y choisissent souvent de nicher pour leur première ponte ou pour installer une ponte de remplacement, comme cette année. Bien que les lagunes aménagées attirent de nombreux couples nicheurs, représentant des effectifs importants à l'échelle du bassin d'Arcachon, l'intensification de la prédation par le Milan noir a freiné la croissance du nombre de couples installés et de jeunes produits. Cela a entraîné une chute de la productivité depuis 2021, avec seulement 6 jeunes ayant atteint l'envol en 2023.

En 2024, la colonie est plus petite (avec 43 couples, contre 64 en 2023) et l'installation diffère, le secteur 15 n'est pas occupé pour la première fois. Les années de suivi ont montré que, sur le Marais Ouest, les installations de nidification commencent généralement dans le secteur 14 (MR_14), suivies du secteur 15 (MR_15). Les Mouettes rieuses sont fidèles au site de reproduction ainsi qu'au groupe social (Francesiaz, 2016). Etant donné que le secteur 14 a été aménagé avant le secteur

15, cette philopatrie pourrait expliquer la préférence d'installation sur un secteur avant un autre. Une autre explication possible pourrait être les différences de structure paysagère entre les secteurs 14 et 15. Au secteur 15, le paysage environnant paraît plus restreint et clos tandis qu'il est plus ouvert sur le secteur 14. Selon une étude (Francesiaz, 2016), la sélection des sites de nidification est influencée par la taille de l'étang, la couverture végétale environnante et la distance par rapport au rivage. Les oiseaux préfèrent des sites spacieux avec une végétation abondante et éloignés du rivage, car ces caractéristiques leur permettent de repérer les prédateurs à une plus grande distance. Enfin, ces éléments couplés à la densité réduite de la colonie cette année pourraient expliquer l'installation des oiseaux dans un seul secteur. Une stratégie potentiellement bénéfique pour maintenir les avantages de l'effet de groupe, comme la vigilance collective pour se protéger contre la prédation (Hammer et al., 2023).

Cette saison a connu une productivité élevée, avec au moins 35 jeunes à l'envol. Certaines espèces adoptent des comportements de crèche pour élever leurs poussins, une stratégie adaptée aux milieux instables qui permet de réduire la prédation et de conserver la chaleur corporelle (Besnard et al., 2002; Francesiaz, 2016; Pettingill & Pettingill, 1960). Les crèches peuvent se former soit au sein de la colonie, comme chez les pélicans, soit en périphérie, comme chez les sternes et les goélands. Cette année, cette stratégie a été observée avec des jeunes poussins se dispersant rapidement vers les îles végétalisées voisines, voire même sur une distance plus éloignée en rejoignant la lagune Avocette et C. Quancard, où ils étaient protégés par la végétation et continuellement défendus par les adultes. Ce succès pourrait être attribué aux comportements de dispersion des poussins, les protégeant des prédateurs, ou à une diminution de la prédation. La météorologie, particulièrement fraîche et pluvieuse cette année, pourrait avoir affecté la reproduction des milans et la survie de leurs jeunes, entraînant une diminution de leur activité de nourrissage (Laleure, 2000; *Migraction. Milan noir (Milvus migrans)*, s. d.).

Pour la première installation, le nombre de jeunes produits a été significatif, avec au moins 33 poussins. En revanche, la seconde installation a échoué : les couples ont quitté la zone avant même que les œufs n'éclosent, et les poussins fraîchement éclos, âgés de quelques jours, ont disparu sans comportement d'alimentation visible au niveau des zones de refuges. Ce phénomène pourrait être lié à une moindre implication des parents (Gasparini, 2004) à la prédation, à des conditions de viabilité des œufs ou à une ponte de remplacement tardive à l'approche de la migration nécessitant un investissement des ressources.

Bilan de la nidification des laro-limicoles sur la Réserve Ornithologique

Depuis 2008, les nombreux aménagements et actions de gestion ont permis d'attirer des laro-limicoles nouvellement nicheurs sur diverses lagunes de la Réserve et de favoriser leur nidification au fil des années en permettant aux espèces d'accroître les couples nicheurs et la productivité. Cependant, la nidification est fortement impactée par une prédation intense, malgré les mesures de protection, se traduisant par un effondrement de la productivité et amenant à des dérangements constants des espèces nicheuses, ce qui a conduit l'Avocette élégante à ne plus nicher sur le site.

3. STRATEGIE DE LA NIDIFICATION DE L'ÉCHASSE BLANCHE

3.1. Matériels & Méthodes

3.1.1. Caractérisation des sites de nidification

Un protocole de recensement de paramètres physiques a été mis en place cette année pour comprendre la stratégie de nidification de l'Echasse blanche. La fiche de terrain se trouvant en Annexe 8.

Uniquement, les emplacements ayant accueilli une tentative de ponte sont considérés pour cette étude.

La méthodologie consistait à caractériser la lagune entière et chacun des emplacements. Individuellement, chaque emplacement a été décrit selon :

- le type de substrat : craquoy, sol nu (argileux, sableux), bois, végétation rase de type Salicorne
- la position par rapport à l'eau : dessus, marge (< 2 m), loin (> 2 m)
- la texture de la vase environnante : fluente, molle, dure

D'autres paramètres ont été calculés depuis le logiciel QGis grâce à la localisation GPS des emplacements. Il s'agit de la distance au nid le plus proche et la distance au refuge le plus proche. Une zone de refuge est une zone avec une végétation haute et dense où les juvéniles peuvent se réfugier et se cacher des prédateurs.

3.1.2. Gestion des données et analyses

Toutes les données récoltées sont intégrées à une base de données sous Excel. Les analyses multivariées et des tests statistiques sont réalisés avec le logiciel Rstudio (version 2024.04.2 + 764).

Occupation des emplacements en fonction de leurs caractéristiques

Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée avec la fonction PCA() package « FactoMineR » et « factoextra » pour détecter les intercorrélations entre les variables des paramètres sélectionnés.

Choix du type de substrat

Des tests du chi-carré (test χ^2) ont été réalisés avec la fonction `chisq.test()` pour voir s'il existe une différence significative entre la distribution des nids et le type de substrat. Pour que le test soit valide, les substrats avec des petits effectifs ont été regroupés dans une même catégorie dont le nom a été modifié par « Autres ». Pour cette analyse, l'hypothèse nulle (H0) est que les nids sont répartis uniformément sur tous les types de substrats. L'hypothèse alternative (H1) est que les nids ne sont pas répartis uniformément, ce qui indique une préférence ou un évitement.

3.2. Résultats

La stratégie de nidification n'a été étudiée qu'en tenant compte des emplacements ayant accueilli une tentative de ponte.

Caractéristiques physiques des lagunes

En ce qui concerne la surface des lagunes, la lagune Grand Large est plus grande que les deux autres, mais a moins de zones potentielles de nidification.

En ce qui concerne le type de substrat, les lagunes Avocette et C. Quancard sont essentiellement composées de sol nu argileux ou à végétation rase, tandis que la lagune Grand Large se distingue par un choix varié avec du sol nu argileux ou sableux, des craquoy, du bois ou des substrats végétalisés.

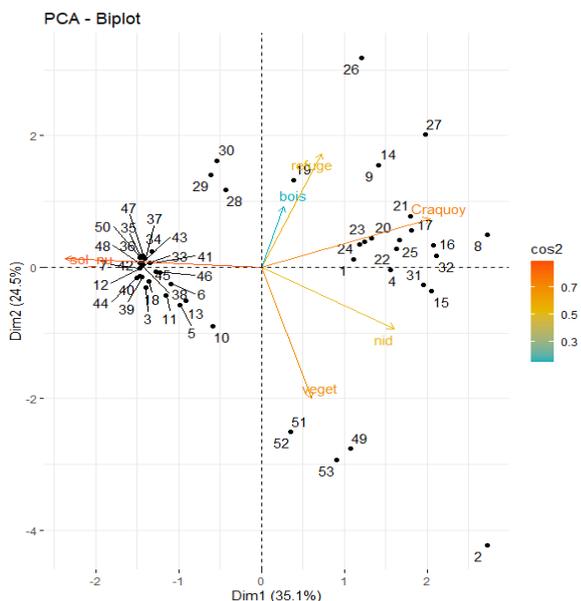
En ce qui concerne les zones de refuge, les strates de végétation hautes caractérisées par du Baccharis, de la roselière et du jonc ; tandis que sur les autres lagunes, il s'agira de strates basses à moyennes de type jonc et graminées. Sur la lagune Avocette, l'îlot végétalisé central a été identifié

comme zone de premier refuge pour les jeunes et sur Grand Large les jeunes étaient tous dirigés vers l'îlot le plus important et végétalisé du secteur Grand Large Est.

Paramètres d'intérêt pour la stratégie de nidification

Les paramètres retenus pour l'analyse en composantes principales (ACP) sont la distance au refuge le plus proche, la distance entre les emplacements et le type de substrat utilisé.

Le graphique de corrélation montre que le substrat sol nu est fortement projeté sur l'axe 1, tandis que les autres variables se situent entre les axes 1 et 2, et les variables substrats sont mieux protégées que les distances. Il y a une anti-corrélation entre le substrat sol nu et les autres substrats.



Le substrat bois n'est pas pris en compte dans l'analyse étant donné sa faible projection ($\cos^2 = 0.012$). La projection et l'orientation des variables de distances au refuge ($\cos^2 = 0.473$) et entre les nids ($\cos^2 = 0.406$) n'expliquent pas une corrélation entre ces 2 variables, et n'impactent pas la sélection de par leur faible contribution.

La répartition des individus s'étend principalement le long de l'axe 1, et met en évidence l'existence des caractéristiques propres à chacune des lagunes. Deux groupes peuvent se distinguer, avec un groupe associé au substrat craquoy et un associé au substrat sol nu.

Le groupe craquoy a des valeurs supérieures pour la distance au refuge et entre les nids, par rapport au groupe sol nu (Fig 24.).

Figure 24 : Représentation de l'ACP sur les caractéristiques des emplacements de nidification.

Les échasses ont utilisé une diversité de substrats, avec 17 emplacements sur des craquoy, 29 sur du sol nu regroupant le substrat argileux et le substrat sableux, 2 emplacements étant du bois flotté et 5 emplacements sur de la végétation rase de type Salicorne. Cette répartition et le résultat de l'ACP (Fig 24.) permettent d'appréhender si un choix de substrat par les couples a été sélectionné ou si celui-ci n'est pas un paramètre important pour l'installation de la ponte. Les analyses ont révélé que les nids n'étaient pas répartis uniformément ($X^2 = 13.736$, $df = 2$, $P = 1,041 \cdot 10^{-3}$), laissant présager une sélection positive (préférence) ou négative (évitement) envers les substrats. Il a été déterminé que le substrat de type sol nu est sélectionné préférentiellement par les échasses, et les substrats à végétation rase et bois regroupés dans la catégorie « Autres » ont peu d'intérêt ou sont évités. En revanche, le substrat de type craquoy est légèrement sous-représenté par rapport à ce qui était attendu ($r_{standard} = -0,15$) mais l'écart reste faible, il n'est pas possible d'en déduire son rôle significatif dans le choix des échasses (Tab 3.).

Tableau 3 : Résultats du test du Chi²

Test du Chi² : X-squared = 13.736 / df = 2 / pvalue = 0.001041			
Analyse des écarts			
Substrats	Craquoy	Sol nu	Autres
Résidus standardisés	-0.1586103	2.6963754	-2.5377651

3.3. Interprétation

Habitué des structures aménagées ayant comme substrat un sol nu argileux, les échasses ont cette année diversifié les substrats accueillant les pontes. Bien que le substrat sol nu soit le plus significativement sélectionné, elles ont montré un fort intérêt pour les craquoyes. Tous les emplacements de craquoyes étaient au-dessus de l'eau, et présentaient un aspect rugueux. Ce caractère pourrait être apprécié par l'échasse et accentuerait le mimétisme des œufs dans le but de les camoufler de la prédation (Mayer et al., 2009; Skrade & Dinsmore, 2013).

La baisse des niveaux d'eau sur Grand Large a permis de révéler ces substrats et des zones sableuses attractives pour la nidification. Ces zones sableuses sont incluses dans le substrat sol nu, où 3 nids ont été couvés. Étudier la granulométrie de ces sous-substrats permettrait de voir si l'espèce fait une sélection plus fine.

Également, par rapport à la totalité des emplacements, les faibles effectifs installés sur du bois flotté et des sols à végétation rase de type Salicorne ne permettent pas d'interpréter si ces substrats sont préférentiellement choisis, évités ou si cela est la prémisse d'une adaptation aux substrats présents dans l'environnement. Cette aptitude d'adaptation aux conditions de l'environnement a déjà été observée (Elmalki et al., 2013).

Les échasses font déjà preuve d'une grande plasticité comportementale en réhaussant les nids par rapport à leur emplacement sur l'eau (Cuervo, 2004). D'autres paramètres qui laissent à supposer que l'Echasse blanche a une capacité d'adaptation sont le fait d'avoir niché ou déplacé des pontes de remplacement sur des lagunes aux caractéristiques différentes. Ce constat pourrait expliquer le fait que la distance au refuge et la distance entre les nids ne soient pas des paramètres sélectionnés par les échasses. En effet, les emplacements de nidifications sont similairement proches sur la lagune Avocette (2 à 16 m) et C.Quancard (4 m) tandis qu'ils peuvent être proches comme très éloignés sur la lagune Grand Large (3 jusqu'à 140 m). Bien qu'elles aient besoin d'un certain espace vital, elles ont toutefois montré la formation de plusieurs micro-rassemblages sur une zone distincte pour laquelle la distance inter-nid restait proche, mais plus élevée que celle trouvée dans la littérature (Cuervo, 2004). D'autres paramètres tels que la distance à la berge et la hauteur d'eau seraient des paramètres intéressants à intégrer dans cette étude.

Le suivi de la nidification a révélé que certains emplacements avaient été utilisés à plusieurs reprises par les couples d'échasses. Les observations comportementales ont montré que les échasses accordent une grande importance au choix de l'emplacement, testant plusieurs supports avant d'y pondre. L'intervalle de temps entre les tentatives suggère soit que les mêmes individus effectuent une nouvelle ponte de remplacement sur le même emplacement, soit qu'un nouveau couple s'y installe. Dans ce dernier cas, les échasses semblent sélectionner des paramètres spécifiques de l'emplacement, tels que la dureté du sol et la présence de cavités aux diamètres adéquats, ce qui mériterait d'être inclus dans une étude complémentaire.

Bilan de l'étude de la stratégie de nidification de l'Echasse blanche

Contrairement à l'Avocette élégante, la littérature présente peu de sujets sur les caractéristiques de nidification de l'Echasse blanche notamment en termes de sélection de paramètres des habitats. Dans le contexte de la Réserve Ornithologique, l'Echasse blanche n'a pas adopté une stratégie significative, elle a révélé une capacité d'adaptation aux conditions écologiques des lagunes. Il en ressort cependant un préférendum pour un substrat nu et un nouvel intérêt pour les craquoyes. Il serait intéressant d'étudier plus finement la granulométrie des substrats et d'intégrer d'autres paramètres à l'étude comme la hauteur d'eau et la distance à la berge.

4. ETUDE ET QUANTIFICATION DE LA PREDATION

4.1. Matériels & Méthodes

4.1.1. Identification et quantification de la prédation

L'étude de la prédation sur les colonies d'échasses et de mouettes a été réalisée en combinant une méthodologie passive et active. Des pièges photographiques ont été utilisés pour identifier les prédateurs de manière passive, tandis que des sessions d'observations actives ont permis en plus de caractériser la prédation par des observations directes.

- Méthodologie passive : les pièges photographiques

Des pièges photographiques sont installés sur les différents secteurs d'études, préférentiellement avant l'installation des couples nicheurs.



Deux modèles de pièges sont utilisés : le Browning (modèle BTC-8E-HP4) et le Reconyx (Hyperfire 2). Ces appareils sont configurés en mode longue portée pour capturer des vidéos de 30 secondes à chaque déclenchement, avec le Reconyx prenant également 5 photos supplémentaires. Les pièges sont relevés une fois par semaine pour le Marais Ouest, et toutes les deux semaines pour la Lagune Avocette et le Grand Large, afin de réduire les perturbations dans ces zones (Fig 25.).

Figure 25 : Photographie du piège photo installé sur MR_14.

La cartographie rend compte de la position des pièges photos sur les zones et d'une schématisation de sa portée d'observation (Fig 26.).

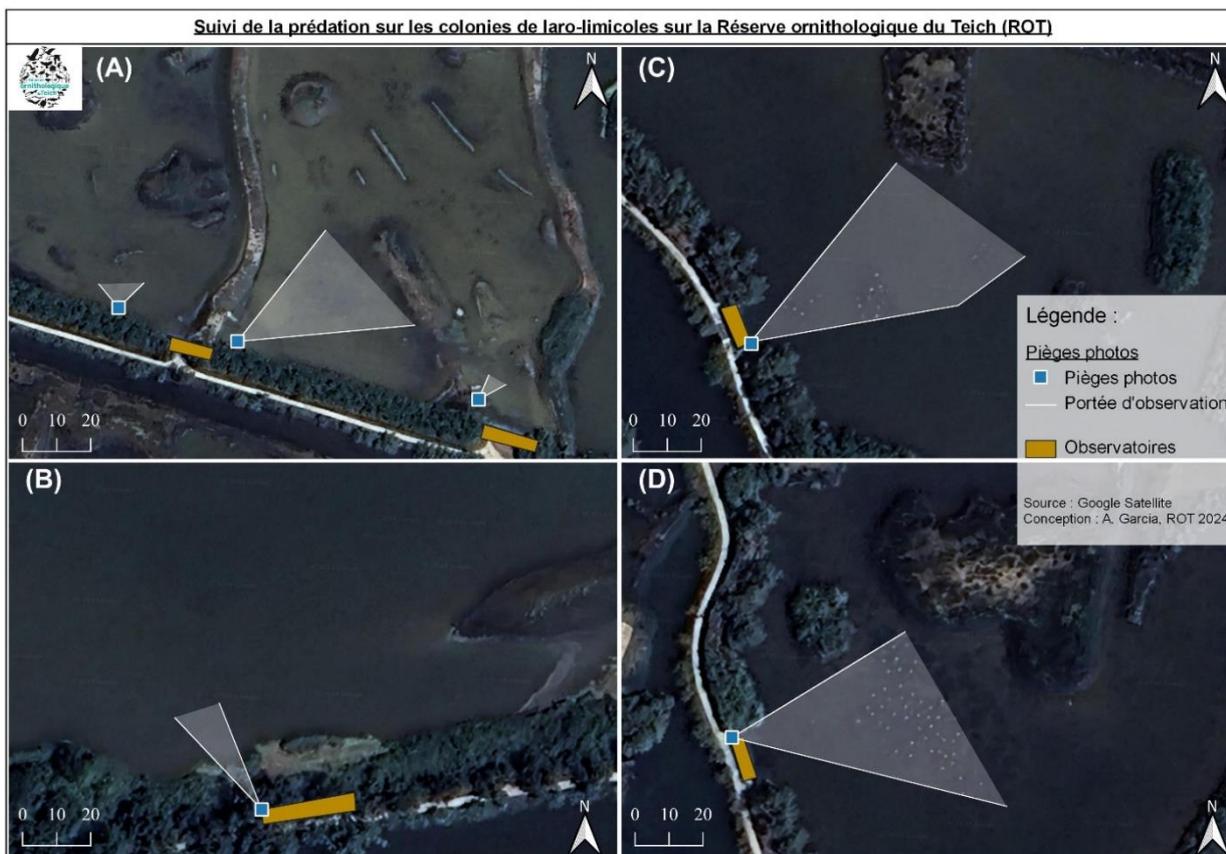


Figure 26 : Installation des pièges photographiques sur les sites d'études : Avocette et C. Quancard (A), GL_est (B), MR_15 (C), MR_14 (D) – Source : A. GARCIA

- Méthodologie active : sessions d'observations

Pour quantifier la pression de prédation, un protocole expérimental d'observation et une fiche de terrain ont été élaborés cette année (Annexe 9). Ce protocole cible principalement le Milan noir, tout en prenant également en compte d'autres prédateurs, qu'ils s'attaquent aux œufs ou aux poussins.

Le suivi commence dès l'apparition des premiers poussins et se poursuit jusqu'à ce qu'ils atteignent le stade de jeunes volants. Les observations sont réalisées depuis des observatoires par un observateur équipé de jumelles (Kite Ursus 8x42) et d'une longue vue (Swarovski 20-60x S).

Les sessions d'observations sont effectuées quotidiennement pendant des périodes allant de 1 à 2 heures. Les heures d'observations sont flexibles et ajustées en fonction des conditions météorologiques : en début de matinée (07h-10h) ou en soirée (17h-20h) lors des journées chaudes, et en fin de matinée (10h-13h) ou après-midi (13h-16h) lors des journées fraîches. Aucune prospection n'est effectuée en cas de pluie. Toutes les observations faites en dehors des sessions planifiées dans le cadre du protocole de prédation sont classées comme « opportunistes ».

Au début de chaque session, les conditions environnementales, telles que la direction et la force du vent (échelle de Beaufort) ainsi que la couverture nuageuse (échelle octa) sont enregistrées. La température est également mesurée à chaque observation de prédateur. Pendant la session, le comportement des prédateurs à l'approche de la colonie, notamment celui du milan, est qualifié à l'aide d'un code de comportement élaboré (Fig 27.) ainsi que la stratégie d'attaque (Fig 27.). Le comportement de réponse des proies, des mouettes et des échasses, est qualifié grâce à un code de comportement spécifique (Fig 27.). Toutes les observations de prédateurs sont quantifiées, en considérant qu'une observation associée à un comportement et une stratégie spécifique équivaut à une observation, même si un même individu vient prédater plusieurs fois. Pour chaque observation, le succès des attaques est enregistré.

En lien avec l'étude de la stratégie de nidification de l'Echasse blanche mise en place cette année, la relation entre les nids prédatés et leur localisation par rapport au type de vase (fluente, molle, dure) est analysée.

Comportement prédateur		Code stratégie attaque		Code comportement proie		
Technique		Code	Classification	Code	Classification	Description
Passage/survol		1	Approche seul	1	Protection au nid	
Vol plané		2	Approche en équipe	2	Cris d'alarme	
Vol rasant		3	Absence parents	3	Tentative de poursuite	Début de poursuite
Poursuite		4	Levé de la colonie	4	Poursuite légère	Courte période
Attaque piqué		5	Demi-tour	5	Poursuite vigoureuse	Longue période
		6	Autres	6	Mobbing (attaque aérienne)	Nb et durée

Figure 27 : Détails des codes de comportement décrits pour les prédateurs et les proies

4.1.2. Gestion des données et analyses

Toutes les données récoltées sont intégrées à une base de données sous Excel. Les analyses et les graphiques sont réalisés sous Excel. Les tests statistiques sont réalisés avec le logiciel Rstudio (version 2024.04.2 + 764).

Calcul du taux de prédation : $T = \text{nombre de poussins prédatés} / \text{nombre de poussins total}$

Analyse statistique pour l'étude de la prédation

Pour évaluer la relation entre la prédation des œufs et la stratégie de nidification de l'Echasse blanche, un test non paramétrique de Fisher a été utilisé avec la fonction `fisher.test()` du package « stat ». Ce test est choisi de par le faible effectif des variables catégoriques. Pour cette analyse, l'hypothèse nulle (H0) est qu'il n'y a pas d'association entre la fréquence des événements de prédation et les paramètres sélectionnés pour la nidification. L'hypothèse alternative (H1) est qu'il existe une association entre la prédation et la stratégie de nidification de l'Echasse blanche.

4.2. Résultats

L'étude de la prédation a débuté du 16 mai 2024 au 13 juin 2024. Au total, ce sont 87,30 heures d'observations accordées au protocole de prédation, avec un temps moyen de 1 heure et 54 minutes par session. Cela correspond à un cumul total de 11 jours de prospection. A l'échelle de la ROT, les pièges photos ont enregistré près de 4056 heures.

Le tableau 4 présente l'effort d'échantillonnage détaillé au secteur d'étude.

Tableau 4 : Effort d'échantillonnage sur les secteurs d'études pour l'étude de la prédation.

Secteur d'étude	Nombre d'heure	Nombre de sessions	Nombre d'heure moyenne / session	Temps d'enregistrement total des pièges photos (en heure)
MR_14	46 h 15	24	1 h 57	1872 h 00
GL_est	27 h 30	15	1 h 50	408 h 00
Avocette	13 h 45	7	1 h 34	1776 h 00
Total	87 h 30	46	1 h 54	4056 h 00

Identification des prédateurs

Les pièges photos et les sessions d'observations ont permis d'identifier au moins deux sources de prédation : le Renard roux (*Vulpes vulpes*) et le Milan noir.

Le tableau 5 présente le nombre d'observations de chacun des prédateurs en fonction du type d'observations. Les sessions d'observations selon le protocole de prédation ont permis d'observer 90 fois le milan, mais aucun renard. Les observations opportunistes ont permis d'observer 14 fois le milan et 5 fois le renard en journée. En revanche, les pièges photos ont enregistré seulement des observations nocturnes de renard.

Tableau 5 : Bilan des observations des prédateurs par type d'observation.

Type d'observation	Temps total (en heure)	Nombre d'observations du Milan noir	Nombre d'observations du Renard roux
Prédation	87.50	90	0
Opportuniste		14	5
Piège photo	4056	0	3
Total		104	8

En détaillant, des événements de prédation ont eu lieu sur le secteur MR_14 mais le piège photo n'a enregistré aucune observation, malgré un temps d'enregistrement important. Deux pièges photos surveillaient uniquement un seul nid sur la lagune Avocette et sur Grand Large, ces couvées sont arrivées à éclosion ce qui explique qu'aucune trace de prédation n'était observée. Les pièges photos installés sur la partie gauche de la lagune Avocette et sur la lagune C. Quancard ont permis de détecter la présence du renard à 3 reprises.

Caractérisation de la prédation

La prédation a été qualifiée et quantifiée au cours de la nidification des échasses, et seulement sur la première installation des mouettes.

❖ Sur l'Echasse blanche

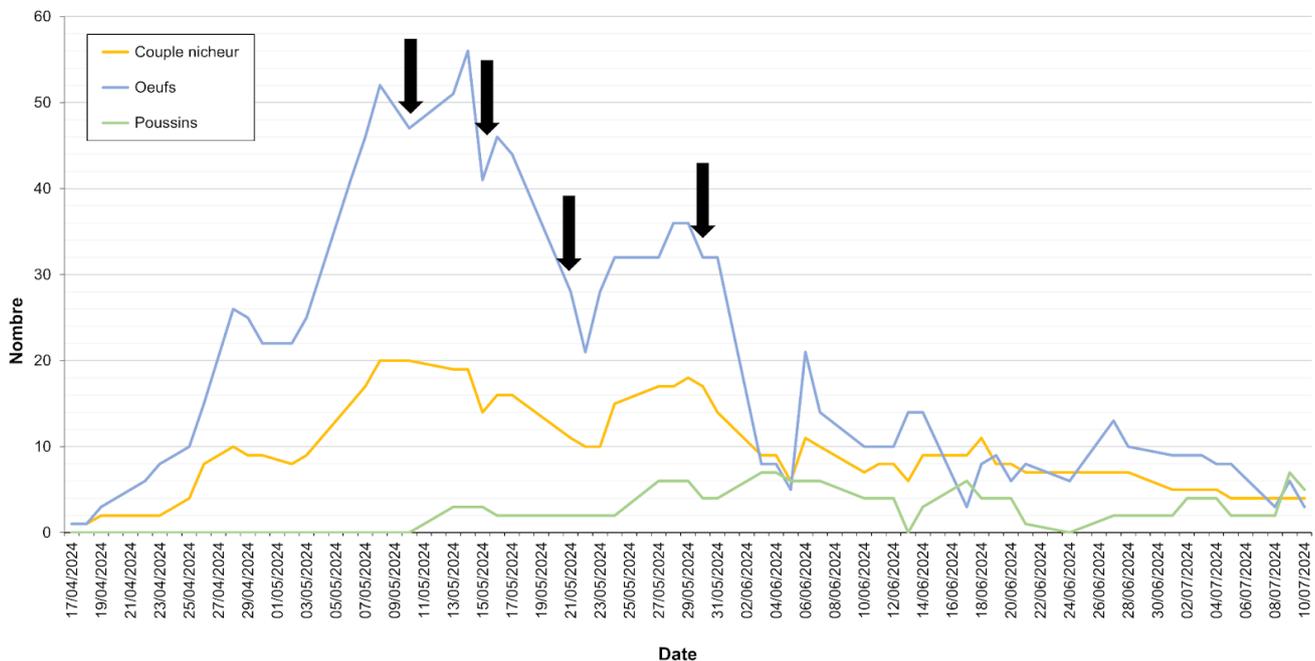


Figure 28 : Evolution de la nidification de l'Echasse blanche à l'échelle de la ROT et événements de prédation (flèches noires).

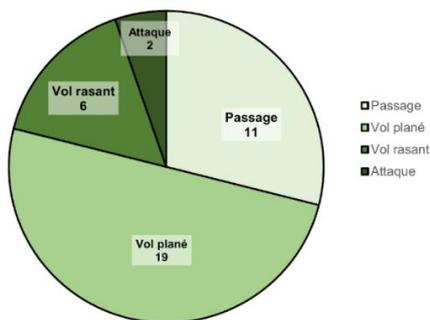
L'Echasse blanche a principalement été prédatée par le renard, qui s'est attaqué aux œufs. Il n'a pas été observé de prédation directe sur les poussins, malgré leur disparition.

Comme l'indiquent les flèches (Fig 28.), 4 événements de prédation ont été constatés, dont les 3 premiers ont eu lieu sur la lagune Avocette et C.Quancard pendant la nuit. La prédation du 31 mai a été observée en pleine journée sur la lagune Grand Large.

Il a été responsable de la disparition de 6 couvées complètes sur la lagune Avocette, 2 couvées sur la lagune C. Quancard et 2 couvées sur la lagune Grand Large avec une troisième couvée qui était en train d'éclore le 31 mai 2024 (Fig 28.).

L'observation diurne du renard a permis de qualifier la réponse des échasses. Les échasses ont réagi en se rassemblant autour du prédateur, tout comme les autres oiseaux présents sur la lagune ont convergé vers lui. Les échasses ont émis des cris et effectué des vols d'attaque, mais ces actions n'ont pas semblé effrayer le renard.

Bien qu'aucune prédation sur les œufs ou les poussins n'ait été directement observée par le milan, il reste tout de moment un prédateur potentiel.



Comme le présente le diagramme (Fig 29.), le milan a adopté plusieurs comportements différents à l'approche des colonies présentes sur la lagune Avocette et Grand Large.

Au total, 33 comportements ont été notés dont 6 % étaient des attaques. Parmi les 2 attaques, aucune n'a été un succès.

Figure 29 : Stratégie de comportements du Milan noir à l'approche des colonies d'Echasses blanches.

Cette présence quotidienne du milan au-dessus des zones de nidifications a suscité des réactions des échasses en réponse à ce dérangement. Leur principale réaction est le mobbing, mais aussi les poursuites vigoureuses lors des passages et lors des vols rasants des milans (Fig 30.).

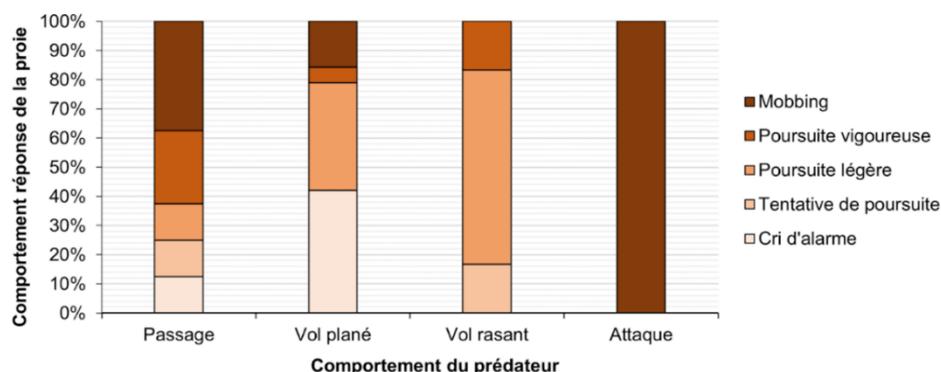


Figure 30 : Comportements réponses des Echasses blanches à l'approche du Milan noir.

❖ Sur la Mouette rieuse

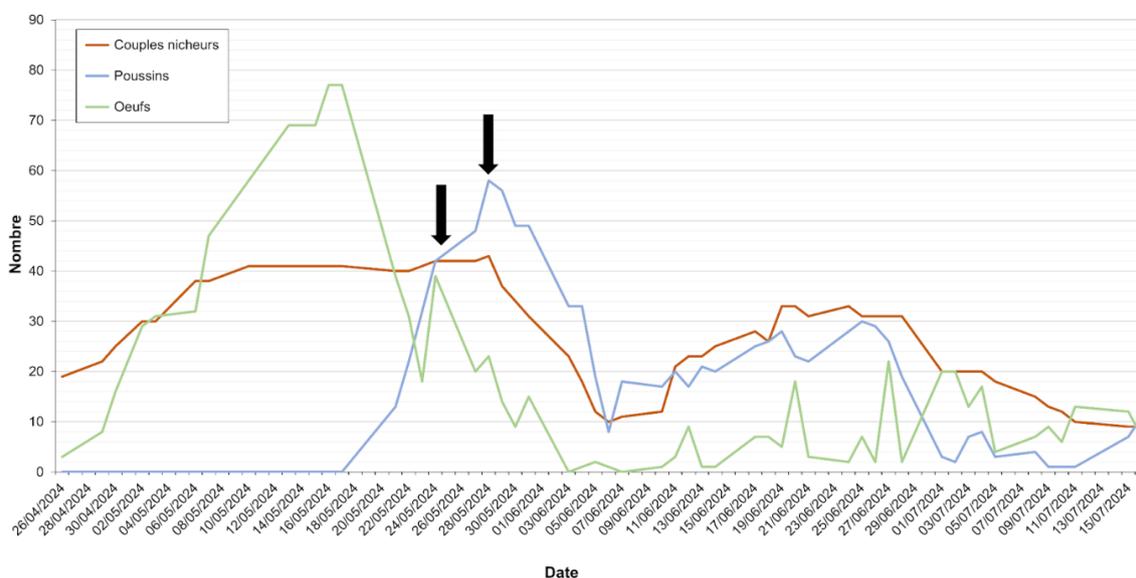
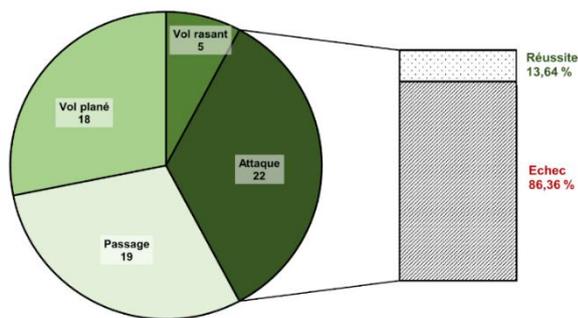


Figure 31 : Evolution de la nidification de la Mouette rieuse sur le secteur MR_14 et évènements de prédation (flèches noires).

Cette année, l'installation de la colonie de mouettes sur une même zone et en même temps permet de voir l'impact du dérangement, où une chute importante du nombre de couples nicheurs est visible à partir de fin mai. Les sessions d'observations ont permis de confirmer des attaques réussies aux dates du 25 mai et 28 mai 2024, mais d'autres attaques ont pu avoir lieu sans être détecté par les pièges photos ni les observations directes. Les creux au niveau du nombre d'œufs et de poussins ne sont pas le résultat que d'une prédation, mais aussi d'une limite de méthodologie, avec la difficulté d'observations des œufs dans les nids et des jeunes après leur dispersion. Il a été cependant enregistré de nombreuses attaques au niveau de la zone lorsque les poussins étaient âgés de moins d'une semaine (Fig 31.).

A l'approche de la colonie, le Milan a adopté les mêmes comportements qu'à l'approche des échasses.



Au total, 64 comportements ont été notés dont 35% étaient des attaques. Parmi les 22 attaques du Milan noir, seulement 3 ont été observés avec un succès de prédation (Fig 32.). Le taux de prédation calculé pour la première installation de la colonie est de $T = 3/90 = 0.033$.

Figure 32 : Stratégie de comportements du Milan noir à l'approche de la colonie de Mouette rieuse.

Bien que 86 % des attaques soient des échecs, le dérangement de la colonie est quotidien amenant les mouettes à interagir avec le prédateur. Tout comme les échasses, la principale réponse qualifiée est le mobbing. Elles montrent d'autres réponses plus spécifiques lorsque le milan n'est que de passage au-dessus de la zone avec des tentatives de poursuites et des poursuites légères (30 %) (Fig 33.).

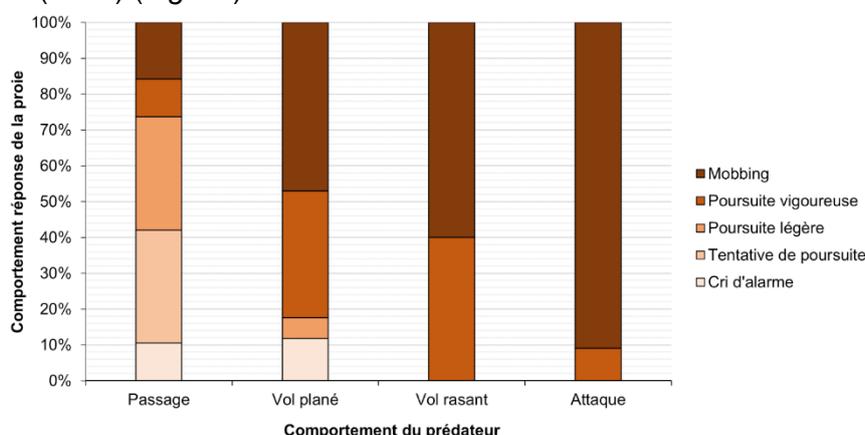


Figure 33 : Comportements réponses des Mouettes rieuses à l'approche du Milan noir.

Relation entre la prédation et la stratégie de nidification des échasses

L'emplacement des nids et les événements de prédation par le renard laissent à s'interroger d'un lien potentiel entre ces variables. Pour cela, l'influence de la texture de la vase a été étudiée pour rendre compte de l'accessibilité des nids par les prédateurs, bien que celle-ci soit aussi liée à d'autres variables (la profondeur d'accès, la hauteur d'eau) non étudiées dans cette partie. Les analyses ont révélé qu'il existe une relation entre la prédation et la texture de la vase ($P(\text{Fisher}) = 4,24 \cdot 10^{-2}$). L'analyse des résidus standardisés suggère que les nids installés au niveau d'une vase fluente sont significativement sous-représentés, indiquant qu'ils ont été moins souvent ou pas prédatés. Tandis que les emplacements installés sur une vase molle sont surreprésentés signifiant qu'ils ont été prédatés le plus souvent. Le résidu proche de 0 pour une texture de vase dure suggère qu'il n'y a pas de relation particulière entre la prédation et une vase dure, ou bien que les effectifs sont trop faibles pour bien représenter cette variable (Tab 6).

Tableau 6 : Résultats du test de Fisher

Test de Fisher : p-value = 0.0424	Analyse des résidus standardisés pour le cas des nids prédatés			
	Texture de la vase	Dure	Molle	Fluente
	Résidus standardisés	- 0.7241692	2.2191111	- 2.0024465

4.3. Interprétation

Bien que les pièges photographiques aient prouvé leur efficacité pour identifier des prédateurs (Anthony et al., 2006) ou contrôler les oiseaux bagués (Vollot, 2019), leur utilisation dans cette étude n'a pas été un succès. Malgré un temps d'enregistrement conséquent, aucun déclenchement n'a été enregistré par les pièges lors des attaques du Milan noir au niveau de la colonie de Mouette rieuse. Seuls les pièges installés en surveillance de la colonie d'Echasse blanche sur la lagune Avocette et C. Quancard ont permis d'identifier le Renard roux comme prédateur. Cette défaillance de détection pourrait venir de l'appareil lui-même, de la programmation ou de la distance de détection trop grande. Pour vérifier les premières hypothèses, les pièges photos fonctionnant sur les échasses ont été remplacés au niveau des mouettes, sans succès. L'hypothèse de la distance semble la plus plausible.

En revanche, la méthode active avec les sessions d'observations s'est révélée fructueuse puisque de la relation proie - prédateur a pu être qualifiée et quantifiée pour les deux espèces.

Chez les Mouettes rieuses, des individus couvreurs et des éclaireurs ont été identifiés, ces derniers surveillant la zone à chaque approche d'une menace aviaire. Lorsqu'une attaque est détectée par les éclaireurs, toute la colonie se lève des nids, encercle le milan en émettant des cris et en menant des attaques aériennes. Ce comportement expose les poussins qui tentent de se cacher dans la végétation environnante ou dans les branches du nid artificiel. Le milan profite de cette distraction pour faire un looping et attraper les poussins. Au regard du nombre d'attaques, la stratégie de prédation, cette année, est qualifiée mauvaise, car seules trois attaques ont réussi. Les conditions climatiques étant stables durant les observations, aucune période d'attaque préférentielle n'a pu être déterminée. Le faible taux de prédation observé peut s'expliquer par plusieurs hypothèses : dispersion rapide des poussins, utilisation d'autres ressources alimentaires par le milan, mauvaise année de nidification ou diminution de la nidification des milans dans le secteur. Pour comprendre la pression de prédation et définir les axes de déplacement entre les zones de chasse et les sites de nidification des Milans noirs, un suivi parallèle a été réalisé sur la réserve et les boisements adjacents. Une vingtaine de nids ont été détectés, dont quatre dans les chênaies de la Réserve ornithologique. La détection des nids réellement actifs était limitée par le feuillage des arbres, mais un nid avec deux jeunes milans a été observé sur la Réserve. Il a été observé que les milans prédatent principalement les jeunes mouettes de moins d'une semaine. Un échec d'éclosion chez les milans a pu entraîner des pontes de remplacement, bien que cela soit rare chez les rapaces, décalant ainsi la période entre l'éclosion des mouettes et l'alimentation des milans.

Chez les Echasses blanches, le renard est identifié cette année comme super-prédateur des couvées, et potentiellement aussi sur les poussins fraîchement éclos. Cependant, parmi les couvées ayant échoué, 44 % sont de causes inconnues, ce qui laisse supposer que d'autres prédateurs n'ont pas été identifiés. Des cas de prédation par la Corneille noire, le Goéland leucophaea ont déjà été observés dans les années passées. Il est aussi possible que les couvées aient été prédatées par des rats, ou des mustélidés.

Même si une relation significative existe entre la texture de la vase et la prédation, la venue du renard est survenue après des actions de régulation des niveaux d'eau. L'ensoleillement et des niveaux d'eau plus bas ont créé des zones d'assecs à certains endroits des lagunes, rendant des nids accessibles au renard qui n'avait pas à être entièrement mouillé, bien qu'il reste un excellent nageur. Les emplacements sur une vase fluente n'ont pas été prédatés contrairement aux autres, ce qui rejoint l'hypothèse que le renard préfère ne pas s'enfoncer dans la vase et se mouiller les poils. Ce paramètre, ajouté à celui de la hauteur d'eau sont essentiels au succès d'incubation des couvées.

En complément de cette observation, la plupart des œufs prédatés étaient proches de l'éclosion, laissant se demander si le renard ne possède pas des récepteurs sensoriels capables de ressentir des vibrations des futurs nouveaux nés (Kostoglou et al., 2021; Warkentin, 2005). De plus, les événements de prédation coïncident avec la mise-bas des jeunes renardeaux qui ont besoin d'être nourris.

La dispersion des couples nicheurs sur une nouvelle lagune inconnue par le milan aurait pu expliquer l'absence de prédation sur les jeunes poussins, bien qu'il soit possible que des attaques n'aient pas été observées en dehors des sessions d'observations planifiées. Cependant, l'approche de la colonie au-dessus de la zone de nidification est quotidienne et provoque un dérangement des

couples, qui alarment et font du mobbing constamment quel que soit le comportement des milans. La structure paysagère de la lagune Grand Large, caractérisée par une végétation haute et arbustives, offre de meilleures zones de refuge pour les juvéniles et rend difficiles les stratégies d'attaques.

Bilan de l'étude de la prédation

La combinaison des méthodes passives et actives dans l'étude de la prédation est essentielle pour identifier et caractériser les sources de dérangements des colonies nicheuses. Les observations directes se sont avérées plus efficaces que les pièges photos, qui ont présenté des défaillances de détection. Les principaux prédateurs sont le renard, qui cible les œufs d'échasses et le milan, qui s'attaquent aux poussins de mouettes. D'autres prédateurs présumés incluent la corneille et le goéland. En présence de prédateurs, les échasses et les mouettes adoptent une défense collective, alertant et attaquant en groupe (mobbing).

Cette année, le taux de prédation par le milan a été faible, avec seulement 3 poussins de mouettes attaqués, ce qui indique une stratégie de prédation peu efficace. Cependant, le dérangement des colonies par le milan a été important et quotidien, ce qui peut expliquer le faible succès reproducteur des colonies certaines années et l'abandon du site par l'Avocette élégante.

Cette année, la dispersion des couples d'échasses sur Grand Large, influencée positivement par des niveaux d'eau plus bas, a permis d'offrir aux poussins des zones de refuges plus sûres pour les poussins et désavantageuses pour les techniques de prédation aviaire notamment.

La prédation par le renard a été favorisée par des assèchements rendant certaines couvées accessibles, avec un taux de prédation conséquent. D'autres ont été protégées par leur emplacement stratégique sur des vases fluentes, peu appréciées du prédateur. Leur stratégie de nidification a donc été bénéfique pour améliorer la productivité.

5. LIMITES, PERSPECTIVES ET PRECONISATIONS DE MESURES DE GESTION

Ce stage a permis d'identifier les avantages du site et des méthodologies ainsi que les limites rencontrées.

Un des objectifs de l'étude était de dresser un bilan rétrospectif de la nidification des laro-limicoles sur la Réserve depuis 2008. La récupération des données dans les archives de la Réserve s'est révélé être une limite majeure, car les suivis antérieurs manquaient de rigueur dans le protocole, la collecte et la bancarisation des informations. Le plan d'orientation de la Réserve, rédigé en 2017, a fixé de nombreux objectifs scientifiques nécessitant rigueur et standardisation des protocoles. Il est pertinent de poursuivre le protocole standardisé du GISOM pour établir un bilan basé sur les années de suivis protocolés.

Concernant les protocoles de suivi, les principales limites étaient techniques, liées soit au protocole soit aux conditions de terrain.

Pour le suivi de la nidification des laro-limicoles, la présence des observatoires constitue un atout majeur en facilitant les prospections quotidiennes tout en respectant la quiétude des oiseaux, ce qui permet de renforcer le recensement des couples nicheurs. En effet, les méthodologies du GISOM préconisent de recenser des couples nicheurs au pic de couvaison, mais ne permettent pas de dénombrer les tentatives totales effectuées. A l'échelle de la Réserve, le bilan total des tentatives et des événements expliquant les échecs est intéressant pour comprendre la reproduction sur le site. En revanche, le choix de prospection à distance limite le suivi des jeunes en raison de leur dispersion rapide dans la végétation environnante.

Pour l'étude de la stratégie de nidification de l'Echasse blanche, la collecte de certains paramètres du protocole a été limitée par l'inaccessibilité de certains nids. Pour améliorer la caractérisation, il serait intéressant de relever certains paramètres, comme la hauteur d'eau et les dimensions des nids, au moment du pic de couvaison, mais cela induirait un dérangement à prendre en compte dans l'efficacité sur le terrain.

Pour le suivi de la prédation, l'étude a révélé le dysfonctionnement dans la détectabilité des pièges photographiques. Un piège solaire, avec la capacité d'envoyer les enregistrements directement par e-mail, devait être installé sur la lagune Avocette, mais un problème technique n'a pas permis de l'utiliser. Une solution de repli a dû être mise en place pour permettre d'observer la prédation, est qui s'est rendu utile, car le renard a été identifié. Pour l'avenir, il serait intéressant d'installer ce piège solaire sur un piquet devant la zone de nidification des mouettes, car les pièges installés au niveau de l'observatoire étaient trop éloignés des nids. La détection de la prédation sur ce secteur, qui n'a pas été enregistré, serait alors possible tout en ne perturbant pas la colonie pour la récupération des données. Il serait aussi intéressant de multiplier les pièges photos devant les nids d'échasses pour identifier d'autres sources d'échec non expliquées cette année, si le budget et les moyens le permettent.

L'identification de ces limites et les premiers résultats obtenus dans ces études permettent de développer et de préconiser des perspectives de suivis et des mesures de gestion pour les années futures.

Ce stage a permis de mettre en évidence l'importance de la gestion hydraulique. En effet, l'abaissement cette année des niveaux d'eau sur Grand large a permis la dispersion des couples nicheurs d'Echasses blanches dans l'objectif d'améliorer le succès reproducteur et réduire l'impact de la prédation. Le succès de cette mesure pourrait être élargi à l'échelle des autres lagunes qui ont déjà accueilli des nichées historiques et dont le contrôle des niveaux d'eau peut être facilité. Il faut toutefois tenir compte d'un autre objectif du plan d'orientation qui est de maintenir une gestion stratégique, favorable à un maximum d'oiseaux aux exigences écologiques différentes.

De plus, des fluctuations des niveaux d'eau non souhaité, dû à un printemps pluvieux et des travaux sur les ouvrages hydrauliques, ont eu des conséquences sur le succès d'incubation des nids qui ont soit été submergés soit prédatés par le renard dont l'accessibilité lui a été facilitée par des assecs. Les actions sur la gestion hydraulique étant très fine sur la Réserve, il serait intéressant de redéfinir les niveaux d'eau à instaurer tout au long de la saison de nidification, c'est-à-dire des niveaux bas en début de saison pour faciliter l'installation et des niveaux progressivement plus haut dès le pic de couvaison pour éviter les submersions et l'intrusion des prédateurs. Cette année, les niveaux bas

sur Grand Large ont mis en évidence les craquoyes, des substrats appréciés par les échasses, mais certains n'étaient plus visibles lorsque les niveaux remontaient. La stratégie serait de trouver le juste milieu pour ne pas risquer de noyer des nids installés quand les niveaux étaient trop bas. Cette gestion hydraulique a aussi un effet sur les ressources trophiques et la qualité physico-chimique de l'eau. Il serait intéressant d'étudier ces paramètres pour comprendre la stratégie de nidification de l'Echasse blanche.

Ensuite, la végétation s'est révélée être cruciale comme zones de refuge et de protection des juvéniles face aux prédateurs. Comme actuellement, il est judicieux de conserver des zones de végétation haute et buissonnante aux abords des sites de reproductions, et de créer de nouvelles cachettes avec des branchages d'arbustes coupés, tels que le baccharis, notamment autour des nids artificiels des mouettes. Sur la lagune Avocette où les strates de végétations sont moins denses et buissonnantes, des cachettes pourraient être créées par les gestionnaires en utilisant des tuiles à l'image de celles réalisées sur les Salins de Hyères.

Enfin, la prédation aviaire et terrestre s'est montrée très problématique pour assurer un succès reproducteur favorable aux espèces. Cette première année d'étude de la prédation a permis de la quantifier et de la caractériser par rapport au contexte local et météorologique. Il serait judicieux de poursuivre cette étude en améliorant l'identification des prédateurs, et en prenant d'autres variables en compte dans les analyses comme les conditions météorologiques favorables, pour le Milan noir notamment, pour savoir s'il s'agissait d'une année particulière face aux meilleurs succès reproducteurs pour la saison. En parallèle, il serait intéressant en termes de recensement des populations nicheuses de la Réserve et de compréhension de la pression de prédation, de suivre la nidification du Milan noir et du Renard roux.

Si des mesures de gestion spécifiques venaient à être prises par les gestionnaires, alors leurs efficacités pourraient être analysées par rapport aux taux de prédation avant et après les mesures. Parmi ces mesures, pour améliorer le succès d'incubation des cages de protection (Johnson & Oring, 2002; Smith et al., 2011) comme celles utilisées pour les nids de Gravelots à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*) par exemple (Hemery et al., 2018) pourraient être utilisées. La nuance à prendre en compte est que cette méthode peut améliorer les éclosions, mais peut représenter des causes de mortalité des individus couveurs et d'abandon des nids, et ne garantit pas un meilleur taux à l'envol des jeunes (Beaulieu et al., 2014; Pauliny et al., 2008). Il pourrait aussi être envisagé d'augmenter la hauteur du grillage de la lagune Avocette et de confirmer la capacité du renard d'escalader à travers les fenêtres des observatoires pour réfléchir à un système de fermeture de ces ouvertures (West et al., 2007). Dans le cadre de la lutte contre les espèces exotiques envahissantes, le piégeage des ragondins laissés sur place pour détourner les prédateurs des poussins de laro-limicoles pourraient être réfléchis. Une récente étude (Mason et al., 2021) dresse le bilan de cinq années de ce type de mesure et semble indiquer son efficacité pour améliorer le succès reproducteur, et met en évidence les conséquences à prendre en compte dans la mise en place d'une telle mesure, comme le regroupement et l'attrait des prédateurs proches des zones de nidifications.

Par ailleurs, pour un objectif commun d'accueillir et de favoriser la reproduction des laro-limicoles nicheurs, il serait intéressant de mettre en place une concertation entre les gestionnaires d'espaces naturels afin de créer un réseau, à l'image de celui présent en Méditerranée (Projet Life+ ENVOLL, 2018). Grâce à de nombreux financements Life, un réseau d'îlots aménagés sur le pourtour du littoral permet aux gestionnaires d'assurer le maintien et la conservation des colonies de laro-limicoles nicheurs sur les habitats restaurés, dont l'efficacité de ces restaurations et aménagements a été démontré sur près de dix années de suivis (Schwartz et al., 2022). Cependant, le contexte local et la superficie des zones humides du bassin d'Arcachon sont différentes de celles en Méditerranée, tout comme la présence de sites préservés et gérés.

Pour une première initiative, la mutualisation des données, la concertation dans une gestion commune mais cohérente et adapté aux sites permettraient d'améliorer la connaissance des espèces et leur état de conservation. Il faut que les gestionnaires considèrent leurs autres objectifs et problématiques de gestion, comme ceux de la Réserve Ornithologique en termes de satisfaction des visiteurs venus observer les oiseaux. Cette démarche permettrait la mise en réseau à l'échelle du bassin et pourrait être étudiée pour l'élargir à la façade atlantique.

Conclusion

L'objectif de ce stage était d'évaluer les aménagements et les actions de gestion mises en place pour favoriser la nidification de trois espèces de laro-limicoles sur la Réserve Ornithologique du Teich. Depuis 2008, avec la création de la lagune Avocette, les aménagements ont permis d'accueillir l'Échasse blanche, l'Avocette élégante et la Mouette rieuse, ces deux dernières n'étant pas présentes en tant qu'espèces nicheuses auparavant. Bien que les effectifs nicheurs de ces espèces aient été généralement stables au fil des années, une diminution a été observée depuis 2020 en raison d'une prédation terrestre et aviaire intense. En particulier, la prédation par le Milan noir a contribué, avec d'autres facteurs, à l'arrêt de la nidification de l'Avocette élégante et à une faible productivité pour toutes les espèces concernées.

L'année 2024 marque un tournant avec une augmentation du succès reproducteur et de la productivité des jeunes pour les Mouettes rieuses et les Échasses blanches. Cette amélioration est attribuée à une meilleure dispersion des couples et des poussins sur plusieurs lagunes de la Réserve. La gestion des niveaux d'eau sur la lagune Grand Large a favorisé cette dispersion en faisant de cette zone une nouvelle zone de nidification intéressante pour les échasses. Concernant la prédation par le Milan noir, le dérangement est quotidien avec de nombreuses tentatives, mais la stratégie était mauvaise amenant à seulement 3 attaques constatées comme réussites sur des poussins de mouettes. L'étude a permis de mettre en évidence l'impact de la prédation par le renard qui était sous-estimé, cette année, il a été responsable de la disparition de 10 couvées complètes d'échasses.

Le maintien de cette gestion hydraulique sur les zones de nidification actuelles et sur d'autres lagunes de la Réserve semble prometteur pour favoriser la reproduction de ces espèces et pourrait permettre à l'Avocette élégante de redevenir une espèce nicheuse. Toutefois quant à réduire l'impact de la prédation, l'étude souligne de nombreuses questions sur la capacité d'accueil du site par rapport aux domaines vitaux nécessaires aux espèces et à la superficie du site, et sur les limites dans l'interventionnisme avec par exemple la pose des cages de protection.

Bibliographie

- Ali Chokri, M., Sadoul, N., Selmi, S., & Bechet, A. (2011). Relative importance of island availability and terrestrial predation risk for nesting habitat selection of colonial Charadriiformes in Sfax salina (Tunisia). *Revue d'Écologie*, 66(4), Article 4.
- Anthony, R. M., Grand, J. B., Fondell, T. F., & Miller, D. A. (2006). Techniques for identifying predators of goose nests. *Wildlife Biology*, 12(3), Article 3. [https://doi.org/10.2981/0909-6396\(2006\)12\[249:TFIPOG\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2981/0909-6396(2006)12[249:TFIPOG]2.0.CO;2)
- Audevard, A. (2018). *Bilan de 6 années de baguage de l'Avocette élégante Recurvirostra avosetta et de 3 années de baguage du Gravelot à collier interrompu Charadrius alexandrinus sur les salins d'Hyères (Var-83)*. 74.
- Badra, M. T. (2010). *Etude du régime alimentaire de l'Échasse blanche Himantopus himantopus (Linnaeus, 1758) dans le Chott Aïn El-Beïda « Ouargla »*. Université KASDI MERBAH – OUARGLA.
- Beaulieu, G., Austin, D., & Leonard, M. L. (2014). Do nest exclosures affect the behaviour of Piping Plovers (*Charadrius melodus melodus*) and their predators? *Canadian Journal of Zoology*, 92(2), 105-112. <https://doi.org/10.1139/cjz-2013-0205>
- Besnard, A., Gimenez, O., & Lebreton, J.-D. (2002). A model for the evolution of crèching behaviour in gulls. *Evolutionary Ecology*, 16(5), 489-503. <https://doi.org/10.1023/A:1020809528816>
- Cadiou, B. (s. d.). *GISOM. Méthodes de suivi des colonies d'oiseaux marins : Dénombrement de l'effectif nicheur et suivi de la production en jeunes*. Consulté 5 mars 2024, à l'adresse https://oiseaux-marins.org/upload/iedit/1/pj/522_2062_GISOM_methodo_compile_2022.pdf
- Chambon, R. (2018). *Dynamiques spatio-temporelles individuelles chez une sous-population migratrice partielle d'une espèce limicole pionnière, l'Avocette élégante (Recurvirostra avosetta)*. Université de Rennes 1 - Comue Université Bretagne Loire - Ecole doctorale Ecologie, Géosciences, Agronomie et Alimentation.
- Cuervo, J. J. (2004). Nest-site selection and characteristics in a mixed-species colony of Avocets *Recurvirostra avosetta* and Black-winged Stilts *Himantopus himantopus*. *Bird Study*, 51(1), 20-24. <https://doi.org/10.1080/00063650409461328>
- Curassier, J. (2022). *Suivi des populations nicheuses de rapaces en Nouvelle Aquitaine. Bilan de l'observatoire Rapaces 2022* (p. 27).
- Elmalki, S., Hanane, S., Latifa, J., & Rhimou, E. H. (2013). Nesting performance of the Black-winged Stilt and Collared Pratincole on a Moroccan coastal wetland : A comparison between natural and artificial habitats. *Wader Study Group Bulletin*, 120.
- Fasola, M., & Canova, L. (1991). Colony site selection by eight species of gulls and terns breeding in the «Valli di Comacchio» (Italy). *Bolletino Di Zoologia*, 58(3), Article 3. <https://doi.org/10.1080/11250009109355763>
- Fort, R. (2022). *Utilisation des biostatistiques dans la production d'un rapport d'état initial de l'avifaune en réserve ornithologique*. (p. 98).
- Francesiaz, C. (2016). *Sélection d'habitat et dynamique spatio-temporelle des colonies chez deux espèces de laridés, la mouette rieuse et le goéland railleur*.
- Gardner, R. C., Barchiesi, S., Beltrame, C., Finlayson, C. M., Galewski, T., Harrison, I., Paganini, M., Perennou, C., Pritchard, D. E., Rosenqvist, A., & Walpole, M. (2015). *State of the World's Wetlands and their Services to People : A compilation of recent analyses*. Ramsar Briefing Note no. 7. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/bn7f.pdf>

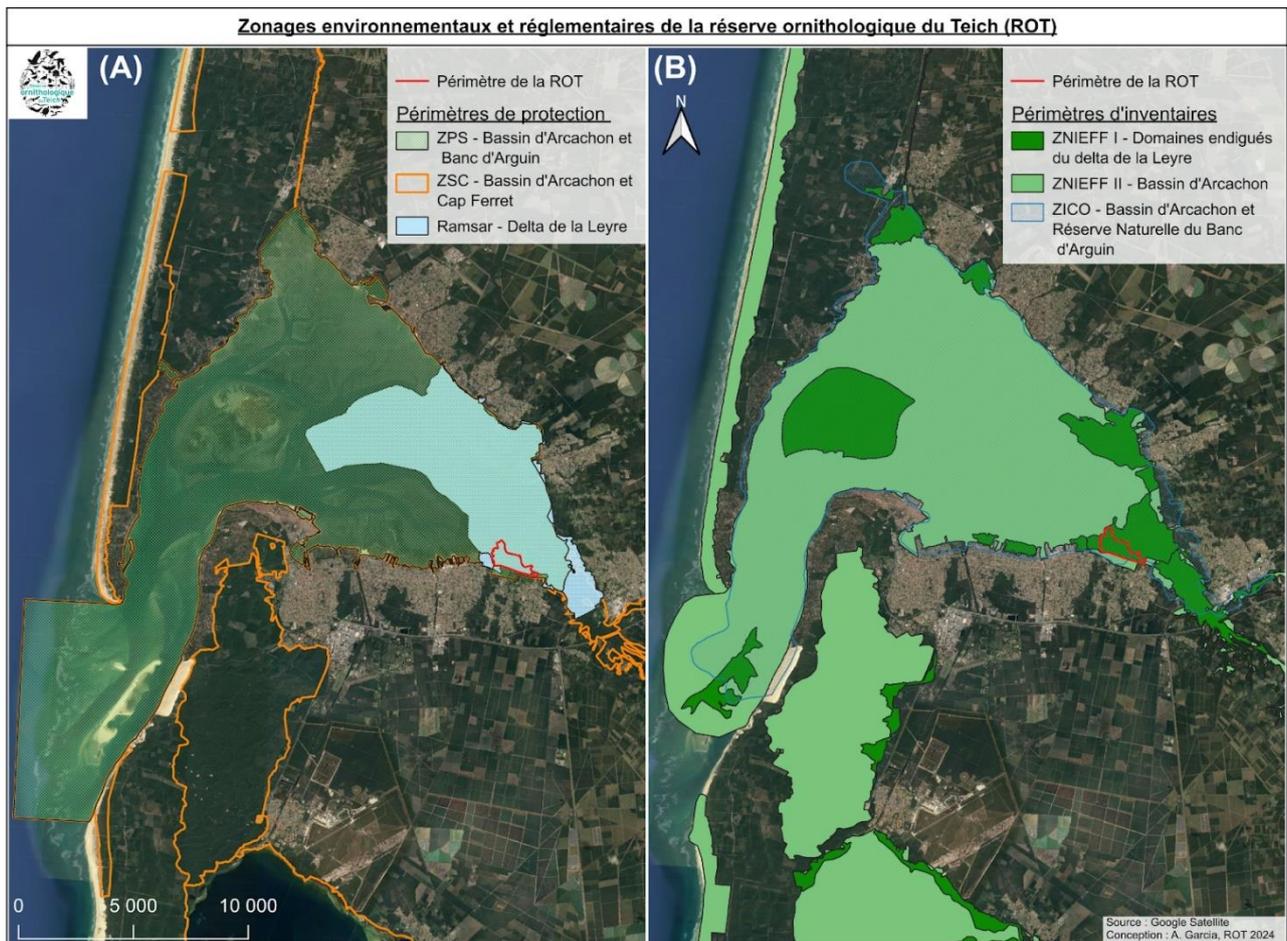
- Gasparini, J. (2004). *Rôle des effets maternels dans l'écologie des interactions hôte-parasite : Etude de la mise en place des défenses immunitaires chez un oiseau de mer colonial, la mouette tridactyle, Rissa tridactyla*. [Phdthesis, Université Pierre et Marie Curie]. <https://hal.sorbonne-universite.fr/tel-01112987>
- Hammer, T. L., Bize, P., Gineste, B., Robin, J.-P., Groscolas, R., & Viblanc, V. A. (2023). Disentangling the “many-eyes”, “dilution effect”, “selfish herd”, and “distracted prey” hypotheses in shaping alert and flight initiation distance in a colonial seabird. *Behavioural Processes*, 210, 104919. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2023.104919>
- Hemery, D., Deyme, B., & Jacob, Y. (2018). *Cahier technique pour le suivi du gravelot à collier interrompu*. (p. 80). Bretagne Vivante.
- Hémery, F., Gélinaud, G., & Touzalin, F. (2013). *Suivi des populations de laro-limicoles nicheurs, conseil et évaluation des contrats Natura 2000 dans les marais salants de la presqu'île guérandaise, Rapport final 2013*. (p. 43). Bretagne Vivante-SEPNB, DREAL Pays de la Loire et Conseil Général de Loire-Atlantique.
- Hémery, F., Lorent, A., & Gélinaud, G. (2023). *Suivi des populations de laro-limicoles nicheurs des marais salants de la presqu'île guérandaise – Bilan de la saison 2023 & synthèse 2019 à 2023*. (p. 45). Bretagne Vivante-SEPNB.
- Igual Beltran, M. (2016). *Évaluation de l'occupation des îlots de nidification de laro-limicoles en fonction de la structure de l'habitat dans les étangs Palavasiens et le lido de Thau*. 27.
- Johnson, M., & Oring, L. W. (2002). Are Nest Enclosures an Effective Tool in Plover Conservation? *Waterbirds*, 25(2), 184-190. [https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2002\)025\[0184:ANEAET\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2002)025[0184:ANEAET]2.0.CO;2)
- Kostoglou, K. N., van Dongen, W. F. D., Bowe, S. J., & Weston, M. A. (2021). Shorebird embryos exhibit anti-predator responses. *Ibis*, 163(4), 1425-1436. <https://doi.org/10.1111/ibi.12969>
- Laleure, J. C. (2000). Milan noir. In *Les rapaces de Bourgogne*. (STRENNA L., coord.): Vol. Talant : 94-97 (L'Aile Brisée, p. 175).
- Le Noc, C. (2019). *Problématique actuelle de conservation de la colonie de sternes/goélands-autres prédateurs*. (p. 6). https://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/problematique_conservation_sternes_arguin_2019.pdf
- Les objectifs du LIFE Sallina*. (s. d.). <https://www.life-sallina.com/les-objectifs-du-life-sallina/>
- Life+ ENVOLL. (2011). *Acte du séminaire Conservation des laro-limicoles sur le littoral méditerranéen français. Restitution des actions 2007—2010 et développement futur du programme*.
- Life + ENVOLL. (2014). *Life+ ENVOLL - Lettre d'information n°1—Juillet 2014*.
- LPO. *Atlas des Oiseaux de France (2021-2024)*. (s. d.). Faune France. <https://oiseauxdefrance.org/prospecting>
- LPO PACA. (2015). *Bilan ornithologique des Salins d'Hyères pour l'année 2014*. LPO PACA/TPM. (p. 80) [Faune-PACA Publication n°51].
- Lyser, S. (2016). *Analyse démographique du Bassin d'Arcachon* (p. 61) [[Rapport de recherche] irstea]. <https://hal.inrae.fr/hal-02605919>
- Maazi, M.-C., Saheb, M., Bouzegag, A., Seddik, S., Nouidjem, Y., Bensaci, E., Mayache, B., Chefrou, A., & Houhamdi, M. (2010). Ecologie de la reproduction de l'Echasse blanche *Himantopus himantopus* dans la Garaet de Guellif (Hauts plateaux de l'Est algérien). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, 32 (2), 9.

- Mason, L. R., Green, R. E., Hirons, G. J. M., Skinner, A. M. J., Peault, S. C., Upcott, E. V., Wells, E., Wilding, D. J., & Smart, J. (2021). L'alimentation expérimentale des milans royaux *Milvus milvus* réduit la prédation des poussins et améliore la productivité de reproduction des vanneaux huppés *Vanellus vanellus*. *Journal for Nature Conservation*, *64*, 126051. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2021.126051>
- Mayer, P. M., Smith, L. M., Ford, R. G., Watterson, D. C., McCutchen, M. D., & Ryan, M. R. (2009). Nest Construction by a Ground-Nesting Bird Represents a Potential Trade-off between Egg Crypticity and Thermoregulation. *Oecologia*, *159*(4), 893-903.
- Migraction. Milan noir (Milvus migrans)*. (s. d.). Consulté 31 juillet 2024, à l'adresse https://www.migraction.net/index.php?m_id=1517&bs=17
- Moussy, C., Quaintenne, G., & Gaudard, C. (2023). *Comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France. Résultats 2023 du comptage Wetlands International*. (p. 26 pp&annexes 101 pp). LPO BirdLife France - Service Connaissance, Wetlands International, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.
- Nadé, P. (2011). *Installation d'une colonie de reproduction de Mouette rieuse (Chroicocephalus ridibundus) sur le Bassin d'Arcachon*. (p. 7). 0015_FA2011/ faune-aquitaine.org
- Olivier, S., & Patrice, C. (2019). *Évolution des populations de laro-limicoles sur le littoral languedocien depuis près de 40 ans*.
- Pauliny, A., Larsson, M., & Blomqvist, D. (2008). Nest Predation Management : Effects on Reproductive Success in Endangered Shorebirds. *The Journal of Wildlife Management*, *72*(7), 1579-1583. <https://doi.org/10.2193/2007-199>
- Pettingill, O. S., & Pettingill, O. S. (1960). Creche behavior and individual recognition in a colony of Rockhopper Penguins. *Wilson Bull*, *72*(3), Article 3.
- Pôle relais lagunes. Projet Larimed I et II*. (s. d.). <https://pole-lagunes.org/projet-larimed-ii-2022-2025/>
- Projet Life+ ENVOLL. (2018). *Actes du séminaire final, Palais des Congrès, Arles, 15—17 octobre 2018*. (p. 102).
- Quén'echu, S., Mahéo, R., & Triplet, P. (2007). Caractéristiques des sites d'hivernage de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* en France : Résultats de l'enquête 2002. *Alauda*, *75*, 79-86.
- Ramsar. (1971). *Les critères du Site Ramsar*. https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ramsarsite_criteria_fr.pdf
- Ramsar. (2011). *Fiche descriptive en vue de la désignation au titre de la Convention de Ramsar. « Bassin d'Arcachon- Secteur du delta de la LEYRE »*. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/FR1996RIS.pdf?language=fr>
- Réserve Naturelle du Banc d'Arguin. (2014). *Demande d'autorisation pour effaroucher le Milan noir (Milvus migrans) sur la Réserve Naturelle du Banc d'Arguin afin de conserver la Sterne caugek (Sterna sandvicensis)*. (p. 12).
- Réserve Ornithologique du Teich. (2017). *Plan d'Orientation 2017—2026. Tome 3—Annexe*. (p. 123).
- Réserve Ornithologique du Teich. (2022). *Liste des oiseaux observés sur la réserve Ornithologique du Teich de 1972 à 2021*. <https://cutt.ly/2AzJrjC>
- Réserve Ornithologique du Teich. (2024). *Dernier comptage des principales espèces. Janvier 2024*.

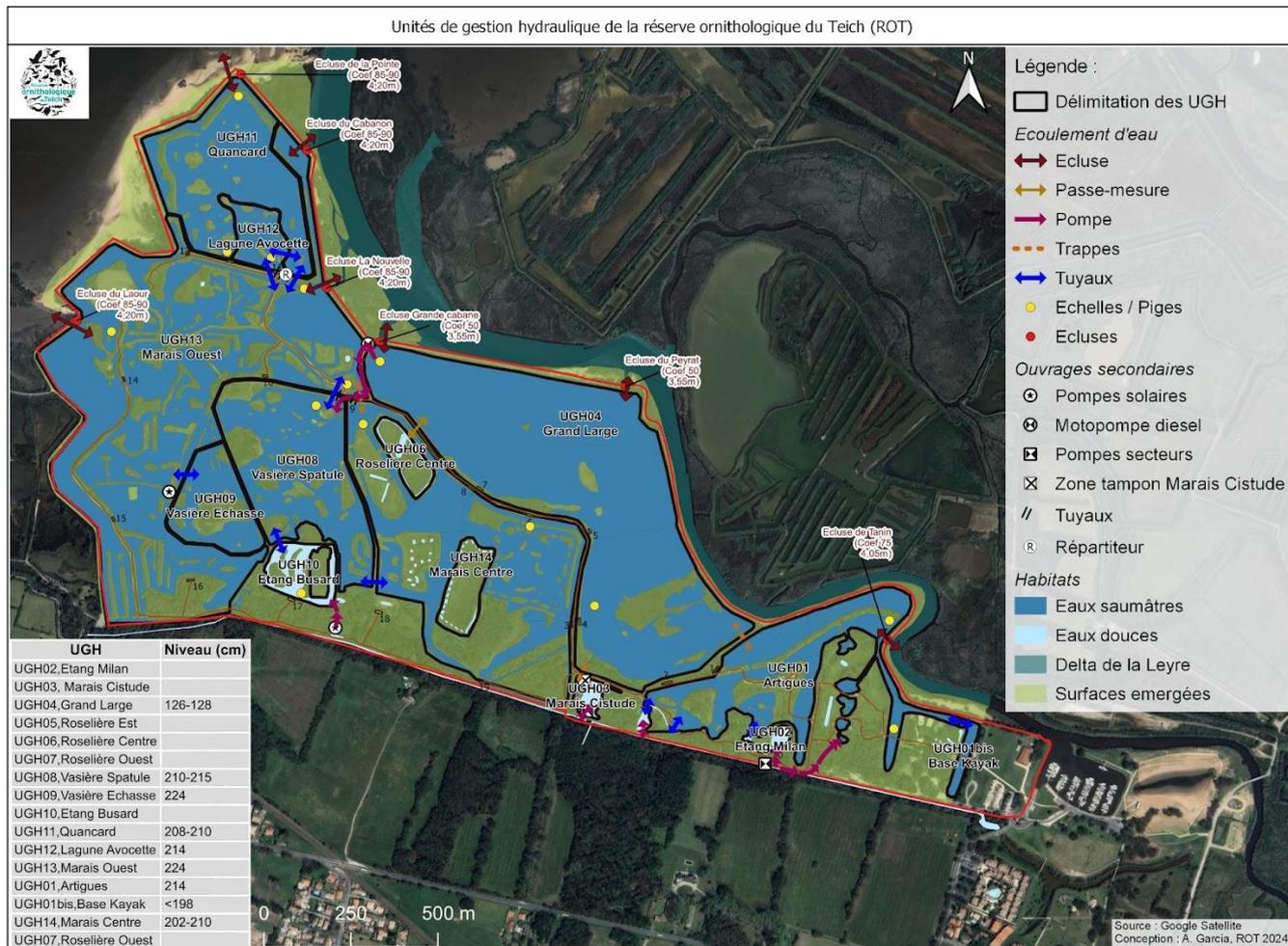
- Sadoul, N., Pin, C., & Scher, O. (2016). *Reconnaissance des poussins par classe d'âge chez les laro-limicoles coloniaux*. *Journée technique 4*.
- Schwartz, T., Besnard, A., Pin, C., Scher, O., Blanchon, T., Béchet, A., & Sadoul, N. (2022). Efficacy of created and restored nesting sites for the conservation of colonial Laridae in the South of France. *Conservation Biology*, 37. <https://doi.org/10.1111/cobi.14005>
- Secrétariat de la Convention de Ramsar. (2010). *Inscription de Sites Ramsar : Cadre stratégique et lignes directrices pour orienter l'évolution de la Liste des zones humides d'importance internationale de la Convention sur les zones humides*. (4^e éd., Vol. 17). <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/hbk4-17fr.pdf>
- Skrade, P., & Dinsmore, S. (2013). Egg crypsis in a ground-nesting shorebird influences nest survival. *Ecosphere*, 4, art151. <https://doi.org/10.1890/ES13-00246.1>
- Smith, R. K., Pullin, A. S., Stewart, G. B., & Sutherland, W. J. (2011). Is nest predator exclusion an effective strategy for enhancing bird populations? *Biological Conservation*, 144(1), Article 1. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.05.008>
- Syndicat Mixte De Gestion De L'étang De L'OR. (2008). *Document d'objectifs des sites Natura 2000 « Etang de Mauguio » (Hérault)—SIC FR 9101408 et ZPS FR 9112017- SMGEO / déc. 2008*. http://download.pole-lagunes.org/web/fiches-lagunes/LR/Etang_Or/03-docob_tome2.pdf
- Triplet, P., & Carruette, P. (1996). Restauration d'une colonie d'Avocettes en baie de Somme (Parc Ornithologique du Marquenterre, Réserve Naturelle de la Baie de Somme). *Avifaune picarde*, 2, 82-90.
- Vollot, B. (2019). *Piège-photo comme outil de suivi -2018 UTILISATION DU PIEGE PHOTO POUR AUGMENTER LES CONTROLES D'OISEAUX PORTEURS DE MARQUES COLOREES/GRAVEES*.
- Warkentin, K. M. (2005). How do embryos assess risk? Vibrational cues in predator-induced hatching of red-eyed treefrogs. *Animal Behaviour*, 70(1), 59-71. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2004.09.019>
- West, B., Messmer, T., & BACHMAN, D. (2007). Using Predator Enclosures to Protect Ground Nests from Red Fox. *Human-Wildlife Interactions*, 1. <https://doi.org/10.26077/t8sv-9b69>

Annexes

Annexe 1 : Cartographie des zones d'inventaires et de protections (Source : A. GARCIA)



Annexe 2 : Cartographie des unités de gestion hydraulique (Source : A. GARCIA)



Annexe 3 : Extrait du protocole du GISOM pour le suivi de la nidification

Méthode 2 : observation à distance

Contexte

Cette méthode est principalement utilisée pour les colonies où toutes, ou au moins la majorité, des zones occupées peuvent être recensées depuis des points d'observation sans déranger les oiseaux. La méthode est précise lorsque l'on peut disposer d'un point d'observation favorable, sur un point haut, à distance de la colonie (îlot voisin, berge, digue, etc.). Il est généralement difficile d'utiliser cette méthode de manière satisfaisante depuis une embarcation ou sur des zones très végétalisées. Cette méthode est préférée au comptage par prospection pour les colonies à faible densité sur des sites non végétalisés (cas par exemple des colonies de sterne naine sur les plages). Le comptage est réalisé en fin de période d'incubation, pas beau temps.

Moyens humains

Le plus souvent seuls un ou deux observateurs assurent le comptage.

Méthodologie

Estimer l'étendue de la colonie et choisir les points d'observation favorables. Si plusieurs points d'observation existent, faire attention au risque de doubles comptages. Il convient dans ce cas de bien repérer les différentes zones recensées avec des critères topographiques évidents.

Unité de dénombrement

Il faut compter les **nids apparement occupés (NAO)**, c'est-à-dire le nombre d'adultes en **position apparente d'incubation**, dans un endroit a priori favorable pour recevoir une ponte (cela correspond à l'unité de dénombrement AIA « apparently incubating adult » utilisée par les anglo-saxons).

Avec un peu d'expérience, ces oiseaux apparement couveur peuvent être distingués des individus au repos par leurs postures différentes.

Couveur :

- corps partiellement masqué car dans une dépression et allure aplatie,
- dans de nombreux cas, aucun matériau n'est visible (à l'exception de la mouette rieuse),
- queue pointée vers le haut, position très anguleuse.

Oiseau au repos :

- corps généralement plus visible,
- attention cependant aux substrats bosselés,
- queue généralement moins relevée.

Il faut faire attention au risque de double comptage des deux partenaires couchés à faible distance l'un de l'autre, l'un sur le nid et l'autre au sol ou dans la végétation.

La végétation est généralement plus basse en début de période de reproduction, ce qui facilite les dénombrements. Ensuite, la croissance de la végétation peut rapidement cacher définitivement certaines zones initialement visibles.

Estimer si nécessaire l'effectif (minimum - maximum) des zones peu visibles d'après la densité des autres zones.

Si un seul comptage est réalisé, il doit être mené en fin de période d'incubation, soit environ trois semaines et demie après la constatation des premiers couveurs (ce qui implique d'avoir des visites plus tôt dans la saison). Dans la majorité des cas, pour les espèces de petits laridés considérées, la meilleure période se situe généralement durant la deuxième quinzaine de mai. Plusieurs comptages peuvent également être programmés sur une base hebdomadaire en mai et juin.

Suivi de la production en jeunes

La production est le nombre moyen de jeunes à l'envol par couple nicheur. Le suivi de la production peut se faire sur l'ensemble d'une colonie ou sur une sous-colonie, sans détail par nid. L'échantillon d'étude doit compter au minimum quelques dizaines de nids mais peut atteindre quelques centaines de nids. Sauf exceptions très minoritaires, il est impossible de réaliser un suivi individuel des nids de la ponte à l'envol chez ces petits laridés, compte tenu notamment des difficultés d'observation à distance de colonies plutôt planes et avec un couvert végétal plus ou moins développé, et du caractère nidifuge des poussins de la plupart de ces espèces. Il est donc impossible de calculer le **taux de succès**, c'est-à-dire le **pourcentage de couples élevant au moins un jeune à l'envol**.

Le suivi de la production en jeunes est un suivi bien plus facile à décrire qu'à réaliser, compte tenu des caractéristiques spécifiques de chaque colonie !... Et les sources de sous-estimation ou de surestimation de la production sont multiples.

Méthodes

Méthode 1 : suivi global de la colonie

Le dénombrement des nids est réalisé par prospection de la colonie ou par observation à distance (voir méthodes 1 et 2 présentées précédemment).

Lors de la visite unique ou des quelques visites effectuées avant la dispersion des premiers jeunes, il faut compter ou estimer le nombre de poussins ayant atteint un certain âge minimum, âge auquel le poussin peut être considéré comme « **potentiellement produit** ». Pour des raisons pratiques, cet âge est d'environ une semaine plus tôt que l'envol. L'âge à considérer est de 2-3 semaines environ pour les différentes espèces de sternes, à l'exception de la sterne naine où c'est 10-15 jours et de 3-4 semaines pour les mouettes et goélands railleurs.

L'objectif est de chercher à dénombrer les **poussins potentiellement produits**, et de rapporter le nombre total de poussins produits à l'effectif maximal recensé sur la colonie (N poussins/couple). Il faut évidemment connaître précisément le déroulement de la saison de reproduction pour identifier les dates optimales de passage pour dénombrer les jeunes et estimer la production. L'estimation de la date probable d'envol des premiers poussins se fait d'après les premières observations de pontes ou d'éclosions.

Environ trois semaines après les premières éclosions pour la plupart des espèces, les premiers poussins issus des nids recensés trois semaines plus tôt sont proches de l'envol et peuvent être dénombrés à distance, en distinguant différentes classes d'âge (voir « critères d'âge » en fin de fiche). Noter les éventuels jeunes déjà volants présents à proximité de la colonie et qui semblent y être associés.

Le comptage sera répété une seconde fois quinze jours plus tard afin de prendre en compte les poussins issus des nids plus tardifs mais pris en compte lors du recensement de la colonie. Ces poussins étaient en cours d'éclosion ou trop petits pour être détectés lors de la première visite deux semaines plus tôt. Le nombre de ces poussins de deux semaines est alors additionné au bilan des poussins recensés deux semaines plus tôt.

Calcul de la production

Le rapport entre le nombre de jeunes et le nombre de couples nicheurs fournira une **estimation de la production** pour chaque espèce, en nombre de jeunes par couple (**PROD = NBJ/NBC**). NBC = effectif reproducteur obtenu selon la méthode de dénombrement utilisée (1 à 3), NBJ = nombre de jeunes effectivement volants + nombre de poussins potentiellement produits.

Exemple : 55-60 couples ont 72-80 jeunes à l'envol.

Dans le cas où les données disponibles sont des fourchettes pour les effectifs et le nombre de jeunes volants, la fourchette pour la production est obtenue en faisant les calculs suivants :

Production minimale = Nombre minimum de jeunes / Nombre maximum de couples, soit

PRODmin = NBJmin/NBCmax = 72/60, valeur minimale,

Production maximale = Nombre maximum de jeunes / Nombre minimum de couples, soit

PRODmax = NBJmax/NBCmin = 80/55, valeur maximale possible.

La production est donc de 1,20-1,45 jeunes par couple.

Lorsqu'il reste encore des poussins âgés de quelques semaines (stades PP et PM) à la date de la dernière visite, il faut les considérer comme potentiellement produits en les incluant dans la fourchette haute : NBJmin = JV+GP et NBJmax = JV+GP+PM+PP (voir critères d'âge ci-dessous).

Critères d'âge chez les mouettes et goéland railleur

PP = petit poussin

1-3 jours = poussin en duvet avec diamant

4-6 jours = poussin en duvet sans diamant

PM = poussin moyen

7-8 jours = poussin en duvet commençant sa mue sur le ventre

9-14 jours = poussin avec le ventre totalement emplumé (ventre blanc)

GP = grand poussin

15-21 jours = poussin avec développement des plumes brunes sur la tête

JV = grand jeune

> 21 jours = poussin presque totalement en plumes

Annexe 4 : Numérotation des emplacements de nidification sur le secteur MR_14 (en haut) et MR_15 (en bas) (Source : A. GARCIA)



Annexe 5 : Guide photo pour la détermination des âges des jeunes (Sadoul et al., 2016)

❖ Avocette élégante



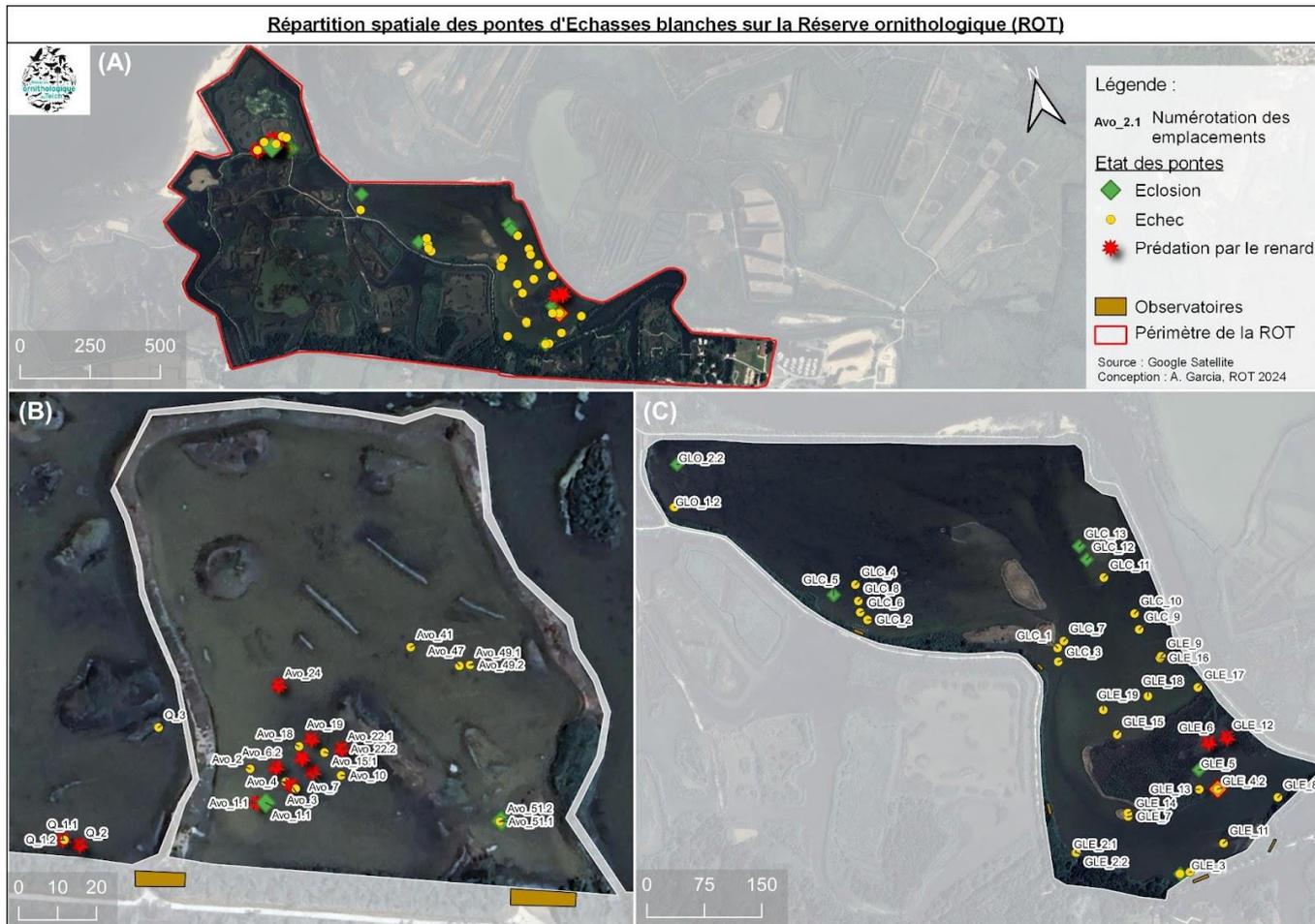
Semaine	Taille	Début —————> Fin	
Sem1	¼ taille adulte	Diamant	Poussin en duvet bec droit
Sem2	½ taille adulte	Poussin en duvet, bec courbé	Début de mue des ailes (fourreaux)
Sem3	¾ taille adulte	Poursuite mue des ailes	Mue de la tête
Sem4	Taille adulte	Fin de mue des couvertures et contours	Rectrices et rémiges en cours de développement
Volant	Taille adulte		Plumage complet sans duvet

❖ Mouette rieuse



Semaine	Début —————> Fin		
Sem1	Diamant	poussin en duvet	diamant disparu
Sem2	Début de mue rémiges (fourreaux)	Mue du ventre	Ventre blanc
Sem3	Début de mue de la tête		Plaque frontale
Sem4	Mue de la tête quasi terminée		Rectrices et rémiges en cours de développement
Volant	Plumage complet mais présence de duvet possible	Rectrices et rémiges développées	Plumage complet sans duvet

Annexe 6 : Cartographie de la répartition des pontes d'Echasses blanches (Source : A. GARCIA)



Annexe 7 : Photographie de la répartition des pontes de Mouettes rieuses (Source : A. GARCIA)

En vert pour l'occupation pour la première installation, en orange pour les 2 installations et en jaune que pour la seconde installation.



Annexe 8 : Fiche terrain pour la caractérisation de la stratégie de nidification de l'Echasse blanche
(Source : A. GARCIA)

CARACTERISATION NIDS

Données générales

Date : _____	Site : _____
Heure : _____	Initiales : _____

T° : _____
Ensoleillement : _____
Beaufort : _____

Caractérisation

Nid	Nom du point (GPS)	Distances (m)			Hauteur d'eau (cm)			Substrat (texture)	Commentaires
		Eau	Abri	Nid	1	2	3		
1								VF / VD / VM	
2								VF / VD / VM	
3								VF / VD / VM	
4								VF / VD / VM	
5								VF / VD / VM	
6								VF / VD / VM	
7								VF / VD / VM	
8								VF / VD / VM	
9								VF / VD / VM	
10								VF / VD / VM	
11								VF / VD / VM	
12								VF / VD / VM	
13								VF / VD / VM	
14								VF / VD / VM	
15								VF / VD / VM	
16								VF / VD / VM	
17								VF / VD / VM	
18								VF / VD / VM	
19								VF / VD / VM	
20								VF / VD / VM	
21								VF / VD / VM	
22								VF / VD / VM	
23								VF / VD / VM	
24								VF / VD / VM	
25								VF / VD / VM	
26								VF / VD / VM	
27								VF / VD / VM	
28								VF / VD / VM	
29								VF / VD / VM	
30								VF / VD / VM	
31								VF / VD / VM	
32								VF / VD / VM	

Résumé

La nidification des laro-limicoles nicheurs sur le bassin d’Arcachon a été favorisée grâce à la création d’aménagement sur la Réserve ornithologique du Teich depuis 2008, avec la lagune Avocette. Elle a permis d’accueillir des nouvelles espèces nicheuses, comme l’Avocette élégante et la Mouette rieuse, ou d’augmenter les effectifs d’une nicheuse historique sur la Réserve, l’Echasse blanche. Bien que leur reproduction soit favorisée par ces aménagements, le nombre de couples nicheurs et le succès reproducteur est constaté en baisse depuis 2020. Ces résultats sont dus à une importante pression de prédation terrestre (Renard roux) et aviaire (Milan noir). Ce dérangement constant et quotidien semble avoir entraîné l’Avocette élégante à déserté la Réserve depuis 2022.

Cette saison 2024 marque un tournant positif et prometteur pour le maintien de la reproduction de ces espèces sur la Réserve ornithologique, avec un succès reproducteur supérieur à ceux des précédentes années. Ceci est dû à la dispersion des couples nicheurs d’Echasses blanches sur d’autres lagunes de la Réserve influencée par une modification de la gestion hydraulique, dispersion rapide des jeunes moins prédatés. Les résultats de ces études ont montré que les échasses blanches sélectionnaient préférentiellement le substrat sol nu pour nicher, mais ont apporté un intérêt pour les craquoyes, nouveau substrat utilisé cette année. Concernant la prédation, le dérangement est quotidien, et la prédation par le Milan noir était faible avec seulement 3 attaques réussies. La prédation par le renard était sous-estimée, car il s’est révélé être le principal prédateur sur les couvées d’échasses.

Mots clés : Laro-limicoles, succès reproducteur, prédation, stratégie de nidification, sélection d’habitat, aménagements, gestion hydraulique

Abstract

The nesting of waders on the Arcachon basin has been encouraged by the creation of facilities on the « Réserve ornithologique du Teich » since 2008, with the Avocette lagoon. This has made it possible to welcome new nesting species, such as Avocet, Black-headed Gull, and to increase the numbers of the Reserve’s long standing breeder, Black-winged Stilts.

Although their reproduction is favored by these artificial developments, the number of breeding pairs and reproductive success has been declining since 2020. These results are due to significant terrestrial (Red fox) and avian (Black kite) predation pressure. This constant, daily disturbance seems to have caused Avocet to desert the Rserve since 2022. This 2024 season marks a positive and promising turning point for the continued reproduction of these species on the Ornithological Reserve, with a reproductive success higher than in previous year.

This is due to the dispersal of nesting pairs of Black-winged Stilts on other lagoons of the Reserve influenced by a change in hydraulic management, rapid dispersal of less predated young. The results of these studies showed that black-winged stilts preferentially selected the bare soil substrate to nest, but brought an interest to crackers, the new substrate used this year. Regarding predation, disturbance is daily, and predation by Black Kites was low with only 3 successful attacks. Fox predation was underestimated, as it was found to be the main predator on stilt broods.

Keywords: Wetland birds, reproductive success, predation, nesting strategy, habitat selection, developments, hydraulic management