

Étude de la population nicheuse de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) des marais de Gironde











BioSphère Environnement Février 2025

















Remerciements: nous sommes particulièrement reconnaissants à l'égard de l'ensemble des observateurs ayant apporté leur aide tout au long des trois années de ce programme: Théo Bres, Garance Debief, Romain Cluzan, Sarah Diamma, Charles Oursel, Emma Pilleboue, Cléa Piraux, Elycia Richard, Louise Rokita, Lucile Tournier, Maeva Vignal, Violette Perret. Pour leur aide apportée à la mise en place de ce programme, nous adressons tous nos remerciements à M. Eric Mathé (Département de la Charente-Maritime), à Mme Leïla Renon (Communauté d'Agglomération Royan Atlantique), à M. Luc Albert (DREAL Nouvelle-Aquitaine) ainsi qu'à Mme Aurore Perrault (DREAL Nouvelle-Aquitaine).

Financements: ce projet a bénéficié du soutien financier du Département de la Charente-Maritime, de la DREAL Nouvelle-Aquitaine, de la Région Nouvelle-Aquitaine et de la Communauté d'Agglomération Royan Atlantique (CARA).

Crédit illustrations de couverture : Antonios Tsaknakis (Pie-grièche sur branche) et BioSphère Environnement.

Citation recommandée du document : Musseau R. & Rousselle C. (2025) – Étude de la population nicheuse de Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) des marais de Gironde : site Natura 2000 "Estuaire de la Gironde : marais de la rive nord" – état de la population et stratégies de conservation des habitats favorables à l'espèce. BioSphère Environnement, 33 p.

SOMMAIRE

I – INTRODUCTION	3
II – SITES D'ÉTUDE	4
III – MĖTHODES	5
III.1 – État de la population nicheuse des marais de Gironde	5
III.2 – Suivi par capture, marquage et recapture	6
III.3 – Caractérisation des domaines vitaux en fonction des typologies d'habitats	7
IV – RÉSULTATS	11
IV.1 – État de la population nicheuse des marais de Gironde	11
IV.2 – Suivi par capture, marquage et recapture	19
IV.3 – Caractérisation des domaines vitaux en fonction des typologies d'habitats	21
V - CONCLUSION	25
VI – REFERENCES	27
ANNEXE	30

I – INTRODUCTION

En Europe, depuis le dernier quart du XXème siècle, les populations d'oiseaux des milieux agricoles ont connu un déclin marqué (Donald *et al.*, 2001). Ce phénomène est en grande partie attribuable à l'expansion des monocultures, au détriment des haies et de divers habitats essentiels pour l'avifaune se reproduisant au sein des agro-complexes (Lecq *et al.*, 2017). Parmi les espèces dont l'état des populations est fortement dépendante des agro-complexes, la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) est un passereau qui exploite en particulier les milieux ouverts à semi-ouverts tels que les prairies de fauche ou les prairies pâturées, parsemées de buissons et d'arbustes épineux (Cramp, 1993; Brambilla *et al.*, 2009). Inscrite à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux, la Pie-grièche écorcheur présente actuellement un statut de conservation défavorable sur l'ensemble du continent européen en raison de son déclin significatif constaté depuis plusieurs décennies dans de nombreux pays (Vickery *et al.*, 2014; Tellería, 2018; BirdLife International, 2021). Le déclin de l'espèce s'explique principalement par l'intensification et la mécanisation croissante de l'agriculture traditionnelle, qui ont entraîné une dégradation significative de ses habitats de reproduction au cours des dernières décennies (Ellenberg, 1986; Maréchal, 1993; Tucker & Heath, 1994, Vickery, 2001).

Au sein de la Zone de Protection Spéciale "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord" (ZPS n° FR5412011), la Pie-grièche écorcheur constitue un enjeu fort du site, faisant l'objet d'une fiche action du Document d'Objectifs du site (DOCOB, Biotope, 2006). La taille de cette population était jusqu'à présent évaluée à une soixantaine de couples, essentiellement distribués au sein de trois secteurs : marais de Meschers-sur-Gironde, marais de Talmont-sur-Gironde et marais de Saint-Fort-sur-Gironde à Saint-Thomas-de-Conac (Biotope, 2006).

Compte-tenu des enjeux de conservation de la Pie-grièche écorcheur au sein de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord", BioSphère Environnement a choisi de mettre en place au sein de ce territoire un programme de recherche sur trois années (2022 à 2024) visant à caractériser : 1) – l'état de la population nicheuse, avec définition des zones à enjeux pour sa conservation ; 2) – les domaines vitaux exploités par les oiseaux et les logiques de gestion des habitats favorables à l'espèce pouvant être développées au sein des espaces où l'espèce se reproduit.

II - SITES D'ÉTUDE

Le programme a porté sur différents secteurs de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord" (ZPS n° FR5412011) au sein desquels sont identifiés deux Espaces Naturels Sensibles (ENS) du Département de la Charente-Maritime : le site "marais de Gironde" (site actif n°11) et le site "Marais de Talmont et marais des Barrails" (site candidat). Au sein de cet ensemble, six secteurs de marais, caractérisés par différentes typologies et modes de gestion des espaces, ont été jugés pertinents pour appréhender de manière fine les paramètres régissant la distribution de la population nicheuse de Pie-grièche écorcheur. Ces six secteurs représentent une surface totale de marais de 5 748 hectares, avec quatre secteurs au sein de l'entité ENS du Département de la Charente-Maritime "Marais de Gironde" (pour un total de 4 794 hectares), et deux secteurs au sein de l'entité ENS du Département de la Charente-Maritime "Marais de Talmont et marais des Barrails" (figure 1).

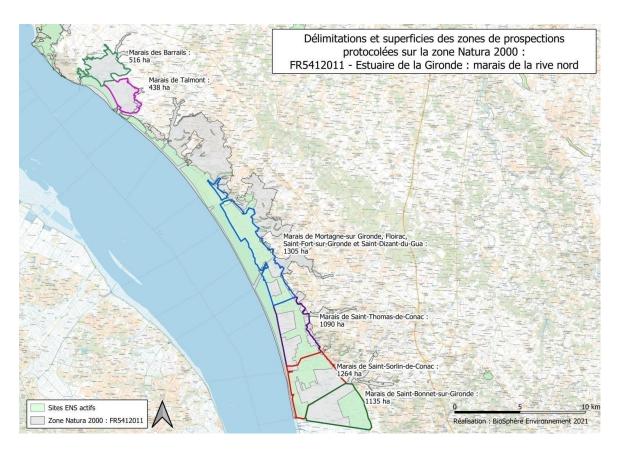


Figure 1 : périmètre d'étude du programme de recherche dédié à la Pie-grièche écorcheur sur les zones de marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord" (ZPS n° FR5412011), et tracé des différents secteurs de suivi. © BioSphère Environnement.

III - MÉTHODES

Le projet a été mis en place avec trois protocoles complémentaires impliquant la définition de l'état de la population nicheuse par cartographie des couples nicheurs ; un suivi par capture, marquage et recapture et un suivi radio-télémétrique permettant de caractériser les domaines vitaux des individus en fonction des caractéristiques des habitats de reproduction.

III.1 – État de la population des marais de Gironde

Ce premier axe du projet impliquait la cartographie des cantons (territoires) de la Pie-grièche écorcheur en période de reproduction afin : 1) de définir la taille de la population nicheuse sur les zones de marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord" ; 2) de définir les périmètres et typologies d'habitats à enjeux pour la mise en place d'une stratégie de conservation à long terme de la population de ce territoire. Ce suivi a été réalisé de 2022 à 2024, selon la méthode des plans quadrillés (quadrats), consistant à parcourir l'ensemble des secteurs à prospecter. Les circuits de prospection des différents secteurs ont été définis de manière à ne laisser aucun point de chaque secteur prospecté à plus de 250 mètres des parcours des observateurs. Ils ont été parcourus sur une année unique, par des observateurs équipés de jumelles 10x42, progressant à vitesse réduite, avec des arrêts réguliers, et à raison de cinq passages tout au long du mois de juin. La répétition du parcours de chaque circuit a été réalisée avec des intervalles de six à sept jours. La démultiplication des passages sur chaque secteur (cinq minimum, conformément aux recommandations relatives à la mise en place de la méthode des plans quadrillés, voir Eraud et Boutin, 2004), permet de cartographier de manière fine et exhaustive les espaces occupés par les oiseaux, en prenant en compte leur probabilité de détection imparfaite (< 1 à un instant t) et en démultipliant les probabilités d'observations simultanées d'oiseaux cantonnés pour limiter les risques de sous-estimation des effectifs. La cartographie des cantons a été réalisée à partir des observations de mâles détectés au cours de deux dates différentes, ou des observations de couples dont les mâles et les femelles ont été observés à la même date et en prenant en compte les observations simultanées avec d'autres individus ou couples (figure 2).



Figure 2 : exemples de possibilité de cartographie des cantons de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) par démultiplication du nombre de prospections et notification (flèches) des observations simultanées de différents individus (test réalisé au cours de l'année 2021).

© BioSphère Environnement.

III.2 - Suivi par capture marquage et recapture

Cet axe du projet, initié au cours d'une phase de test de faisabilité du programme, mise en place en 2021, visait à capturer des individus afin : 1) de les équiper de bagues couleur permettant d'aider à la cartographie des cantons sur les zones à fortes densités d'oiseaux ; 2) de détecter les femelles qui ont une probabilité de détection moindre que les mâles et d'attester la présence de couples sur des sites où des mâles ont été détectés ; 3) d'évaluer la probabilité interannuelle moyenne de maintien des individus au sein de la population étudiée ; 4) de poser des émetteurs radio sur un échantillon d'individus de la population permettant de caractériser les mouvements des oiseaux en fonction du type d'habitat occupé.

Les oiseaux ont été capturés et baqués dans le cadre d'un programme déposé auprès du Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO – Muséum National d'Histoire Naturelle), enregistré sous le numéro 1232. Les opérations de capture, de marquage et de recapture ont été concentrées au sein d'un continuum biogéographique entre la commune de Floirac et la commune de Saint-Sorlin-de-Conac. La capture des oiseaux a été réalisée à l'aide de pièges de type "matoles" (figure 3) avec comme appâts des larves de Ténébrion meunier (Tenebrio molitor) ou de Fausse Teigne de la cire (Galleria Mellonella). Les pièges ont été distribués sur les zones de capture à raison d'environ 30 pièges installés par journée dédiées au piégeage, pour environ 500 hectares de surface échantillonnée. Cette stratégie a été occasionnellement complétée par l'utilisation de filets verticaux (filets dits "japonais") et de pièges de type "clap-nets" avec appâts. Le marquage des oiseaux (mâles et femelles) a été réalisé à l'aide de bagues de couleur orange avec codes alphanumériques, ajoutées à une baque métallique avec un numéro unique gravé et comportant la mention "Muséum Paris" (figure 3). Les recaptures ont consistées en des recaptures virtuelles correspondant à des contrôles visuels d'individus bagués réalisés au moyen de longues-vues ou de clichés effectués à l'aide de téléobjectifs.

L'ensemble des données de capture et de recapture a été analysé afin de calculer le taux de survie interannuel moyen des individus marqués (probabilité de maintien au sein de la population échantillonnée entre une année i et une année i+1). Les analyses ont été réalisées sur la base du modèle de Cormack-Jolly-Seber (CJS, détaillé par Lebreton et al., 1992) en utilisant le logiciel MARK (version 8.2, White & Burnham, 1999). Quatre modèles ont été testés afin d'évaluer l'effet de l'année sur la probabilité de survie (Φ) ou de détection (p) des oiseaux, en combinant dans les modèles des paramètres constants : $\Phi_{(.)}$ et p et p a été réalisé à partir du modèle avec la plus petite valeur d'AICc (critère d'information d'Akaiké corrigé, permettant d'estimer l'erreur de prédiction des modèles, Burnham & Anderson, 2002).



Figure 3 : illustration des dispositifs de captures (cages pièges de type matoles) et du type de marquage utilisé pour l'identification à distance des individus échantillonnés.

© BioSphère Environnement.

III.3 - Caractérisation des domaines vitaux en fonction des typologies d'habitats

Ce volet a été assuré de l'année 2022 à l'année 2024 par le suivi radio-télémétrique d'adultes équipés d'émetteurs VHF. Les oiseaux ont été échantillonnés au sein d'espaces différenciés selon les pratiques agricoles. Deux types d'espaces ont été échantillonnés : 1) des habitats optimaux pour l'espèce, correspondant à des éco-complexes de prairies pâturées avec présence de buissons épineux en leur centre ou en bordure (figure 4 et annexe 1) ; 2) des habitats sub-optimaux, correspondant à des agro-complexes de cultures ou des interfaces entre cultures et prairies fauchées (figure 4 et annexe 1), présentant communément des diversités et des densités faibles d'arthropodes comme respectivement documenté par Litovska et al., 2024 et Yitbarek, 2008. Afin de permettre de ne pas avoir d'effet confondant entre les effets habitats et les effets années dans les analyses, le plan d'échantillonnage des oiseaux a été organisé de manière à équilibrer le nombre d'individus suivis au sein d'habitats définis comme optimaux et le nombre d'individus suivis au sein d'habitats définis comme sub-optimaux.









Figure 4 : exemples d'habitats échantillonnés pour la caractérisation des domaines vitaux exploités par la population Pie-grièche écorcheur des marais de Gironde. Haut : agrocomplexes optimaux pour la Pie-grièche écorcheur : prairies pâturées avec buissons épineux au centre et / ou en périphérie des parcelles ; bas : agro-complexes sub-optimaux pour la Pie-grièche écorcheur : interfaces prairie fauchée / culture de tournesol (gauche) et interface prairie fauchée / culture céréalière (droite).

Chez la Pie-grièche écorcheur, la femelle est nourrie au nid par le mâle durant toute la période d'incubation qu'elle assure seule (Cramp, 1993 ; Lefranc, 1995). Par conséquent, la pose d'émetteurs a été réalisée uniquement sur les mâles, seul sexe collectant des proies pendant la période d'incubation. Les animaux échantillonnés dans le cadre de ce suivi ont été équipés d'émetteurs VHF de type "PicoPip Ag317" (Lotek Ltd.) d'une masse de 0,51 g, émettant 61 signaux par minute (bpm) d'une durée de 17 ms sur des fréquences de la bande des 148 à 150 MHz (une fréquence par émetteur, longévité des batteries ≈ deux semaines). Les émetteurs ont été posés sur le dos des oiseaux à l'aide d'un harnais élastique en caoutchouc noir d'un diamètre de 0,87 mm passant autour des pattes (méthode "leg loop harness", Rappole & Tipton, 1991). La longueur des harnais a été calculée à partir de différents tests d'ajustements sur les premiers individus équipés. Ces tests ont permis de définir une longueur optimale de l'élastique (L, incluant 2 mm pour le collage de part et d'autre des émetteurs) à partir de l'équation : L = masse individu x 0,9335 + 58,416. Les élastiques ont été collés sur les émetteurs (un point de colle à l'opposé de l'antenne et un point de colle sur chaque côté de l'émetteur) à l'aide de la colle Loctite® 454 et de l'activateur Loctite® 7455 en collant une longueur d'environ 2 mm d'élastique de part et d'autre de l'émetteur (Musseau et al., 2017). La masse totale de l'équipement était d'environ 0,6 g, ce qui est inférieur au seuil des 3% de la masse recommandé pour la pose de matériels de suivis télémétriques sur des passereaux (Jones et al., 2024).

Vingt-quatre heures après avoir été équipé, chaque individu a été suivi de manière simultanée par trois opérateurs munis de récepteurs radio (modèle Sika, Lotek Ltd.) et d'antennes directionnelles de type Yagi-Uda à trois ou quatre brins afin de définir les localisations des oiseaux par triangulation (White & Garrott, 1990; figure 5). Les oiseaux équipés ont été suivis du 31 mai au 30 juin, un jour sur deux, à raison d'un minimum de quatre jours par individu, soit sur une amplitude d'au moins huit jours, avec une donnée collectée toutes les 30 minutes, pendant 10 heures (de 8h30 à 18h, heure locale). Ce rythme visait à collecter idéalement 80 positions par individu afin de pouvoir définir avec suffisamment de données les caractéristiques des mouvements des oiseaux au sein de leur domaine vital. La cartographie des localisations des oiseaux a été produite avec le logiciel "QGIS 3.28" (QGIS Development Team, 2023) en utilisant le plugin "azimuth and distance" afin de générer les points d'intersection entre les différents azimuts relevés depuis les positions géographiques des opérateurs de radiotélémétrie lors de la détection des signaux émis par les émetteurs.



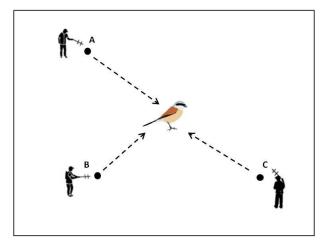


Figure 5 : illustration des conditions de suivi télémétrique des Pies-grièches écorcheurs réalisé de 2022 à 2024 au sein des marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord" (ZPS n° FR5412011) et principe de localisation des individus suivis par triangulation © BioSphère Environnement.

Tout au long de la période de reproduction, les oiseaux sont généralement contraints spatialement à rechercher leur nourriture autour de leur nid (espèces définies comme "central place foragers", Bell, 1990). Pour de tels organismes, la théorie de la recherche optimale de nourriture suggère que la surface des territoires est ajustée en fonction de leurs besoins et de la distribution des ressources trophiques qu'ils exploitent (Mayr, 1935; Andersson, 1978), avec des dimensions inversement corrélées à la densité des ressources et de leur cinétique de renouvellement (Ford, 1983). En écologie, les domaines vitaux des populations animales sont classiquement caractérisés par des calculs de surfaces utilisant des méthodes de type Kernel fixe (Worton, 1989) ou MCP (Minimum Convex Polygons, Mohr, 1947). Cependant ces méthodes reposent sur l'hypothèse de déplacements isotropes relativement homogènes des organismes dans l'espace. Pour des populations de Pies-grièches écorcheurs se reproduisant au sein d'agro-systèmes et chassant à l'affût depuis des perchoirs essentiellement distribués de manière linéaire: haies inter-parcellaires, clôtures de fils barbelés... et compte-tenu de la contrainte qu'exerce la distribution de ces perchoirs sur les mouvements des oiseaux, le calcul de surfaces pour caractériser les domaines vitaux n'est pas adapté. Nous avons donc choisi d'appréhender l'étendue des espaces exploités par les individus suivis à partir du calcul des distances entre toutes les paires de localisations successives intra-journalières collectées (Jenkins, 1994; Reading, 2012). Cette approche permet d'évaluer de manière globale la mobilité des oiseaux pendant la période de reproduction et d'obtenir une mesure indirecte de la densité des ressources trophiques qu'ils exploitent au sein des espaces étudiés. Les distances entre toutes les paires de localisations successives intra-journalières ont été calculées à l'aide du logiciel Range 8 (Kenward et al., 2008).

L'analyse des effets des habitats échantillonnés et des années de collecte des données sur les distances parcourues entre chaque paire de localisations successives enregistrées a été réalisée à l'aide de modèles linéaires mixtes (LMM). Ces modèles : nul (sans effets), avec effet habitat seul et avec effets années et habitats combinés, ont été ajustés en incluant un effet 'individu' en tant que variable aléatoire afin de tenir compte des possibles variabilités propres à chaque individu, et de mieux estimer les effets fixes tout en minimisant le risque de surajustement des modèles. La pertinence de l'ajout de l'effet 'individu' en tant que variable aléatoire sur la qualité des modèles a été évaluée en comparant les valeurs d'AICc des LMM (ajustés en utilisant la méthode de maximum de vraisemblance – ML) à celles de modèles linéaires (LM) n'intégrant que les effets fixes étudiés. L'intégralité des analyses a été réalisée avec le logiciel R, version 4.4.2 (R Core Team, 2024).

IV - RÉSULTATS

IV.1 – État de la population nicheuse des marais de Gironde

Au cours de la période de reproduction de l'année 2022, le suivi du nombre de couples reproducteurs a été mis en place sur deux secteurs : marais de Saint-Thomas-de-Conac et marais de Saint-Bonnet-sur-Gironde, représentant une surface totale de 2 225 ha prospectés. Les données collectées dans le cadre de ce suivi ont permis d'identifier 59 cantons (figures 6 et 7). Pour l'année 2023, le suivi a été mis en place sur deux secteurs : 1) communes de Chenac-Saint-Seurin-d'Uzet, Mortagne-sur-Gironde, Floirac, Saint-Fort-sur-Gironde et Saint-Dizant-du-Gua, sur une surface totale de 1 305 ha; et 2) la commune de Saint-Sorlin-de-Conac, sur une surface totale de 1 264 ha. Cette seconde année de prospection a permis d'identifier 64 cantons sur une surface totale de 2 569 ha (figures 8, 9, 10 et 11), avec pour la première zone un total de 40 cantons identifiés et de 24 cantons pour la seconde. Enfin, au cours de l'année 2024, le suivi a été mis en place sur les communes de Meschers-sur-Gironde et Arces-sur-Gironde (éco-complexe des marais des Barrails) ainsi que sur la commune de Talmont-sur-Gironde (marais de Talmont et marais de la Cabane). Sur les 954 ha prospectés, 84 cantons ont été détectés : 47 cantons au sein de l'éco-complexe du marais des Barrails et 37 au sein de l'éco-complexe des marais de Talmont et de la Cabane (figures 12 et 13). Au terme des trois années de suivi, un total de 207 cantons de Pie-grièche écorcheur ont ainsi été répertoriés, soit 3,45 fois l'estimation indiquée dans le Document d'Objectifs des sites Natura 2000 "Marais et falaises des coteaux de Gironde" (FR5400438) et "Estuaire de la gironde : marais de la rive nord" (FR5412011), voir Biotope (2006).

Trois secteurs géographiques abritent plus de la moitié de la population inventoriée dans le cadre de cette étude : marais de la commune de Saint-Thomas-de-Conac, marais des Barrails (communes de Meschers-sur-Gironde et Arces-sur-Gironde) et marais de Talmont et de la cabane (commune de Talmont-sur-Gironde), voir figure 14. Au sein de ces espaces, la population de Pie-grièche écorcheur est essentiellement distribuée au sein de pâtures avec présence sur l'ensemble de leur surface ou en périphérie, de buissons bas de type ronciers, prunelliers ou aubépines (figures 15 et 16). En dehors de ces typologies d'habitats, la population est plus fragmentée, avec une distribution exclusivement dépendante des buissons et arbustes épineux et de l'état de conservation des habitats (bandes enherbées...) susceptibles d'abriter les ressources trophiques exploitées par l'espèce (voir partie "Caractérisation des domaines vitaux en fonction des typologies d'habitats" dans les présents résultats).

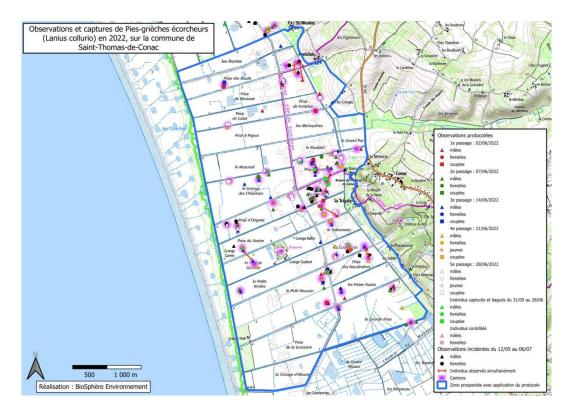


Figure 6 : cartographie des cantons de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) inventoriés sur les marais arrière-littoraux de la commune de Saint-Thomas-de-Conac en 2022.

© BioSphère Environnement.

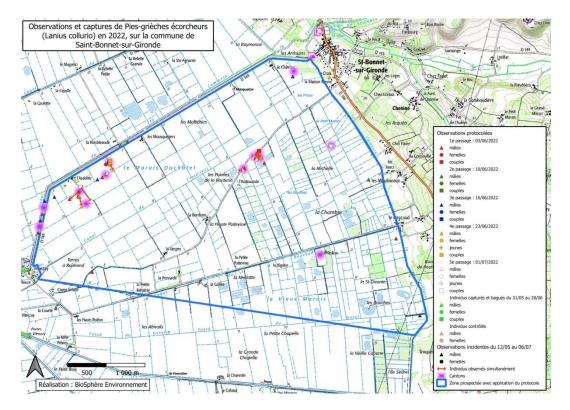


Figure 7 : cartographie des cantons de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) inventoriés sur les marais arrière-littoraux de la commune de Saint-Bonnet-sur-Gironde en 2022.

© BioSphère Environnement.

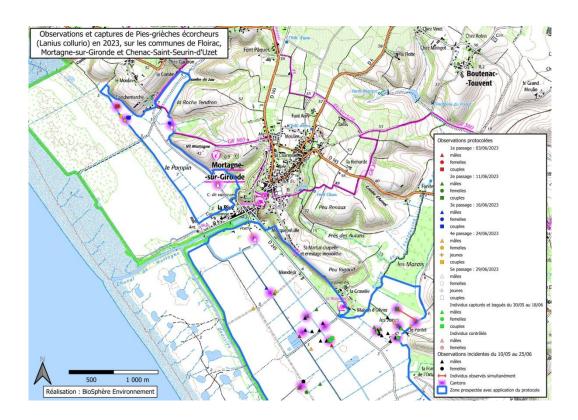


Figure 8 : cartographie des cantons de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) inventoriés sur les marais arrière-littoraux des communes de Chenac-Saint-Seurin-d'Uzet, Mortagne-sur-Gironde et Floirac en 2023. © BioSphère Environnement.



Figure 9 : cartographie des cantons de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) inventoriés sur les marais arrière-littoraux des communes de Floirac et Saint-Fort-sur-Gironde en 2023.

© BioSphère Environnement.

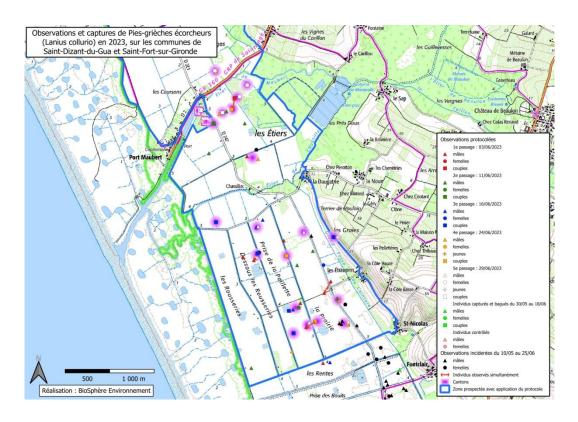


Figure 10 : cartographie des cantons de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) inventoriés sur les marais arrière-littoraux des communes de Saint-Fort-sur-Gironde et Saint-Dizant-du-Gua en 2023. © BioSphère Environnement.

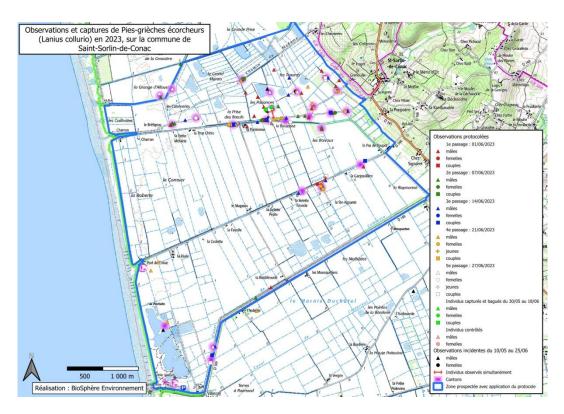


Figure 11 : cartographie des cantons de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) inventoriés sur les marais arrière-littoraux de la commune de Saint-Sorlin-de-Conac en 2023.

© BioSphère Environnement.

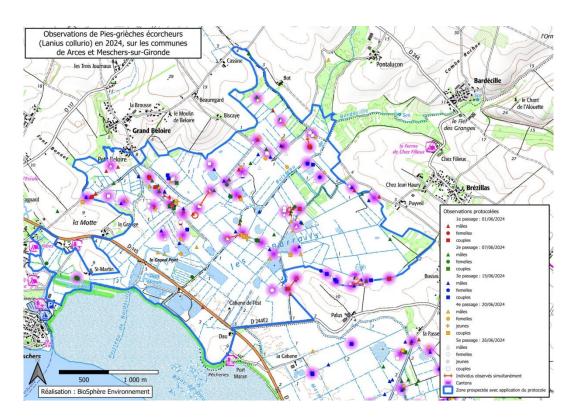


Figure 12 : cartographie des cantons de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) inventoriés sur les marais arrière-littoraux des communes Arces et Meschers-sur-Gironde en 2024.

© BioSphère Environnement.

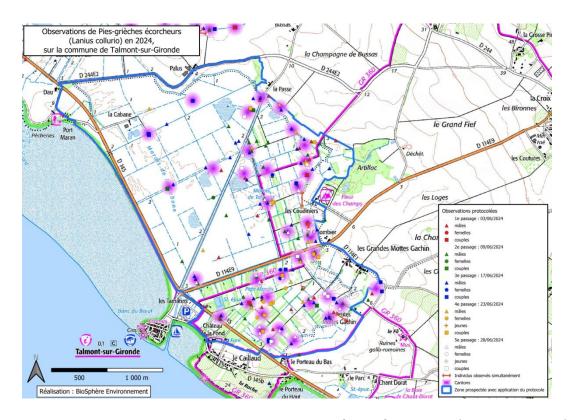


Figure 13 : cartographie des cantons de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) inventoriés sur les marais arrière-littoraux de la commune de Talmont-sur-Gironde en 2024. © BioSphère Environnement.

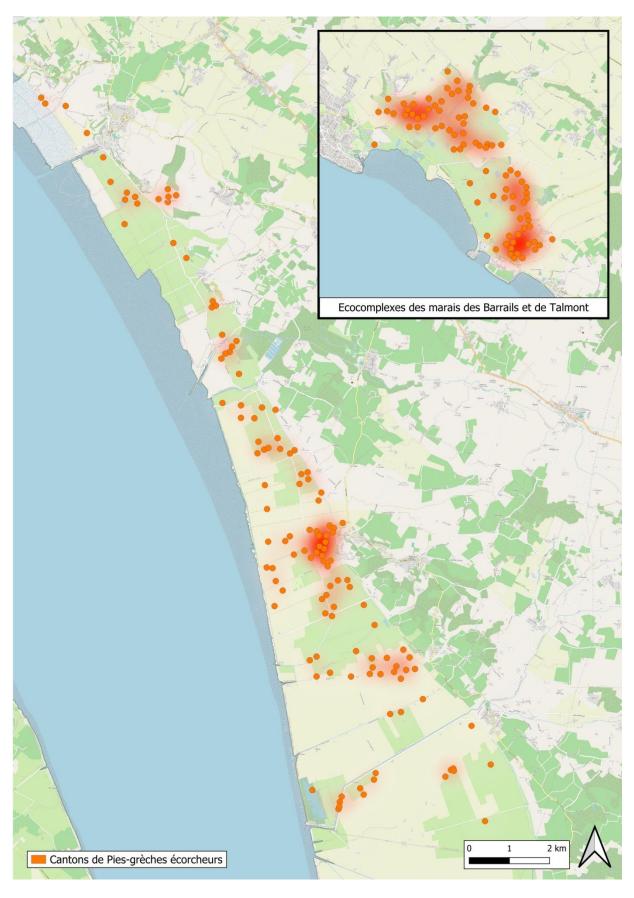


Figure 14 : carte de synthèse de la distribution des couples de Pie-grièche écorcheur au sein des marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord".

© BioSphère Environnement.

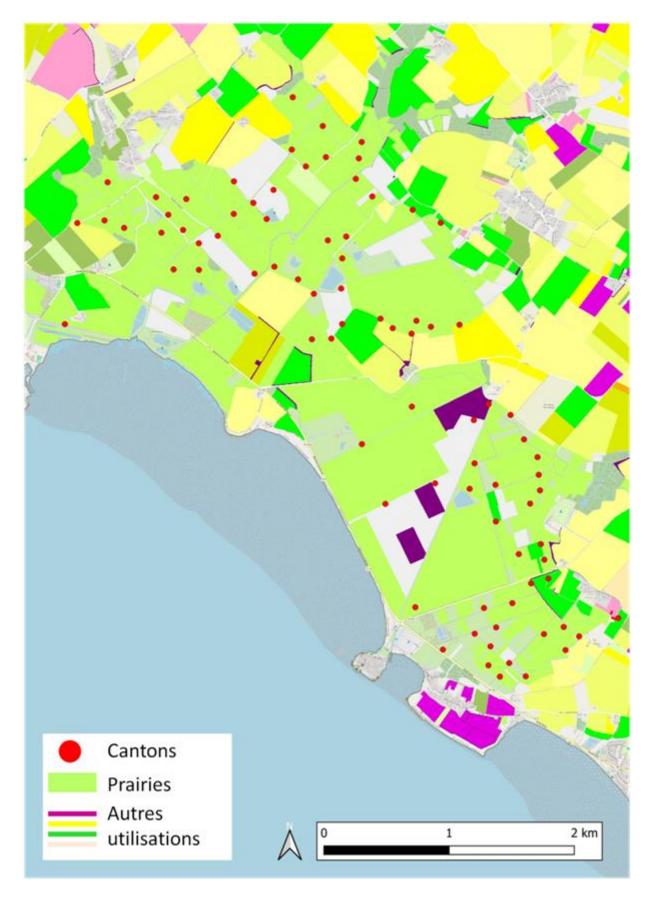


Figure 15 : distribution des cantons (territoires) de Pie-grièche écorcheur au sein des marais des communes de Meschers-sur-Gironde, Arces-sur-Gironde et Talmont-sur-Gironde.
© BioSphère Environnement. Fonds de carte : Registre Parcellaire Graphique RGP de l'année 2023. Source : www.geoportail.gouv.fr.

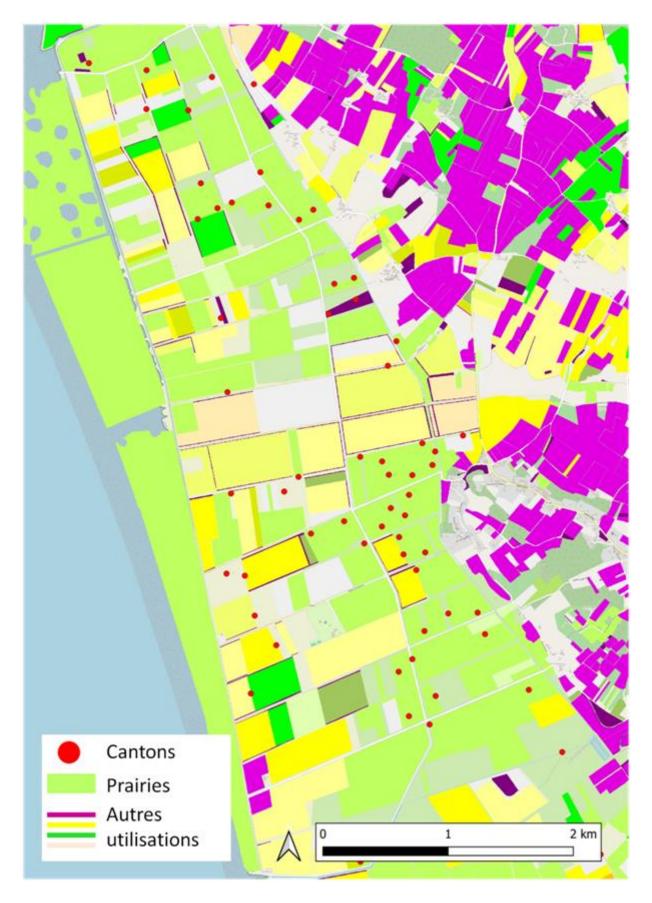


Figure 16 : distribution des cantons (territoires) de Pie-grièche écorcheur au sein des marais de la commune de Saint-Thomas-de-Conac. © BioSphère Environnement. Fonds de carte : Registre Parcellaire Graphique RGP de l'année 2023. Source : www.geoportail.gouv.fr.

IV.2 – Suivi par capture marguage et recapture

De l'année 2021 à l'année 2024, le suivi par capture, marquage et recapture (CMR) des individus a été mis en place du 20 mai au 9 juillet, avec des opérations de recapture virtuelles (observations) organisées de début mai à mi-juillet. Au total, 72 Pies-grièches écorcheurs (48 mâles et 24 femelles) ont été capturées et baguées entre la commune de Floirac — au nord de la zone échantillonnée — et la commune de Saint-Sorlin-de-Conac — au sud de la zone échantillonnée — (tableau 1, figure 17). Sur l'ensemble des mâles capturés et marqués, 37,5 % ont été équipés d'émetteurs VHF.

L'analyse de la survie des mâles, représentant l'échantillon le plus important de la population marquée, permet de retenir le modèle sans effet 'année' sur la probabilité de survie et la probabilité de détection interannuelle des oiseaux (modèle retenu avec AICc le plus faible : $\Phi_{(.)}$ $p_{(.)}$, tableau 2). Ce modèle permet d'estimer le taux de survie locale des oiseaux (probabilité moyenne de maintien des individus dans la population entre deux années consécutives) à $0.58 \pm 1.24\%$; IC95% = 0.16% - 0.91%. Bien que cette estimation suggère un taux de maintien interannuel des oiseaux potentiellement comparable à celui d'autres populations occupant des habitats dans un bon état de conservation (réserve naturelle de Bargerveen, Pays-Bas, Hemerik et al., 2015), l'amplitude de l'intervalle de confiance de l'estimation introduit une forte incertitude relativement à la robustesse du paramètre calculé. Tout au long de l'étude, d'importantes transformations des habitats, impliquant en particulier le broyage de ligneux (ronciers...) ont été constatées sur différents sites occupés par la Pie-grièche écorcheur. Ces perturbations des espaces favorables à l'espèce, distribuées de manière hétérogène dans l'espace et dans le temps, ont pu accentuer la variabilité de la fidélité interannuelle des oiseaux à leur site de reproduction, facteur susceptible de générer une inflation de l'intervalle de confiance du taux de survie locale mesuré.

Tableau 1 : bilan des opérations de capture, marquage et recapture des Pies-grièches écorcheurs au sein des marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord".

	Nb d'oiseaux bagués				Total	Nb de contrôles interannuels			Total
	2021	2022	2023	2024	baguages	2022	2023	2024	contrôles
Mâles	20	13	6	9	48	5	3	2	10
Femelles	11	5	5	3	24	1		2	3
Total général	31	18	11	12	72	6	3	4	13

Tableau 2 : modèles testés sous Mark pour estimation du taux de survie locale des mâles bagués au sein des marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord".

Model	AICc	Delta AICc	Poids AICc	Model Likelihood	Nb. Par.	Deviance
$\boldsymbol{\Phi}_{(.)} \boldsymbol{p}_{(.)}$	57,021		0,783	1,00	2	4,462
Φ (année) p (.)	61,152	4,131	0,099	0,127	4	3,879
Φ (.) p(année)	61,392	4,371	0,088	0,112	4	4,119
$\Phi_{(ann\'{e}e)} p_{(ann\'{e}e)}$	63,596	6,575	0,029	0,037	5	3,785

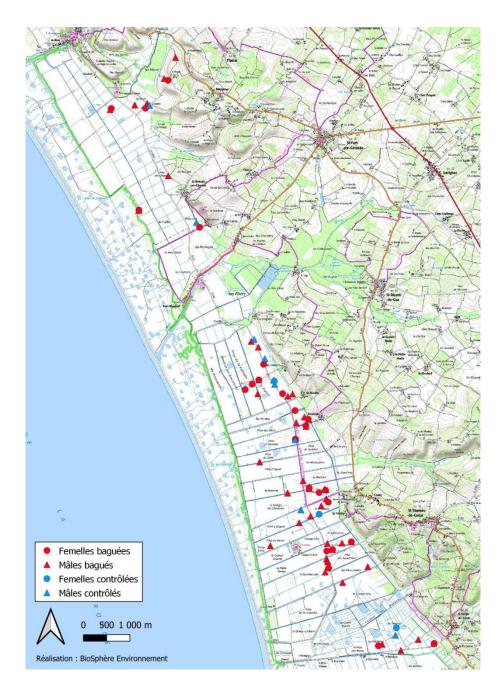


Figure 17 : cartographie des individus de Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio) bagués et contrôlés (recaptures) entre 2021 et 2023 au sein des marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord". © BioSphère Environnement.

IV.3 – Caractérisation des domaines vitaux en fonction des typologies d'habitats

Dix-huit mâles ont été équipés d'émetteurs VHF de 2022 à 2024 sur les communes de Floirac, Saint-Dizant-du-Gua, de Saint-Thomas-de-Conac et Saint-Sorlin-de-Conac (figure 19). Le programme de suivi radio-télémétrique a permis de collecter en moyenne 70,17 données de localisation par individu équipé, à raison d'un suivi moyen de 3,78 jours par oiseau (tableau 3). L'objectif de 80 données de localisation par individu suivi n'a pas pu être systématiquement atteint pour l'ensemble des oiseaux compte-tenu d'intempéries ayant pu survenir durant les jours de suivi, de chute ou d'arrêt du fonctionnement des émetteurs. Ces données de localisation ont permis de calculer un total de 1 196 distances intra-journalières parcourues par les oiseaux (distances entre chaque paire de localisation enregistrées), soit une moyenne de 66,44 distances pour l'ensemble de l'échantillon d'oiseaux suivis (tableau 3).

La distance moyenne entre chaque localisation collectée au sein d'une même journée est de $43,30 \pm 1,79$ m (IC95% = 39,80 - 46,80 m, n = 591) pour les individus se reproduisant au sein d'habitats optimaux, et de $41,00 \pm 1,81$ m (IC95% = 37,40 - 44,60 m, n = 602) pour les individus de reproduisant au sein d'habitats sub-optimaux (tableau 2 et figure 18).

Les modèles utilisés pour l'analyse des caractéristiques des mouvements des oiseaux révèlent que ni l'effet de l'habitat ni celui de l'année ne sont déterminants pour expliquer la variance de la mobilité des oiseaux (tableau 4). Ces résultats suggèrent une probable équivalence de densité de proies entre les habitats définis comme optimaux et ceux définis comme suboptimaux. Cette tendance s'explique en particulier par la présence de zones tampons, y compris de petite taille, entre chaque parcelle cultivée : fossés inter-parcellaires, bandes enherbées non fauchés...

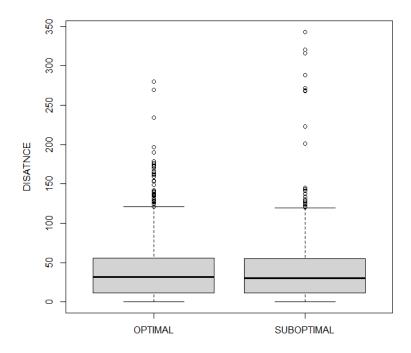


Figure 18 : distribution des distances intra-journalières parcourues par les oiseaux équipés d'émetteurs VHF entre chaque localisation collectée.

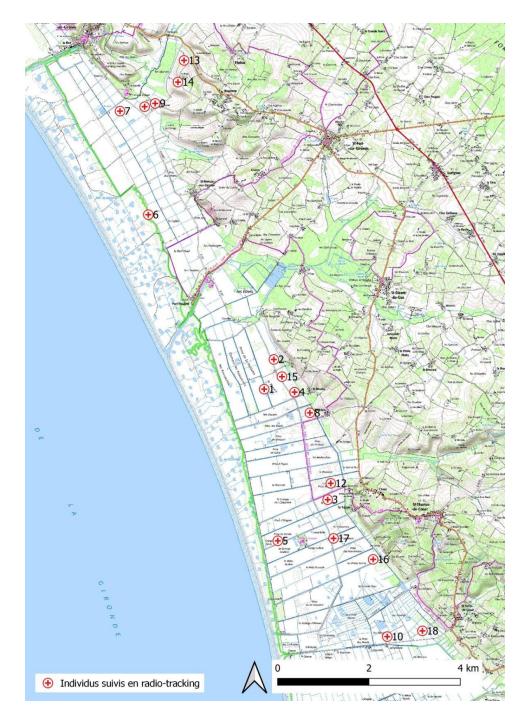


Figure 19 : carte de distribution des mâles de Pie-grièches écorcheurs suivis par radiotélémétrie au cours des périodes de reproduction des années 2022 à 2024 au sein des marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord". © BioSphère Environnement.

Tableau 3 : synthèse des données collectées pour les différents mâles de Pies-grièches écorcheurs suivis par radio-télémétrie.

N° oiseau / n° bague	Année de suivi	Type d'habitat	Nb de jours de suivis	Nb de positions collectées	Nb de distances intra journalières mesurées	Distances moyennes parcourues
1 / E5	2022	Optimal : pâtures avec buissons épineux	3	52	49	51,6 ± 5,59 IC95% = 40,63 – 62,55
2 / E6	2022	Optimal : pâtures avec buissons épineux	4	80	76	36,42 ± 3,18 IC95% = 30,19 – 42,65
3/G4	2022	Optimal : pâtures avec buissons épineux	4	80	76	100,05 ± 6,66 IC95% = 87,00 - 113,10
4 / G5	2022	Optimal : pâtures avec buissons épineux	4	73	69	33,59 ± 3,48 IC95% = 26,77 – 40,41
5/G6	2022	Sub-optimal : interface prairie fauchée / culture céréalière (blé ou orge)	4	65	61	49,30 ± 7,12 IC95% = 35,34 – 63,26
6/G7	2022	Sub-optimal : interface prairie fauchée / culture céréalière (blé ou orge)	4	75	71	26,26 ± 3,09 IC95% = 20,20 – 32,32
7 / H6	2023	Sub-optimal : interface prairie fauchée / culture de tournesol	2	38	36	15,19 ± 1,83 IC95% = 11,60 - 18,78
8 / H7	2023	Optimal : pâtures avec buissons épineux	4	74	70	36,12 ± 5,09 IC95% = 26,14 – 46,10
9 / H8	2023	Sub-optimal : interface entre deux prairies fauchées	4	76	72	37,56 ± 3,75 IC95% = 30,21 – 44,91
10 / K1	2023	Sub-optimal : complexe prairie fauchée, cultures de tournesol et colza	4	75	71	42,60 ± 4,09 IC95% = 34,58 – 50,62
11 / K2	2023	Sub-optimal : interface prairie fauchée / culture de tournesol	4	80	76	56,74 ± 8,96 IC95% = 39,18 – 74,30
12 / K4	2023	Optimal : pâtures avec buissons épineux	4	71	67	29,21 ± 4,65 IC95% = 20,10 – 38,32
13 / K8	2024	Sub-optimal : interface prairie fauchée / culture céréalière (blé ou orge)	5	72	68	52,28 ± 4,80 IC95% = 42,87 – 61,69
14 / K9	2024	Sub-optimal : culture de maïs	4	79	75	51,67 ± 3,86 IC95% = 44,10 – 59,24
15 / L1	2024	Optimal : pâtures avec buissons épineux	2	37	35	56,94 ± 7,75 IC95% = 41,75 – 72,13
16 / L2	2024	Optimal : pâtures avec buissons épineux	4	79	75	24,77 ± 2,16 IC95% = 20,54 – 29,00
17 / L5	2024	Optimal : pâtures avec buissons épineux	4	78	74	27,75 ± 2,59 IC95% = 22,67 – 32,83
18 / L7	2024	Sub-optimal : culture de soja	4	79	75	24,93± 3,10 IC95% = 18,85 – 31,01

Tableau 4 : Modèles Linéaires Mixtes (LMM) et Modèles Linéaires (LM) ajustés pour l'analyse des effets de la typologie d'habitat et de l'année sur les distances inter localisations.

Modèle	AICc	Delta AICc	P-values des variables fixes
LMM : DISTANCE ~ 1 + (1 INDIVIDU)	12241,81		
LMM : DISTANCE ~ HABITAT + (1 INDIVIDU)	12243,60	1,79	Habitat = 0,64
LMM : DISTANCE ~ HABITAT + ANNEE + (1 INDIVIDU)	12244,82	3,01	Habitat = 0,73 Année = 0,38
LM : DISTANCE ~ HABITAT + ANNEE	12406,51	164,70	Habitat = 0,81 Année < 0,001
LM : DISTANCE ~ 1	12417,72	175,91	
LM : DISTANCE ~ HABITAT	12418,90	177,09	Habitat = 0,36

V - CONCLUSION

Avec plus de 200 cantons cartographiés au sein des zones de marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord", la présente étude permet de générer une estimation fine de la taille de la population de Pie-grièche écorcheur se reproduisant au sein de ces espaces. Cette estimation est près de 3,5 fois supérieure à l'estimation indiquée dans le DOCOB de la ZPS (Biotope, 2006), illustrant les enjeux forts de ce territoire pour cette espèce aujourd'hui en déclin sur une large partie du continent européen.

Les modèles mathématiques utilisés pour l'analyse des caractéristiques des mouvements des oiseaux équipés d'émetteurs VHF révèlent que ni l'effet de l'habitat ni celui des années n'apparaissent comme des déterminants pour expliquer la variance relative à la mobilité des oiseaux. Ces résultats suggèrent une probable équivalence de densité de proies entre les habitats définis comme optimaux et ceux définis comme sub-optimaux, qui s'explique en particulier par la présence de zones tampons : micro-habitats, y compris de petite taille distribués au sein des matrices agricoles jugées à priori défavorables à l'espèce : fossés, chemins ou bandes inter parcellaires avec maintien d'une strate herbacée haute...

L'hétérogénéité du paysage est un facteur déterminant pour la biodiversité (Smith et al., 2010 ; Martin et al., 2020). Au sein des agro-complexes, les haies, bandes enherbées interparcellaires, ainsi que les fossés et les chemins enherbés, constituent des habitats particulièrement favorables à la conservation de la petite faune (Benton et al., 2003, Doligez & Boulinier, 2008; Lecq et al., 2017) dont la Pie-grièche écorcheur est susceptible de tirer profit. Bien que les zones de cultures et de prairies de fauche constituent des espaces à priori suboptimaux pour l'arthropodofaune, nos travaux illustrent l'importance de la conservation de micro-habitats au sein des agro-systèmes et en particulier au sein d'agro-complexes avec des pratiques culturales (céréaliculture, fauche...) potentiellement défavorables à la conservation des populations d'invertébrés ou de petits vertébrés consommés par la Pie-grièche écorcheur (figure 20). Le maintien de micro-habitats de type bandes enherbées en bordure de cultures ou de prairies fauchées est un paramètre de gestion d'espaces connu pour son rôle dans la conservation de nombreux insectes (Francis et al., 2005 ; Didier 2012 ; Durant et al. ; 2018). De tels habitats, systématiquement présents au sein des agro-complexes de culture échantillonnés dans le cadre de la présente étude, impliquent donc une stratégie de conservation pour le maintien des capacités d'accueil du territoire d'espèces telles que la Pie-grièche écorcheur.

Face à la pression croissante exercée sur les micro-habitats distribués au sein des agrocomplexes : haies, fossés inter-parcellaires, chemins d'exploitation, chemins ruraux... avec de nombreux risques de broyages, fauches..., nos travaux soulignent la pertinence d'envisager un plan local d'action pour la conservation et la gestion durable de ces espaces. Dans ce cadre, des opérations de sensibilisation à destination des acteurs du territoire, menées en partenariat avec la Chambre d'Agriculture et les collectivités locales, afin de communiquer sur l'importance d'une gestion adaptée des zones buissono-arbustives (ronciers...) ainsi que des bandes enherbées, des bordures de champs et de chemins, permettrait la mise en place d'actions concrètes en faveur de nombreuses espèces animales, dont la Pie-grièche écorcheur.



Figure 20 : exemples de micro-habitats favorables à la conservation de la population de Piegrièche écorcheur dans les marais de Gironde : haies de buissons épineux basses à Prunier épineux (Prunus spinosa) et à Ronce commune (Rubus fruticosus) bordées d'une végétation herbacée maintenue haute. © BioSphère Environnement.

VI - REFERENCES

Andersson M. (1978) – Optimal foraging area: size and allocation of search effort. Theor. Popul. Biol., 13: 397–409.

Bell W.J. (1990) – Central place foraging. – In: Bell, W. J. (ed), Searching Behaviour: The behavioural ecology of finding resources. Springer Netherlands, pp. 171–187.

Benton T.G., Vickery J.A. & Wilson, J.D. (2003) – Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? Trends Ecol. Evol., 18: 182–188.

Biotope (2006) – Document d'objectifs Natura 2000 – Sites Natura 2000 "Marais et falaises des coteaux de Gironde" (FR5400438) et "Estuaire de la gironde : marais de la rive nord" (FR5412011).

BirdLife International (2021) – Species factsheet: *Lanius collurio*. Downloaded from http://www.birdlife.org on 29/09/2021.

Bourgeois L. & Demotes-Mainard M. (2000) – Les cinquante ans qui ont changé l'agriculture française. Économie Rurale, 255: 14–20.

Brambilla M., Casale F., Bergero V., Crovetto G.M., Falco R., Negri I., Siccardi P. & Bogliani G. (2009) – GIS-models Word well, but are enough: Habitat preferences of *Lanius collurio* at multiple levels and conservation implications. Biological conservation, 142: 2033–2042.

Burnham K.P. & Anderson D.R. (2002) – Model selection and multimodel inference : a practical information-theoretic approach. 2nd ed. New York, Springer-Verlag. 488 p.

Cramp S. (1993) – Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume VII, Flycatchers to Shrikes. Oxford University Press.

Didier B. (2012) – Relation entre la biodiversité fonctionnelle des végétaux d'une bande enherbée (et de la parcelle agricole correspondante) avec les traits de vie liés à la prédation exercée par les *carabida*e auxiliaires des cultures. Thèse, Université de Lorraine.

Doligez B. & Boulinier T. (2008) – Habitat Selection and Habitat Suitability Preferences. In: Encyclopedia of Ecology. Elsevier, pp. 1810–1830.

Donald P.F., Green R.E. & Heath M.F. (2001) – Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci., 268: 25–29.

Durant D., Lemaire N., & Aviron S. (2018) – Contribution des bandes enherbées aux communautés émergentes de Carabidés en milieux agricoles de marais (*Coleoptera, Carabidae*). Bulletin de la Société entomologique de France, 123: 315–325.

Ellenberg H. (1986) – Warum gehen die Neuntöter (*Lanius collurio*) in Mitteleuropa in Bestand zurück. Corax 12: 34–46.

Eraud C. & Boutin J.M (2004) – Suivi de l'avifaune des milieux cultivés et prairiaux. ONCFS, 5 p.

Ford R.G. (1983) – Home Range in a Patchy Environment: Optimal Foraging Predictions1. American Zoologist, 23: 315–326.

Francis F., Fadeur G., & Haubruge E. (2005) – Effet des tournières enherbées sur les populations de syrphes en grandes cultures. Notes fauniques de Gembloux 56: 7–10.

Hemerik L., Geertsma M., Waasdorp S., Middelveld R.P., van Kleef H., & Klok T.C. (2015) – Survival, reproduction, and immigration explain the dynamics of a local Red-backed Shrike population in the Netherlands. Journal of Ornithology, 156: 35–46.

Jenkins A.R. (1994) – The influence of habitat on the distribution and abundance of peregrine and lanner falcons in South Africa. Ostrich, 65: 281–290.

Jones T., Cooper N., Haradon H., Brunner A., Dossman B., Ward, M., *et al.* (2024) – Considerations for radio-transmitter specifications on songbirds: color and antenna length matter too. *J. Field Ornithol.*, 95, art 7.

Kenward R.E., Walls S.S., South A.B. & Casey N.M. (2008) – Ranges 8. For the analysis of tracking of location data. Online manual. Ana-track Ltd., Wareham, UK.

Lebreton J.D., Burnham K.P., Clobert J. & Anderson D.R) (1992) – Modelling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unifed approach with case studies. Ecological Monographs, 62: 67–118.

Lefranc N. (1995) – Pie-grièche écorcheur. *In*: Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France: 1985-1989. 2ème éd. rev. et corr., p. 632. Société Ornithologique de France, Paris.

Lecq S., Loisel A., Brischoux F., Mullin S.J. & Bonnet X. (2017) – Importance of ground refuges for the biodiversity in agricultural hedgerows. Ecol. Indic., 72: 615–626.

Litovska I., Van der Plas F. & Kleijn D. (2024) – Arthropod abundance is most strongly driven by crop and semi-natural habitat type rather than management in an intensive agricultural landscape in the Netherlands. Agriculture Ecosystems & Environment. 378. 10.1016/j.agee.2024.109298.

Maréchal P., (1993) – Over externe factoren die de habitatkvhwaliteit van de Grauwe Klauwier *Lanius collurio* beinvloeden. Vogeljaar 41: 34–48.

Martin A.E., Collins S.J., Crowe S., Girard J., Naujokaitis-Lewis I., Smith A.C., Lindsay K., Mitchell S., & Fahrig L. (2020) – Effects of farmland heterogeneity on biodiversity are similar to or even larger than – the effects of farming practices. Agriculture, Ecosystems & Environment, 288, 106698.

Mayr E. (1935) – Bernard Altum and the territory theory. *Proceedings of the Linnaean Society of New York*, 45, 46: 24–38.

Mohr C.O. (1947) – Table of Equivalent Populations of North American Small Mammals. American Midland Naturalist, 37: 223–249.

Musseau R., Beslic S. & Kerbiriou C. (2017) – Importance of intertidal wetlands for the French coastal endemic Bluethroat (*Cyanecula svecica namnetum*) and conservation implications in the context of global changes. Ardeola, 64: 325–345.

QGIS Development Team (2023) – QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. http://qgis.osgeo.org.

Rappole J.H. & Tipton A.R. (1991) – New Harness Design for Attachment of Radio Transmitters to Small Passerines (Nuevo Diseño de Arnés para Atar Transmisores a Passeriformes Pequeños). J. Field Ornithol., 62: 335–337.

R Core Team (2024) – R: a language and Environnement for statistical computing. R Foundation for Satistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org.

Reading C. (2012) – Ranging behaviour and home range size of smooth snake inhabiting lowland heath in southern England. Herpetological Journal. 22: 241–247.

Smith H.G., Dänhardt J., Lindström Å., & Rundlöf M. (2010) – Consequences of organic farming and landscape heterogeneity for species richness and abundance of farmland birds. Oecologia, 162: 1071–1079.

Tellería J.L. (2018) – Old Counts Suggest the Collapse of Two Red-Backed Shrike *Lanius collurio* Populations. Ardeola : 65: 283–290.

Tucker G.M. & Heath, M.F. (1994) – Birds in Europe: Their Conservation Status. BirdLife International, Cambridge.

Vickery J.A., Ewing S.R., Smith K.W., Pain D.J., Bairlein F., Škorpilová J. & Gregory, R.D. (2014) – The decline of Afro-Palaearctic migrants and an assessment of potential causes. Ibis, 156: 1-22. https://doi.org/10.1111/ibi.12118.

Vickery J.A., Tallowin J.R., Feber R.E., Asteraki E.J., Atkinson P.W., Fuller R.J., et al. (2001) – The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources: Impacts of grassland management on birds. Journal of Applied Ecology, 38: 647–664.

Yitbarek S. (2008) – Reconsidering Invasive Grass and Mowing Impacts on Native Arthropod Populations in a Restored Grassland. The Berkeley McNair Research Journal, 15: 143–159.

White J.C. & Burnham K.P. (1999) – Survival estimation from populations of marqued animals. Bird Study, 46: 120–138.

White G.C. & Garrott R.A. (1990) – Analysis of wildlife radio-tracking data. Academic Press. San Diego.

Worton B.J. (1989) – Kernel Methods for Estimating the Utilization Distribution in Home-Range Studies. Ecology, 70: 164–168.

ANNEXE: typologies d'habitats sélectionnées sur le suivi radio-télémétrique des mâles de Piegrièche écorcheur mis en place de 2022 à 2024 au sein des marais de la ZPS "Estuaire de la Gironde – Marais de la rive nord". © BioSphère Environnement.

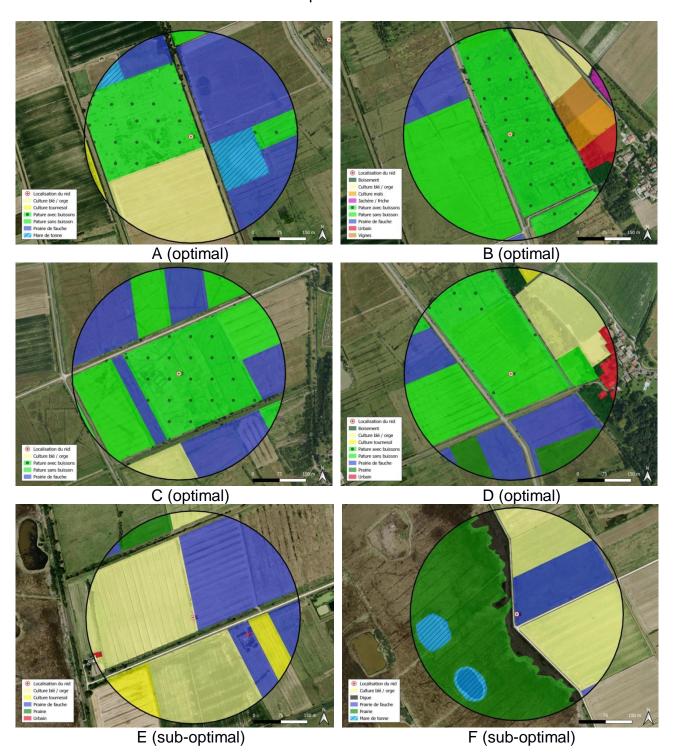


Figure A1 : contextes agricoles des oiseaux suivis pendant la période de reproduction 2022 : A : site de suivi de l'oiseau n°1 / bague E5 ; B : site de suivi de l'oiseau n°2 / bague E6 ; C : site de suivi de l'oiseau n°3 / bague G4 ; D : site de suivi de l'oiseau n° / bague G5 ; E : site de suivi de l'oiseau n° / bague G7.

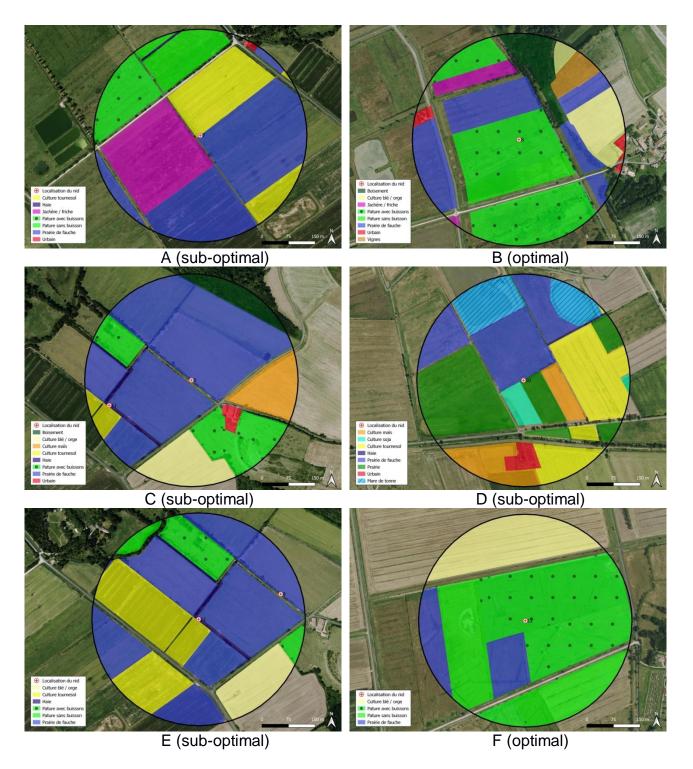


Figure A2: contextes agricoles des oiseaux suivis pendant la période de reproduction 2023:
A: site de suivi de l'oiseau n°7 / bague H6; B: site de suivi de l'oiseau n°8 / bague H7;
C: site de suivi de l'oiseau n°9, bague H8; D: site de suivi de l'oiseau n°10 / bague K1;
E: site de suivi de l'oiseau n°11 / bague K2; F: site de suivi de l'oiseau n°12 / K4.

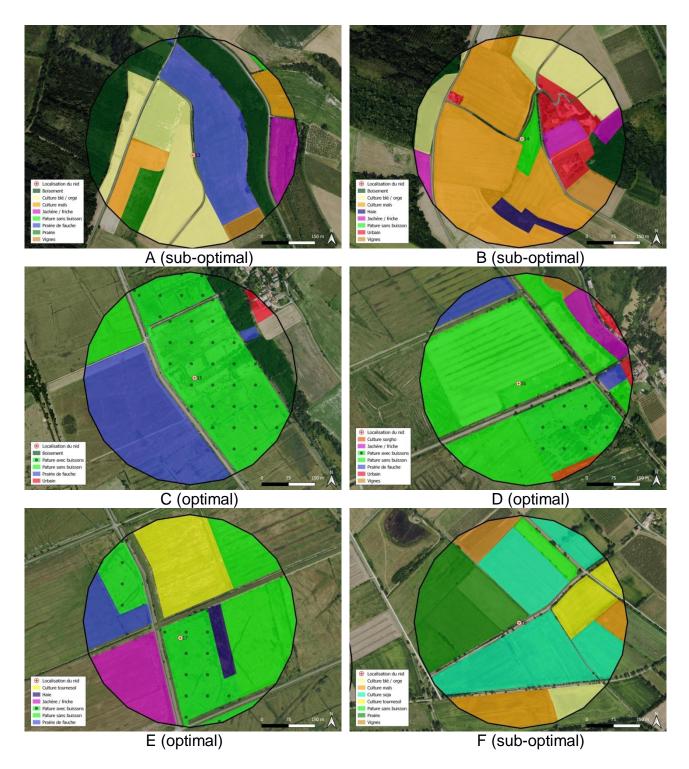


Figure A3 : contextes agricoles des oiseaux suivis pendant la période de reproduction 2024 : A : site de suivi de l'oiseau n°13 / bague K8 ; B : site de suivi de l'oiseau n°14 / bague K9 ; C : site de suivi de l'oiseau n°15 / bague L1 ; D : site de suivi de l'oiseau n°16 / bague L2 ; E : site de suivi de l'oiseau n°17 / bague L5 ; F : site de suivi de l'oiseau n°18 / bague L7.