

Étude de la population de Gorgebleue à miroir blanc (*Luscinia svecica namnetum* Mayaud, 1934 ; Muscicapidae) se reproduisant autour du Bassin d'Arcachon (France, Gironde, 33)

Study of the Bluethroat (*Luscinia svecica namnetum* Mayaud, 1934 ; Muscicapidae) population reproductive around the Bassin d'Arcachon (Gironde, 33, France)

Michel LECONTE^a, Christian PAUCOT^b, Frédéric DUPUY^c,
Laurent COUZI^d, Sylvain CARDONNEL^e & Pierre BULENS^f

(a) 4 Allée des Cormorans, F-33260 La Teste-de-Buch

(b) 5c rue de Branlac, 33170 Gradignan

(c) 4 Moureu-est, 33730 Villandraut

(d) 6 rue C. Debussy, 33520 Bruges

(e) 21 Rue du Soleil, 33000 Bordeaux

(f) Hougaillard, 47170 Réaup-Lisse

Résumé - Une population de Gorgebleue (170 ± 47 couples reproducteurs) appartenant à la sous-espèce *Luscinia svecica namnetum* Mayaud, 1934 (Muscicapidae) colonise le Bassin d'Arcachon (France, Gironde). Elle est ici isolée - dans une zone Natura 2000 - et en limite sud de répartition de l'espèce. Elle se distribue exclusivement dans les marais littoraux saumâtres (schorres tidaux et domaines poldérisés). Sa répartition en métapopulation, la densité (1 territoire /10 ha), la structure démographique et la survie (0,55 pour chaque sexe de 2001 à 2011) sont estimées dans la perspective de mesurer le degré d'isolement et le risque à l'extinction. L'espèce étant listée à l'annexe I de la Directive européenne Oiseaux 79/409, la conservation de cette population est donc une question majeure régionalement.

Mots-clés - *Luscinia svecica namnetum*, schorres tidaux, poldérisation, paramètres démographiques, Gironde, Natura 2000.

Abstract - A Bluethroat population (170 ± 47 breeding pairs) belonging to the subspecies *Luscinia svecica namnetum* Mayaud, 1934 (Muscicapidae) colonizes the Arcachon Bay (Gironde, France). This population is isolated - established in a Natura 2000 area - and located on the southern fringe of its distribution range. It can be found exclusively in seaside brackish marshes (tidal marshes and polder areas). Its metapopulation distribution, its density (1 territory/10 ha), its demographic structure and its survival (0,55 for each sex between 2001 and 2011) are assessed in order to measure the degree of isolation and the risk of extinction. For this species listed in Annex I of the European Union's Birds Directive 79/409, the conservation of the population described is therefore a major regional issue.

Keywords - *Luscinia svecica namnetum*, tidal marshes, polderization, demographic parameters, Gironde department, Natura 2000.

Introduction

La Gorgebleue à miroir est représentée dans le monde par une dizaine de sous-espèces décrites sur la base de différences morphologiques (taille, coloration du miroir). La forme de Nantes, *Luscinia svecica namnetum* Mayaud, 1934, ou Gorgebleue à miroir

blanc (cf. MAYAUD, 1934), vient de voir son statut d'endémique de la côte atlantique conforté par des caractères génétiques et spectro-photométriques (EYBERT, 2008). Cette sous-espèce possède des effectifs reproducteurs restreints à la façade atlantique française, du Golfe du Morbihan au Bassin d'Arcachon (CONSTANT & EYBERT, 1994). Ceci lui a valu un statut de protection tant national (arrêté du 17/04/1981) qu'europpéen (Annexe 1 de la Directive Oiseaux 79/409/CEE, 2/04/1979 ; Annexe 2 de la Convention de Berne, 19/09/1979). Elle se reproduit dans des marais saumâtres littoraux dont certains sont d'origine anthropique (polders). Ainsi, en tant qu'espèce inscrite à l'Annexe 1 (n° A272), elle doit faire l'objet de mesures de conservation spéciale concernant son habitat, afin d'assurer sa survie et sa reproduction dans son aire de distribution (EYBERT & QUESTIAU, 1999).

Étant donné la désignation d'un site Natura 2000 sur le Bassin d'Arcachon et la présence de différentes zones de protection spéciale, *"il s'agit de déterminer le statut de conservation de l'espèce, ([conservation] qui est jugée favorable quand les populations sont viables, et que l'aire de répartition de l'espèce ne diminue pas). (...) L'outil principal pour ces évaluations est l'examen des variations de niveaux de populations"* (d'après : http://www2.mnhn.fr/evaluation/aide/guidelines_art17_fr.pdf).

L'objectif de cette étude est donc de mesurer la vulnérabilité de l'espèce à l'extinction et son degré d'isolement reproductif à l'échelle du Bassin d'Arcachon (33), site de reproduction le plus au sud de l'aire de distribution de la sous-espèce. Étant liée à des habitats humides saumâtres de plus en plus perturbés, il est en outre urgent de comprendre les mécanismes d'adaptation de cette population pour évaluer la capacité de l'espèce à se maintenir dans un contexte de "raréfaction" des zones humides. L'espèce pourrait représenter un indicateur de l'intégrité écologique de certains types de marais côtiers par sa sensibilité à une modification de ses habitats, notamment dans une situation de changement climatique, d'élévation du niveau marin et de ses corollaires de changements hydrauliques [de nombreux polders étant revenus à l'état de friche* (http://www.conservatoire-du-littoral.fr/tmp_old/Tables%20rondes%20Atelier2010.pdf) ou dépoldérisés]. Ceci s'intègre dans une démarche de biologie de la conservation dont le but est d'évaluer tous les paramètres nécessaires au maintien d'espèces menacées ou vulnérables pour proposer des mesures conservatoires. Le suivi d'indices démographiques peut apporter des informations très pertinentes pour le diagnostic des causes de mauvaise conservation comme fondements écologiques de la gestion de la biodiversité.

* "friche" : l'abandon de certains polders tient à leurs contraintes d'exploitation et à la course parallèle à la rentabilité, entreprise dans le cadre de la PAC à partir des années 1960, alors que l'arrêt de la politique de poldérisation est surtout lié au niveau de surproduction atteint par les agricultures européennes dans les années 1980.

Abréviations et explications - CELRL : Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres. CRBPO : Centre de Recherches par le Baguage des Populations d'Oiseaux. MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris). R.N.N. : Réserve Naturelle Nationale (de Lège-Cap-Ferret). P. O. : Parc Ornithologique (du Teich). STOC : Suivi Temporel des Oiseaux Communs.

Canton = "territoire" = zone géographique utilisée par un mâle en période de reproduction et délimitée par l'émission d'un chant spécifique.

Stochasticité démographique : signifie que le hasard a un fort impact sur l'avenir des populations à faible effectif.

Philopatry : tendance des individus à revenir à l'endroit où ils sont nés.

Matériels et méthodes

Après avoir opéré un recensement des mâles chanteurs en 2006 sur le pourtour du Bassin d'Arcachon pour évaluer les effectifs (dans les deux heures suivant le lever du soleil dans des conditions météorologiques favorables), nous nous sommes aperçus que leur détectabilité pouvait varier au cours de la période du cycle de reproduction (les mâles cessent de chanter et d'émettre leur chant en vol peu de temps après avoir

trouvé une femelle) ; ainsi dans les territoires de mâles recensés, seuls certains mâles s'accouplent à une femelle et le décanonnement temporaire des autres s'observe. Ceci biaise toute méthode de dénombrement (e.g. Indice Kilométrique d'Abondance, I.K.A., et/ou Indices Ponctuels d'Abondance, I.P.A., FERRY & FROCHOT, 1958) sur les 75 km à parcourir et les 1 300 ha de marais littoraux à échantillonner. De plus, l'observation du comportement de chant du mâle ne permet pas de nous renseigner objectivement sur le nombre réel de couples reproducteurs, car plus un mâle investit son temps dans une activité de chant, moins il a de chance d'être apparié avec une femelle (GESLIN, 2002). Ces particularités biologiques font que le chant peut être utilisé pour quantifier le cantonnement des mâles, mais en aucun cas pour évaluer la densité des oiseaux reproducteurs.

Pour pouvoir acquérir un bon indice d'abondance, nous avons donc mis en place un suivi à long terme de la "population" arcachonnaise par une technique de capture-marquage-recapture. La technique de base consiste à positionner sur un site donné le nombre de filets de capture (maille 16 mm, longueur 12 m) qu'il est possible de contrôler au moins toutes les 30 minutes. Pour un site donné, la standardisation du protocole est garantie par la fixité des emplacements et donc du nombre des filets, et le nombre, les dates et la durée des sessions de capture, aussi constants que possible d'une année à l'autre. Le positionnement du filet est lié à l'existence d'un micro-habitat favorable (poste de chant) ou d'une zone d'alimentation potentielle.

Une session de capture débute 30 minutes avant le lever du jour et dure 6 heures. Un leurre acoustique (qui diffuse en boucle trois séquences de chants locaux) est émis sous chaque filet pendant les relevés des filets. Les principaux sites étudiés sont récapitulés dans la **Fig. 1**.

Après identification, les oiseaux sont bagués à l'aide d'une bague métallique numérotée du Muséum de Paris (Centre de baguage FRP : France, Paris). Chez cette espèce, les classes d'âge (1A, 2A et +2A) sont différenciables par la présence de taches apicales jaune-roussâtre sur les grandes couvertures des ailes après la mue post-juvénile ou avant la première mue post-nuptiale de juillet-août (2A) (SVENSSON, 1992). Le dimorphisme sexuel des oiseaux âgés de plus d'un an (+1A) est repérable par la présence d'une bavette bleue entourant une tache blanche bordée d'un plastron orange chez les mâles, laquelle est absente chez la femelle, bien que celle-ci puisse posséder parfois des plumes bleues (MAYAUD, 1934). Pour chaque oiseau, la longueur de l'aile pliée (LP, en mm, $\pm 0,5$ mm), la masse (en g, $\pm 0,1$ g), la longueur du tarse (en mm, $\pm 0,05$ mm), du culmen (en mm, $\pm 0,05$ mm), de la tête (en mm, $\pm 0,05$ mm), de la 3^e rémige primaire (en mm, $\pm 0,5$ mm) et des rectrices (en mm, $\pm 0,5$ mm) ont été mesurées.

Ces opérations de baguage ont été intégrées dans un programme de Suivi de Population Locale (SPOL) déposé auprès du Centre de Recherches par le Baguage des Populations d'Oiseaux (CRBPO), organisme rattaché au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (UMR 7204) et habilité à délivrer notre autorisation de capture à des fins scientifiques de spécimens d'espèces animales protégées (Titre I du livre IV du code de l'Environnement - Arrêté du 22/12/1999 fixant les conditions de demandes d'autorisations). Les données recueillies sont informatisées et transmises au Service du Patrimoine Naturel (Institut d'Écologie et Gestion de la Biodiversité, IEGB/UMR 7204/UMS 305) (pour plus d'information se connecter à : <http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp>).

Pour permettre un suivi individuel des oiseaux sans capture pendant leur période de reproduction (mars-juillet), ceux-ci sont en outre marqués par des bagues colorées. Les codes utilisés sont intégrés au réseau "*European colour-ring Birding*" (<http://www.cr-birding.org/fr>) et sont ainsi compatibles avec ceux utilisés par M.-C. Eybert (UMR 6553, Université de Rennes I) pour marquer d'autres populations de la sous-espèce de l'arc atlantique (Guérande, Marais de Brière (44) notamment). L'intérêt de ce suivi visuel est en outre de pouvoir se baser sur l'observation d'individus dont l'âge et l'origine seront connus.

Commune	Site	DPM	Statut de propriété	Gestionnaire	Surface (ha)	Suivi	Thème	Habitat
Audenge	Domaine de Certes	-	CELRL	CG 33	233	2001-	STOC*	Polder
Biganos	Île & îlots de Malprat	-	CELRL/Communal	CG 33/Communal	112	2005-	SPOL/HALTE	Polder
Lège-Cap-Ferret	R.N.N. d'Arès, Lège-Cap-Ferret	+	Etat	ONCFS	187	2008-2010	SPOL	Schorre tidal
Le-Teich	Parc ornithologique du Teich	-	Communal	Communal/PNRLG	100	2009-	SPOL	Polder
Teste-de-Buch (La)	Île aux Oiseaux	+	Etat/Privé	Communal	156	2010-	SPOL	Schorre tidal

Figure 1. Tableau récapitulatif du descriptif des principaux sites de capture de *Luscinia svecica namnetum* sur le pourtour du Bassin d'Arcachon (33), inventoriés au minimum pendant 3 saisons de reproduction consécutives. Légendes : * : Station STOC n° 66 : responsable F. Dupuy. CELRL : Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres. DPM : Domaine Public Maritime. ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. PNRLG : Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne. SPOL : Suivi de Population Locale. HALTE : Suivi de la Halte migratoire automnale des individus.

<i>L. s. namnetum</i>	1A	+1A	1A	+1A	<i>L. s. cyanecula</i>	Ages confondus	1A	+1A
♂	64-71	65-72	65,5-71,5	65,5-73,5	♂	69-80	71-77	73-78
n	86	100	50	184	n	?	34	17
Moy.	67,220	68,380	69,310	68,857	Moy.		74,20	75,40
σ	1,575	1,459	1,185	1,574	σ		1,43	1,41
♀	62-67	62-68	61,0-69,2	64,0-71,0	♀	67-76 (78)	69-72	70-73
n	46	83	14	60	n	?	12	10
Moy.	64,40	65,46	66,19	66,32	Moy.		70,70	71,60
σ	1,562	1,434	1,876	1,302	σ		1,24	1,38
Localisation	Marais de Guérande	Marais de Guérande	Bassin d'Arcachon	Bassin d'Arcachon	Localisation	?	Hollande	Hollande
Source	Eybert et al., 1999	Eybert et al., 1999	Présente étude	Présente étude	Source	Demongin, 2006	Cramp, 1988	Cramp, 1988
Période	1986-1998	1986-1998	2001-2011	2001-2011	Période	?	?	?

Figure 2. Biométrie (longueur de l'aile pliée, L.P. en mm) des deux sous-espèces de *Luscinia svecica* pouvant être capturées sur le Bassin d'Arcachon, comparée à d'autres populations ouest-européennes.

Ainsi, une Gorgebleue porteuse d'une **bague colorée blanc/noir (jusqu'en 2010) ou rouge (à partir de 2010)** surmontant la bague en aluminium du MNHN Paris sur la patte droite **indique que l'oiseau est originaire du Bassin d'Arcachon (Planche-A).**

Les effectifs et les probabilités de survie des oiseaux ont été estimés à l'aide de modèles développés dans le logiciel MARK (version 6.1) (WHITE & BURNHAM, 1999). Les effectifs annuels sont calculés à l'aide du modèle "*Closed Captures*" (OTIS *et al.*, 1978) lorsque les conditions d'application des modèles aux populations "fermées" sont vérifiées ($P > 0.05$) avec le logiciel "*Close test*" (STANLEY & BURNHAM, 1999). Le logiciel "U-CARE" est utilisé pour tester les conditions d'application des modèles de survie (pas d'individu en transit, pas de réponse à la capture, le modèle décrit bien les données) ($P > 0.05$). Dans ces analyses, seuls les individus de plus d'un an sont pris en compte.

Résultats

Le suivi de la métapopulation se reproduisant sur le Bassin d'Arcachon repose sur l'analyse de 1127 identifications de bagues FRP (soit 587 oiseaux bagués et 540 contrôlés), qu'elles aient été posées ou lues au cours des saisons 2001 à 2011 sur des individus appartenant à la sous-espèce indigène *L. s. namnetum*.

Les premiers individus de *L. s. namnetum* se reproduisant sur le Bassin d'Arcachon (mâles en proclamation territoriale) s'observent dès la première semaine de mars dans les schorres tidaux de retour de migration hivernale. De par le contrôle des bagues colorées, nous avons pu confirmer que ces premiers arrivants sont des mâles locaux principalement sur le même site occupé l'année précédente. La dernière Gorgebleue d'origine "arcachonnaise" est observée durant la première décade de septembre, soit après une durée de séjour de 6 mois au maximum. Au cours des 5 mois suivants (octobre à février), ils quittent le Bassin d'Arcachon (deux oiseaux âgés de 1 an nés sur le Bassin d'Arcachon en juin ont été recapturés à Mortagne-sur-Gironde en août) pour se disperser majoritairement plus au sud, en Péninsule ibérique voire pour atteindre l'Afrique du Nord (un mâle de *L. s. namnetum* bagué à Malprat a mis 15 jours pour se rendre au Portugal). Mis à part deux oiseaux bagués en décembre et février dans l'estuaire du Tage au Portugal par M.-C. Eybert (EYBERT *et al.*, 2004) puis recapturés à Certes (33-Audenge) par Frédéric Dupuy en avril-mai, les autres individus bagués ($n = 587$ entre 2001 et 2011) n'ont pas encore été recapturés pour permettre de connaître la destinée hivernale des oiseaux d'Arcachon (si on excepte un contrôle d'une femelle en Andalousie en octobre-novembre 2002 qui s'était reproduite à Certes en 2001).

Chez *Luscinia svecica*, la longueur de l'aile pliée mesurée après capture permet de discriminer deux "morphotypes" à gorge blanche (qui ont rang de sous-espèces) : l'un, *L. svecica namnetum* Mayaud, 1934 qui se reproduit sur le Bassin d'Arcachon, et l'autre *L. svecica cyanecula* Meisner, 1804, sous-espèce plus nordique (se reproduisant dans le Centre, l'Est et le Nord de la France) que l'on n'observe qu'en période de migration, d'août à octobre sur le bassin d'Arcachon. Ainsi, les ♂ adultes possédant une longueur d'aile pliée ≤ 72 mm et les femelles adultes possédant une longueur d'aile pliée ≤ 68 mm appartiennent au morphotype *Luscinia svecica namnetum*, décrite par Mayaud en 1934 (MAYAUD, 1934), endémique de l'ouest de la France (EYBERT *et al.*, 1999).

Les longueurs d'aile pliée des oiseaux capturés pendant la période de reproduction sur le pourtour du Bassin d'Arcachon, quels que soient leur âge ou leur sexe, sont significativement plus longues (au seuil de 5 %) que celles mesurées sur des individus se reproduisant dans le marais côtier de Guérande (**Fig. 2**) [comparaison (bilatérale) de moyennes pour des échantillons gaussiens indépendants, de variances connues et supposées égales (<http://www.info.univ-angers.fr/~gh/wstat/compmoy.php>)].

Le recensement à pied de 2006 reposant sur la localisation des mâles chanteurs sur le pourtour du Bassin d'Arcachon s'est effectué entre le 16 mars et le 29 juin. Il nous a

permis d'estimer la population arcachonnaise actuelle à 170 ± 47 cantons de mâles chanteurs sur une superficie de 1 311 ha, soit une densité de 1,0 canton/10 ha (**Fig. 3**).

Sites potentiels de reproduction	N. cantons	Superficie (en ha)	N. min	N. max	Densité (N. ♂/10 ha)
Anse du Sangla	1	6	0	1	0,79
R. N. d'Arès Lège-Cap-Ferret	10	187	7	13	0,53
Les Quinconces	1	25	0	1	0,20
Le Roumingue	0	11	0	0	0,09
Domaine de Certes*	30	233	20	40	1,29
Domaine de Graveyron	5	112	3	6	0,40
Escalopier	3	55	0	5	0,45
Île de Malprat	40	112	30	50	3,57
Chemin de la Hite-Sourbet**	2	18	1	2	0,84
L'Eyre-rive gauche (Boucolle)	4	49	3	5	0,81
Parc ornithologique du Teich***	21	100	17	25	2,10
Bayonne	8	26	7	8	2,88
Lycée de la Mer/Port de la Molle	3	28	2	4	1,08
Port de Larros	1	4	0	1	1,43
Port de Gujan (ouest)	2	54	1	2	0,28
Port de Meyran	1	42	1	1	0,18
Les Prés Salés Est (Le Grand Large)	2	57	1	3	0,35
Les Prés Salés Ouest	0	43	0	0	0,04
Île aux Oiseaux	40	156	30	50	2,57
Σ	170	1 317	123	217	1,0

Figure 3. Estimation du nombre de cantons de mâles chanteurs de *Luscinia svecica* recensés sur le Bassin d'Arcachon entre 2006 et 2011. En gris foncé : sites poldérisés ; en blanc : schorres tidaux (prés salés). Sources : * : CG 33 (Frédéric Dupuy, Philippe Nadé) ; ** : Luc Barbaro ; *** : Maison de la Nature du Teich (Claude Feigné & Eric Laucher). [N. = Nombre].

La répartition spatiale de l'espèce (qui regroupe l'échantillonnage de 2006 et les opérations de capture effectuées entre 2007 et 2011) (**Planche-B**) montre que l'espèce présente une distribution spatiale de type agrégatif, fragmentée en plusieurs "noyaux". Au cours de la période considérée, des extinctions locales s'observent dans les Prés salés est et ouest de La Teste-de-Buch, dans ceux de Gujan-Mestras et au Roumingue (Lanton).

Le % d'autocontrôle annuel pendant la période de reproduction (mars-juillet) est en moyenne de 57 % (% de contrôle des oiseaux âgés de plus de 1 an), et toujours (quelle que soit l'année) supérieur à 30 % depuis 2001 (**Fig. 4**). Les conditions exigées par le CRBPO pour effectuer un suivi de population locale sont donc largement remplies.

ANNEE	N. de captures	N. bagués	N. contrôles	N. adultes	N. juvéniles	% autocontrôle
2001	20	14	6	19	1	31,6
2002	20	10	10	18	2	55,6
2003	29	10	19	24	5	75,0
2004	21	9	12	15	6	66,7
2005	42	33	9	19	23	30,0
2006	46	27	19	31	15	72,2
2007	55	38	17	39	16	36,4
2008	79	52	27	63	16	38,6
2009	225	98	127	154	71	72,7
2010	268	105	163	199	69	76,5
2011	322	190	132	176	146	72,0
Total	1127	586	541	757	370	57,0

Figure 4. Bilan annuel des captures de *Luscinia svecica namnetum* effectuées sur le Bassin d'Arcachon de 2001 à 2011 par BULENS P. ($n=32$), CARDONNEL S. ($n=16$), COUZI L. ($n=37$), DUPUY F. ($n=85$), LECONTE M. ($n=832$), MAYS G. ($n=1$) et PAUCOT C. ($n=124$). [N = Nombre].

Le nombre d'individus capturés augmente de 2007 à 2011 suite à un effort de capture plus important. Le sex-ratio à la capture est déséquilibré en faveur des mâles quelle que soit l'année (**Fig. 5**). Le % de juvéniles (1A ratio) capturés en 2011 est exceptionnel. Il traduit le meilleur succès reproducteur jamais constaté depuis 11 ans.

Année	Σ INDS	Σ 1A	Σ +1A	Σ F + 1A	Σ M + 1A	Sex ratio	1A ratio
2001	14	1	13	2	11	0,85	0,07
2002	11	2	9	3	6	0,67	0,18
2003	17	4	13	4	9	0,69	0,24
2004	13	4	9	1	8	0,89	0,31
2005	8	2	6	1	5	0,83	0,25
2006	11	2	9	1	8	0,89	0,18
2007	26	1	25	10	15	0,60	0,04
2008	42	3	39	3	36	0,92	0,07
2009	62	9	53	9	44	0,83	0,15
2010	83	13	70	15	55	0,79	0,16
2011	132	46	86	22	64	0,74	0,35
Moyenne/an	38	8	30	6	24	0,79	0,10

Figure 5. Structure démographique des individus de *L. s. namnetum* capturés au cours des saisons de reproduction 2001 à 2011 (mars à juillet) sur le Bassin d'Arcachon. M : mâle ; F : femelle ; INDS : individus. Σ : Somme.

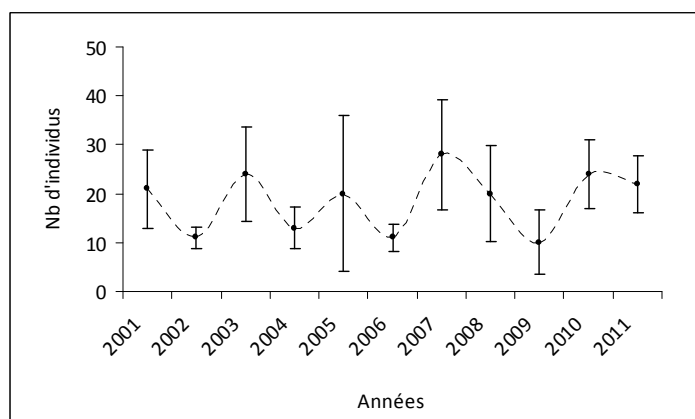


Figure 6. Estimation de la taille de la population de Gorgebleues capturées à Certes (33-Audenge) au cours des saisons de reproduction 2001 à 2011 (DUPUY F., CARDONNEL S., COUZI L., LECONTE M. & PAUCOT C.) à l'aide du modèle "Closed captures" (OTIS *et al.*, 1978) du logiciel MARK (© Cooch & White, 2010).

Nous constatons que de 2001 à 2011, la taille de la population estimée sur le Domaine de Certes (33-Audenge) fluctue selon les années de 10 à 28 individus en moyenne (**Fig. 6**) sans montrer une tendance particulière à la baisse ou à la hausse.

Sur un autre site (33-Biganos, Malprat) (**Fig. 7**), la population oscille aussi, mais de façon déphasée par rapport à celle de Certes. Au Teich, le modèle s'ajuste uniquement en 2010 à la population de mâles adultes, contrôlée grâce aux bagues colorées. Dans la R.N.N. de Lège-Cap-Ferret, la population est fluctuante avec un effectif très faible estimé entre 7 et 13 individus (**Fig. 8**).

Parmi les oiseaux les plus âgés (dont certains nés sur place) il faut noter la présence de deux mâles de plus de 6 ans (+6A), l'un à Certes, l'autre à Malprat, et d'un mâle de 6 ans (6A) à Malprat et un autre à Certes. Quatre autres mâles de 5 ans à Certes (1), l'Île aux Oiseaux (1) et Malprat (2) sont toujours vivants en 2011. Pour ce qui

concerne les femelles, 1 femelle de 5 ans est observée à Certes et une autre à l'Île aux Oiseaux en 2011. Cette dernière avait été baguée et contrôlée avec une plaque incubatrice dans le schorre de la R.N.N. de Lège-Cap-Ferret en 2008. La présence d'une femelle née sur le Bassin d'Arcachon au-delà de l'âge de 2 ans n'a pas été observée.

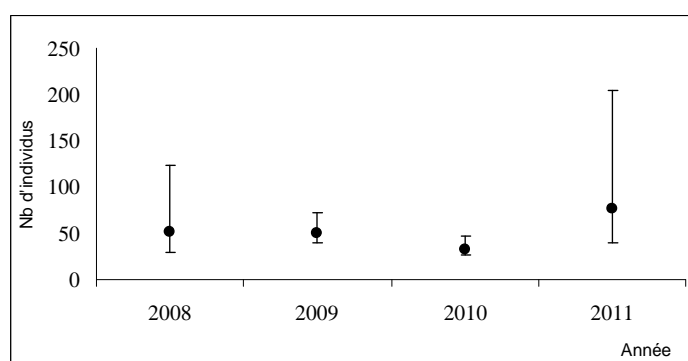


Figure 7. Estimation de la taille de la population de Gorgebleues capturées sur l'Île de Malprat (33-Biganos) au cours des saisons de reproduction 2008 à 2011 à l'aide du modèle "Closed captures" (OTIS *et al.*, 1978) du logiciel MARK (© Cooch & White, 2010).

Site	Année	N	N-IC 95% inf	IC 95% sup-N	IC 95% inf	IC 95% sup	S.E.
RNN Lège	2008	7	1	10	6	17	1,93
RNN Lège	2009	4	0	7	4	11	1,00
RNN Lège	2010	7	0	0	7	7	0,78
Malprat	2008	51	21	73	30	124	21,02
Malprat	2009	50	11	22	39	72	8,05
Malprat	2010	32	5	15	27	47	4,66
Malprat	2011	76	37	128	39	204	36,87
Le Teich	2010	14	3	18	11	32	4,26
Le Teich	2011	20	3	9	17	29	2,33

Figure 8. Estimation de la taille de la population (N) de Gorgebleues capturées sur différents sites du Bassin d'Arcachon au cours des saisons de reproduction 2008 à 2011 (programme MARK, modèles de "Closed captures", WHITE & BURNHAM, 1999).

La probabilité de survie de la population arcachonnaise estimée à l'aide du modèle "Recaptures only" du logiciel MARK est de 0,55 entre 2001 et 2011 quel que soit le sexe (donc un adulte sur deux survit d'une année sur l'autre sur la période de temps considérée). Au niveau des sites étudiés entre 2007 et 2011, le taux de survie des mâles reproducteurs et celui des femelles reproductrices sont de 0,49 sur le Domaine de Certes. À Malprat, il est de 0,73 quel que soit le sexe. À Lège-Cap-Ferret, entre 2008 et 2010, les données de recaptures ne s'ajustent pas à un modèle ; il est fort probable qu'il y ait une réponse comportementale à la capture, ce qui rend tout calcul impossible. La survie des oiseaux est donc variable selon les sites de reproduction étudiés entre 2007 et 2011, elle est parfois < 0,50.

Le taux de retour des individus de Gorgebleue bagués entre 2001 et 2011 sur le Bassin d'Arcachon est le plus faible de ceux calculés sur deux autres sites de l'arc atlantique (Guérande : Loire-Atlantique, et Moëze : Charente-Maritime) (Fig. 9).

Entre 2001 et 2011, 5 % des recaptures d'individus (n = 482) sont observées dans un site différent de celui de la première capture. Elles concernent des oiseaux originaires des sites de Malprat (43 %), Le Teich (19 %), Certes (16 %), l'Île aux oiseaux (11 %) et les Ports de la Molle et de Larros. Ces décantonnements concernent

pour moitié des oiseaux âgés d'un an (12 mâles et 1 seule femelle). Deux ont eu lieu la même année de reproduction, les autres ont été observés entre différentes saisons de reproduction. 35 % des décantonnements s'observent en juin et 19 % en août. Ceux de juin pourraient correspondre au décantonnement des mâles à la recherche d'une (autre ?) femelle après la première ponte ou après l'élevage de la première nichée. Cette faible dispersion des individus en reproduction observée confirme leur philopatrie très importante à un site d'origine.

Remarques - Les 482 contrôles représentent la somme totale des contrôles d'individus (recapturés ou revus) effectués sur le Bassin d'Arcachon entre 2001 et 2011. En rappel : le taux de retour est défini comme étant la proportion d'individus recapturés ou revus sur le Bassin d'Arcachon l'année de reproduction R+1 / nombre total d'individus marqués l'année R.

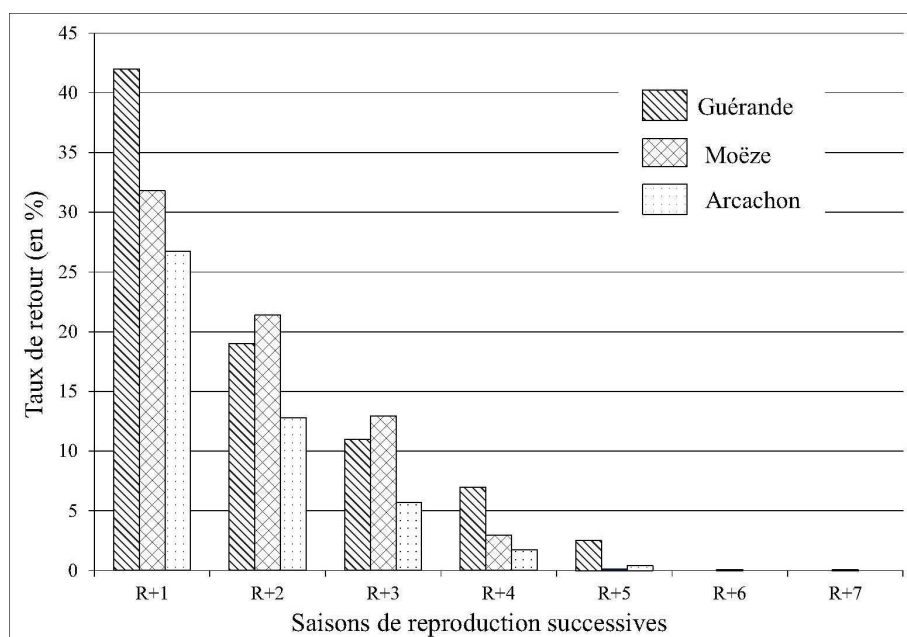


Figure 9. Taux de retour moyen des individus marqués de *Luscinia svecica namnetum* sur les zones de reproduction du Bassin d'Arcachon (Gironde) (n = 303 entre 2001 et 2011), comparé à celui des oiseaux de Guérande-44- (EYBERT *et al.*, 2004) (n = 332 entre 1994 et 2001) et de Moëze-Oléron -17- (BOILEAU & DELAPORTE, 2000) (entre 1989 et 2000).

Discussions

Faute d'analyse plus fine au niveau biométrique des populations se reproduisant entre le Bassin d'Arcachon et le marais salant de Guérande, on ne peut pas évaluer le degré d'isolement des individus présents sur le Bassin d'Arcachon en période de reproduction par la seule mesure de l'aile pliée – seule mesure biométrique publiée qui met en évidence la plus grande taille des individus arcachonnais quel que soit leur âge ou leur sexe au sein de la sous-espèce *L. s. namnetum* –.

Un recensement exhaustif reposant sur la localisation des mâles chanteurs réalisé au printemps 1981 dans 7 domaines endigués du Delta de l'Eyre (692 ha) sur le Bassin d'Arcachon avait révélé la présence de 113 mâles chanteurs (cantonnés) soit 1,63 cantons/10 ha (BOUTET & PETIT, 1987). Si nous prenons en compte dans notre estimation uniquement des sites poldérisés, l'estimation moyenne est de 112 mâles chanteurs (cantonnés) \pm 31 cantons sur 781 ha, soit une densité de 1,44 cantons/10 ha \pm 0,3. **La densité de l'espèce aurait donc diminué de 22 % depuis 28 ans sur le**

Delta de l'Eye. Ne disposant pas de l'incertitude sur l'estimation effectuée en 1981, il n'est pas possible de vérifier si la différence de densité observée est significative. Compte tenu des remarques formulées au niveau des méthodes de dénombrement eu égard au comportement des mâles de l'espèce, il est possible que la diminution de densité observée soit biaisée par la présence d'un nombre variable de mâles célibataires. Quoi qu'il en soit, la densité moyenne observée sur le Bassin d'Arcachon est 10 fois moindre que celle atteinte dans certains marais salants de Guérande (EYBERT *et al.*, 2004). Un seul site paraît très favorable à l'espèce : le haut-schorre de l'Île aux Oiseaux (33 - La Teste-de-Buch). Il n'existe pas autour du Bassin de réseau hydraulique ouvert comparable aux marais mouillés ou aux cultures drainées alternant avec des micro-vasières le long des nappes d'eau du marais poitevin (THOMAS, 2006).

D'une façon générale, les estimations d'effectifs calculés entre 2001 et 2011 à l'aide du modèle "*closed capture*" montrent des oscillations inter-annuelles. Sur les trois sites suivis de 2008 à 2010 (Certes, Malprat, R.N.N. Lège-Cap-Ferret), les fluctuations annuelles d'effectifs observées ne sont pas synchrones. Le déphasage constaté entre les sites (Certes, Malprat) suggère qu'il existe des causes de variations locales (prédation, variations des niveaux d'eau saumâtre, alimentation...) indépendantes des fluctuations climatiques annuelles classiquement invoquées pour expliquer les variations d'effectifs nicheurs [même si la qualité météorologique des printemps 2007 et 2008 (pluviosité et basses températures au cours des mois de mars, avril ou mai) peut expliquer la mauvaise reproduction de l'espèce ces années-là].

Le taux de survie des adultes calculé entre 2001 et 2011 (0,55 en moyenne pour le Bassin d'Arcachon, quel que soit le sexe), est très variable selon les sites (0,49 à Certes ; 0,73 à Malprat). La localisation et le suivi d'une zone d'hivernage des oiseaux arcachonnais permettraient de vérifier si la survie des femelles est moindre que celle des mâles. Les contrôles d'oiseaux bagués et marqués montrent que seulement 4% (12 mâles et une femelle) se sont décantonés entre 2007 et 2011 au sein des différents sites suivis au cours de la reproduction.

Le faible taux de retour observé entre 2001 et 2011 sur le Bassin d'Arcachon n'est pas conforme à la philopatrie (ou à la fidélité au site de naissance) observée à Guérande (44) (CONSTANT & EYBERT, 1995) ou à Moëze (17) (BOILEAU & DELAPORTE, 2000).

La population de Gorgebleues qui se reproduit sur le Bassin d'Arcachon est morcelée en différents noyaux. L'espèce possède un fonctionnement de type "métapopulation". Elle occupe un groupe de sites comportant des habitats appropriés, le long du trait de côte, entourés d'habitats marginaux (tampons) ou impropres à la reproduction (zones portuaires et ostréicoles, remblais, digues, parapets). Des phénomènes d'extinction ont été observés entre 2006 et 2011 à la fois dans un haut-schorre poldérisé (Prés salés-ouest, La Teste-de-Buch) et dans un haut-schorre tidal (Port de Larros, Gujan-Mestras). D'après BIOTOPE (2008), les effectifs de mâles chanteurs de la R.N.N. de Lège-Cap-Ferret sont en forte régression (15 à 20 recensés dans les années 1980 et de 7 à 13 individus entre 2008 et 2010). Par ailleurs, le recensement effectué en 2009 des mâles cantonnés au Parc Ornithologique (P. O.) du Teich par Joris Grenon est très proche des 21-25 mâles estimés entre 1975 et 1980 (Fleury A., inédit).

Il est donc possible que le recrutement des nicheurs soit moins important sur le Bassin d'Arcachon et que cette population soit par ailleurs plus sensible à toute diminution du taux de survie annuel (notamment celui des femelles). Le suivi d'une zone d'hivernage des oiseaux arcachonnais permettra de vérifier si la survie des femelles est moindre que celle des mâles.

La survie d'une métapopulation est dépendante du bon état des connexions entre ses populations : les extinctions locales sont en effet alors compensées par les

phénomènes de migration et de dispersion d'une population à une autre, c'est-à-dire entre les différents habitats naturels isolés. La dynamique d'une métapopulation n'est pas seulement affectée par les taux d'extinction et de colonisation, mais aussi par la relation entre ces taux et l'arrangement spatial et la densité de taches d'habitat dans le paysage. Pour qu'une métapopulation puisse persister, le taux global des extinctions doit être moindre que celui des colonisations. Si la mortalité des oiseaux excède le succès reproducteur, cette "métapopulation" ne pourra puiser sa dynamique que de l'immigration. Ces phénomènes expliquent peut-être le faible renouvellement des oiseaux occupant les territoires de la R.N.N. de Lège où l'espèce atteint un seuil numérique critique au-delà duquel il n'est plus possible d'estimer les effectifs. Or, seul ce décantonnement peut permettre un brassage génétique dans la population pour compenser la très forte philopatry observée.

Compte tenu du fait que les premiers mâles qui arrivent en mars territorialisent immédiatement en réoccupant les mêmes territoires que l'année précédente, le processus démographique de recolonisation s'avère donc contrarié. La position du Bassin d'Arcachon en limite sud de l'aire de reproduction sur le littoral atlantique du morphotype *L. s. namnetum* n'est pas non plus très favorable à une immigration qui ne peut provenir que de la population de Charente - Nord Gironde.

En appliquant un succès reproducteur annuel moyen de 2,2 juvéniles à l'envol/an (EYBERT *et al.*, 2004), la taille de la population arcachonnaise peut être estimée comprise entre 450 et 912 individus en été. Compte tenu du degré d'isolement de la population, la viabilité de la population dépend à cette échelle numérique d'effets combinés de facteurs anthropiques (perte ou dégradation d'habitat, pollution, diminution de la qualité des ressources disponibles -notamment alimentaires-) ou naturels (prédation, apparition d'un événement catastrophique : tempête, inondation). Ces deux derniers facteurs pouvant être une source de stochasticité démographique (GREENBERG *et al.*, 2006).

Au niveau des habitats favorables fréquentés (cf. **Annexe 1**) à l'échelle du Bassin d'Arcachon, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les densités de mâles chanteurs recensés dans les schorres tidaux ou dans les polders ($t = -1,041$; $P = 0,314$; $ddl = 15$).

Concernant l'évolution des habitats saumâtres, la diminution de la durée des inondations hivernales (diminution des débits de l'Eyre et du Canal des Étangs à l'échelle décennale) a pu favoriser le développement du *Baccharis halimifolia* L. aux dépens des jonchaies vaseuses. Le fort pouvoir colonisateur du *B. halimifolia* est-il néfaste à la reproduction de la Gorgebleue ? Le recensement exhaustif du P. O. du Teich en 2009 montre que depuis 30 ans, le nombre de cantons est constant. Or, le sol nu – totalement remanié en 1973 pour aménager le Parc – a été progressivement colonisé par une nouvelle strate arbustive dominée par le *Baccharis halimifolia*. La présence du buisson n'a-t-il pas plutôt fourni un excellent poste de chant et un abri anti-prédation supplémentaire aux nids ? Dans la R.N.N. de Lège, la présence de chenaux vaseux tidaux, exondés régulièrement, explique en grande partie la distribution des cantons. Dans ce site et dans les autres schorres, la Gorgebleue occupe spécifiquement les zones du haut-schorre colonisées par *Suaeda vera* Forsk. ex J.F. Gmel., zones qui ne sont pas anthropisées et donc non colonisées par le *Baccharis*. SPITZ (1964) émettait l'hypothèse d'une certaine corrélation entre les répartitions du Tamaris, *Tamarix gallica* L. (spontané), et de la Gorgebleue : *il semble (j'insiste sur ce terme) que cette limite correspond à celle des tamaris "spontanés"*. Dans le même sens, Mayaud souligne que *là où cesse l'influence marine qui l'a modelé (le milieu), là aussi cesse l'habitat de la Gorgebleue* (MAYAUD, 1958).

Dans les polders, la rareté (ou la raréfaction) des zones d'alimentation (plages de vase saumâtre émergées) ou la diminution de la qualité des ressources trophiques

pendant la période de reproduction (avril-juillet) peuvent-elles être provoquées par des variations inadéquates de plusieurs centimètres, ou trop rapides, des niveaux d'eau ?

L'épandage des larvicides utilisés par l'Entente Interdépartementale de Démoustication (E.I.D.) depuis 1979 (Téméphos jusqu'en 2007, Bt i depuis 2008) pour lutter contre les moustiques (du genre *Aedes*) pondant sur les vases humides et saumâtres, diminue l'abondance de la faune de Diptères dont se nourrit la Gorgebleue *pro parte*. D'un autre côté, la gestion des niveaux d'eau des polders ne mimant pas le rythme tidal limite les surfaces de vases disponibles. Enfin, les préconisations du CELRL de maintenir des niveaux hauts favorables aux actions de l'EID pour éviter les pontes des moustiques peuvent être aussi un facteur limitant les zones d'alimentation des Gorgebleues.

D'autres facteurs écologiques peuvent perturber la reproduction de l'espèce. Ainsi, la population des marais salants de Guérande (EYBERT, 2008) semble avoir fortement diminué dans les marais salants, surtout à partir des années 2000 : les effectifs des années 1981-1984, proches de la saturation, ont chuté de près de 60 % en un peu plus de 25 ans. La cause invoquée est liée à l'évolution des pratiques salicoles et notamment au fauchage des talus à une période inappropriée à laquelle l'espèce construit son nid.

Contrairement à ce qui est admis dans la sphère ornithologique nationale, les résultats des tendances STOC concernant la Gorgebleue en France montrent un déclin significatif de l'espèce de 35 % entre 2001 et 2008 (JIGUET, 2008).

Concernant le statut de conservation de l'espèce sur le Bassin d'Arcachon, étant donné le faible niveau des populations, son degré d'isolement en limite de distribution en Europe, **le faible recrutement des nicheurs et la sensibilité à toute diminution du taux de survie annuel (notamment celui des femelles)**, celui-ci ne peut donc pas être jugé comme favorable.

Les connaissances sur les changements d'effectifs passés, actuels et futurs, et leurs causes, ainsi que sur les risques d'extinction de *L. s. namnetum*, sont décisives pour promouvoir une politique de conservation ciblée et efficace et déterminer les priorités. Le maintien des effectifs de reproducteurs est, quoi qu'il en soit, en totalité lié au devenir des habitats littoraux (haut-schorre) et à leur degré d'anthropisation. Une grande partie des sites de reproduction de l'espèce étant localisés sur des propriétés du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL), il devrait être possible de mieux coordonner les actions de gestion conservatoire. Les objectifs et certaines procédures de gestion (niveaux d'eau) doivent être révisés et s'appuyer sur des opérations mieux contrôlées et mieux évaluées (MITCHELL *et al.*, 2006) pour maintenir la trame "verte et bleue" des marais saumâtres arcachonnais.



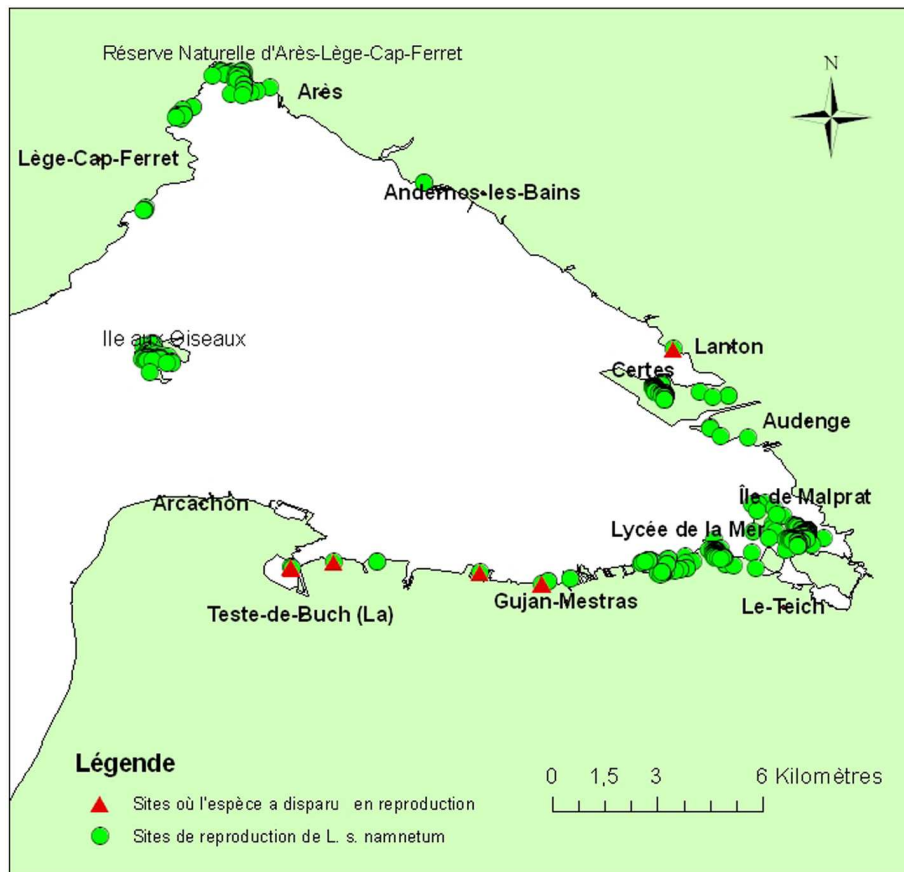
Planche - A. Mâle de *Luscinia svecica namnetum* âgé de plus de 2 ans, bague le 31 mai 2009 au Parc Ornithologique du Teich (33) (LBN,V;RBWN,M(5641085)) et photographié par Patrick Pampouneau le 19 août 2009 après sa mue post-nuptiale.

B. Localisation des observations de *Luscinia svecica namnetum* sur le Bassin d'Arcachon (33) au cours des saisons de reproduction 2006 à 2011 (de mars à juillet). Triangle rouge : site où des cantons ont disparu entre 2006 et 2011.



A

B



Bibliographie consultée

- BIOTOPE, 2008. - Plan de gestion de la Réserve naturelle des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret et du site des « Abberts ». Document de travail provisoire, tome 1, 33 p.
- BOILEAU (N.) & DELAPORTE (P.), 2000. - Étude d'une population nicheuse de Gorge-bleue à miroir (*Luscinia svecica namnetum*) sur la Réserve Naturelle de Moëze-Oléron (Charente-Maritime). *Le Schoeniclus*, 5 (2) : 26-32.
- BOUTET (J.-Y.) & PETIT (P.), 1987. - Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine 1974-1984. Centre Régional d'Ornithologie Aquitaine-Pyrénées éd., Bordeaux, 241 p.
- CONSTANT (P.) & EYBERT (M.-C.), 1994. - Gorgebleue à miroir. In : YEATMAN-BERTHELOT D. & JARRY G., Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs, 1985-1989. Société d'Études Ornithologiques de France, Paris, p. 504-505.
- CONSTANT (P.) & EYBERT (M.-C.), 1995. - Données sur la reproduction et l'hivernage de la Gorgebleue *Luscinia svecica namnetum*. *Alauda*, 63 (1) : 29-36.
- EYBERT (M.-C.), 2008. - Gorgebleue à miroir de Nantes. In MARCHADOUR B. & SÉCHET E. (coord.), Avifaune prioritaire en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire : 152-153.
- EYBERT (M.-C.), GESLIN (T.), QUESTIAU (S.) & BEAUFILS (M.), 1999. - La baie du Mont Saint-Michel : nouveau site de reproduction pour deux morphotypes de Gorgebleue à miroir Blanc (*Luscinia svecica namnetum* & *Luscinia svecica cyanecula*). *Alauda*, 67 : 81-88.
- EYBERT (M.-C.) & QUESTIAU (S.), 1999. - Gorgebleue à miroir blanc de Nantes *Luscinia svecica namnetum*. In : ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., éd., Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. S.E.O.F./L.P.O., Paris : 484-485.
- EYBERT (M.-C.), BONNET (P.), GESLIN (T.) & QUESTIAU (S.), 2004. - *La Gorgebleue*. Collection Approche, Belin Éd., Paris, 71 p.
- FERRY (C.) & FROCHOT (B.), 1958. - Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 2 : 85-102.
- GESLIN (T.), 2002. - Territorialité en périodes de reproduction et d'hivernage chez la Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*) : aspect écologique, démographique et physiologique. Thèse Université Rennes 1 (N° 2718), 129 p.
- GREENBERG (R.), ELPHICK (C.), NORDBY (J.-C.), GJERDRU (M.C.), SPAUTZ (H.), SHRIVER (G.), SCHMELING (B.), OLSEN (B.), MARRA (P.), NUR (N.) & WINTER (M.), 2006. - Flooding and predation : trade offs in the nesting ecology of Tidal-marsh Sparrows. *Studies in Avian Biology*, 32 : 96-109.
- JIGUET (F.), 2008 - Suivi temporel des oiseaux communs. Bilan du programme STOC pour la France en 2007.
http://vigienature.mnhn.fr/sites/vigienature.mnhn.fr/files/uploads/20_ans_STOC-bilan_2008.pdf
- MAYAUD (N.), 1934. - *Luscinia svecica namnetum*. *Bull. Brit. Orn. Club*, 379, 30 juin 1934 : 179.
- MAYAUD (N.), 1958. - La Gorge-bleue à miroir *Luscinia svecica* en Europe. Évolution de ses populations, zones d'hivernage. *Alauda*, 26 : 290-301.
- MITCHELL (L.R.), GABREY (S.), MARRA (P.P.) & ERWIN (R.M.), 2006. - Impacts of marsh management on coastal-marsh bird habitats. *Studies in Avian Biology*, 32 : 155-175.
- OTIS D. (L.), BURNHAM (K. P.), WHITE (G. C.) & ANDERSON (D. R.), 1978. - *Statistical inference from capture data on closed animal populations*. Wildlife Monographs, 62 : 7-135.
- SPITZ (F.), 1965. - Six ans d'ornithologie à la station de St Michel-en-l'Herm. *Oiseaux de France*, 44 : 5-17.
- STANLEY (T.R.) & BURNHAM (K.P.), 1999. - A closure test for time-specific capture-recapture data. *Environmental and Ecological Statistics*, 6 : 197-209.
- SVENSSON (L.), 1992. - *Identification guide to european passerines*. British Trust for Ornithology (4th ed.).Thetford, 368 p.
- WHITE (G.C.) & BURNHAM (K.P.), 1999. - *Program MARK: survival estimation from population of marked animals*. Bird Study, Supplement, 46 :120-138.

Participations et remerciements

Les opérations de capture d'oiseaux réalisées ont été menées avec le concours de collègues bagueurs agréés du Centre de Recherches par le Baguage des Populations d'Oiseaux du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (CRBPO-Délégation Aquitaine) : **Yohan Charbonnier, Jean-Michel Lapios, Gilles Mays, Amandine Theillout et Pascal Zeddum**. Entre 2007 et 2011, le programme s'est déroulé avec la participation de Charlotte Allard, Jérôme Allou, Virgil Amoros, Christian Arthur, Luc Barbaro, Jeremy Bauwin, Claude Bonnet, Frédéric Boussinott, Vincent Brétille, Françoise Bulens, Carole Cazaux, Rémi Chabert, Romuald Chapelle, Frédéric Cloître, Clément Cornec, Philippe De Proft, Jean-Louis Decet, Claire Delanoé, Cyril Denise, Didier Domec, Jean-Louis Domec, Thierry Duprat, Jérémy Dupuy, Sébastien Farau, Mickael Faucher, Claude Feigné, Jean-Alexandre Fortier, Matthias Grandpierre, Philippe Girardot, Thomas Gouëlle, Matthias Grandpierre, Joris Grenon, Régis Hargues, Raphaël Heureude, François Huchin, Franck Jouandoudet, Marie Lagarde, Nathalie Lagarde, Péio Lambert, Eric Laucher, Guillaume Leblanc, Paul Lesclaux, Valérie Lemoigne, Yves Luciat-Labry, Philippe Nadé, David Neau, Denis Pageault, Patrick Pampouneau, Jérôme Paoli, Frédérique Paquin, Anne Parisot, Sébastien Pierret, Pauline Priol, Richard Striebel, Pierre Surre, Stephan Tillo, Patrice Urbina-Tobias et Nicolas Warembourg, que nous tenons à remercier pour leur contribution efficace sur le terrain.

Nous adressons également nos remerciements à la Préfecture de Gironde, au Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, à l'Office National de la Chasse et de la Faune sauvage, à la Direction de l'Environnement et du Tourisme du Conseil Général de Gironde, aux Mairies d'Arès, d'Andernos-les-Bains, d'Audenge, de Biganos, de Gujan-Mestras, de La Teste-de-Buch et de Lège-Cap-Ferret pour nous avoir facilité l'accès aux sites d'études et pour le soutien dont nous avons bénéficié, ainsi qu'à l'Association pour la Recherche Ornithologique par le Baguage en Aquitaine (AROA) pour nous avoir fourni du matériel de terrain. Merci à Bruno Cahuzac pour son travail méticuleux de relecture et mise en pages.

Annexe 1. Codes CORINE biotopes des habitats occupés par l'espèce sur le Bassin d'Arcachon : groupements végétaux herbacés littoraux de la slikke et du schorre :

11.4 Herbiers des eaux saumâtres (*Ruppia maritima* pro parte)

14. Vasières et bancs de sable sans végétations : elles ont une importance particulière comme source de nourriture (Invertébrés) notamment dans les chenaux

15. Marais salés, prés salés (schorres)

15.11 Gazons atlantiques à Salicornes (slikkes) et *Suaeda* (*Thero-Salicornietalia*)

15.21 Prairies à Spartine à feuilles plates

15.3 Prés salés atlantique (*Glauco-Puccinellietalia maritima*)

15-321 Prés salés avec graminées et *Halimione portulacoides*

15-322 Prés salés avec graminées et *Aster marin*

15-323 Prés salés avec graminées et Salicorne : groupements de transition du bas schorre, avec *Puccinellia maritima*, *Salicornia annuelle* et *Suaeda maritima*

15-33 Communautés du schorre supérieur : *Armerion maritima*

15.33A Zones à *Juncus maritimus*

15.35 Végétation à Chiendent du littoral *Elymus pycnanthus* (*Elytrigia atherica*) et *Spartina versicolor*

15.36 Laisses de mer des prés salés atlantiques

15-62 Fourrés des marais salés atlantiques : *Halimionion portulacoidis*

15-621 Fourrés argentés à *Halimione portulacoides* : *Halimionietum portulacoidis*

15-623 Fourrés atlantiques d'arbrisseaux à *Suaeda* : *Agropyro-Suaedetum verae*

53-11 Phragmitaies.