

Avifaune nicheuse d'une lande atlantique de la côte basque, structure démographique et tendance temporelle.

Bilan du STOC Capture du domaine d'Abbadia (Hendaye, 64) de 2005 à 2011

Philippe FONTANILLES, Ganix GRABIÈRES, Jean-Marc FOURCADE, Bernard VAN ACKER[†] & Patrice URBINA-TOBIAS

Résumé. L'avifaune nicheuse d'une lande atlantique de la côte basque a été inventoriée et suivie de 2005 à 2011 dans le cadre du programme national de STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs). Un protocole standardisé de capture au filet vertical a été appliqué pour apprécier la structure démographique, les paramètres reproducteurs et les tendances temporelles. Cette lande côtière appartenant à une frange littorale restreinte est colonisée par une avifaune commune et généraliste venant des milieux bocagers et boisés du Pays Basque, ainsi que par de rares espèces spécialistes ou thermophiles. Elle se compose de 33 espèces dont 11 se reproduisent régulièrement. Cette étude nous apporte quelques précieuses indications sur les dynamiques locales d'une communauté d'oiseaux soumise à des conditions climatiques côtières qui retardent sa reproduction. Les premières tendances se dessinent avec la régression de l'Accenteur mouchet et sont discutées vis-à-vis des tendances régionales, nationales, européennes et des perspectives liées au réchauffement climatique. Il est envisagé que les espèces thermophiles et généralistes du site s'éloignent des populations moins thermophiles qui se réfugieront dans les bastions montagneux pyrénéens au climat plus frais et humide (cas de l'Accenteur mouchet, de la Fauvette des jardins et de la Grive musicienne).

MOTS CLÉS : oiseaux, reproduction, Pays Basque, STOC Capture, changement climatique, lande.

INTRODUCTION

Les oiseaux communs font l'objet depuis 1989 d'un programme national de Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC), mené par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Il s'appuie sur deux protocoles standardisés. Le premier est basé sur un large réseau de points d'écoute STOC EPS (Echantillonnage Ponctuel Simple) suivant l'abondance relative des espèces. Le second s'appuie sur un réseau plus restreint de sites de capture permettant d'analyser les variations interannuelles de paramètres démographiques (JULLIARD & JIGUET, 2002). Le premier bilan sur la période 1989-1998 (JULLIARD *et al.*, 2001) a relancé ce programme et un second a été fait pour la période 1989-2008 (JIGUET, 2009). Il est actualisé chaque année sur <http://vigienature.mnhn.fr/>. A l'échelle de la France, les tendances à long terme des oiseaux communs renseignent sur leur statut de conservation et permettent d'évaluer les degrés de menaces (UICN France, MNHN, 2011). Ainsi, il est mis en avant que ces tendances sont plus marquées pour les espèces spécialistes de quelques habitats que pour les espèces généralistes (MOUSSUS *et al.*, 2011 ; JIGUET *et al.*, 2007 ; JIGUET 2009 ; KERBIRIOU *et al.*, 2009 ; LE VIOL *et al.*, 2012) et qu'elles sont différentes selon les habitats (DEVICTOR *et al.*, 2008a). Les espèces peuvent être aussi de bons indicateurs des changements globaux et climatiques (JIGUET *et al.*, 2010 ; GREGORY *et al.*, 2009 ; DEVICTOR *et al.*, 2008b).

Mais qu'en est-il à l'échelle locale ? Les évolutions constatées par espèce sont-elles corrélées aux tendances nationales ? Sont-elles une conséquence de l'évolution du site lui-même ou peuvent-elles être rattachées à des phénomènes plus globaux ? Il est important pour le gestionnaire d'un site naturel de faire la part des choses ; d'évaluer sa propre gestion et d'interpréter les résultats des suivis menés au regard des évolutions nationales. De par leur réactivité aux contraintes de milieux, les

oiseaux sont aussi considérés comme de bons indicateurs de qualité des habitats et/ou de l'évolution des milieux (FURNESS & GREENWOOD, 1993).

Sur la commune d'Hendaye, nous avons mis en place le programme STOC Capture (station n° 139). Lors de sessions de captures-recaptures standardisées (répétées sur un même site, aux mêmes dates et dans les mêmes conditions), nous avons suivi les variations temporelles des populations et leurs paramètres démographiques (taux de survie, taux de renouvellement, succès reproducteur). En outre, cette étude permet de dresser un inventaire complet des espèces nicheuses des milieux concernés et d'évaluer leur abondance.

L'analyse des données STOC capture à l'échelle locale est rare, seuls quelques auteurs l'ont fait (MAZUY *et al.*, 2008 ; DUPUY *et al.*, 2012 ; GUERBAA, 2008 ; JOACHIM *et al.*, 2004 ; DELORME, 2014). En plus de contribuer aux suivis nationaux, elles apportent de précieuses informations de la dynamique locale des espèces. Nous présentons donc la composition de la communauté des oiseaux nicheurs et les résultats du suivi obtenus sur une durée de 7 ans. Nous les discutons vis-à-vis des tendances nationales, régionales et des effets du changement climatique.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le domaine d'Abbadia

Le site est situé sur le territoire d'Hendaye (Pyrénées-Atlantiques), dans un espace naturel protégé de 65 ha dit « Domaine d'Abbadia », propriété du Conservatoire du littoral et cogéré par la commune, le département et le CPIE Littoral basque. Il est connu pour son château historique et son panorama unique sur la mer et la baie de Txingudi. Il se situe dans la continuité de la Corniche basque (7 km depuis Ciboure), avec laquelle il forme un site Natura 2000 d'importance communautaire (FR7200775) au titre d'habitats côtiers. Composé de landes, prairies de fauche, bois, falaises et criques, il concentre une diversité d'avifaune intéressante (colonie de Goéland leucophaée *Larus michahellis*, Faucon pèlerin *Falco peregrinus*, Cormoran huppé *Phalacrocorax aristotelis*...) en nidification, hivernage et migrations au cours desquelles de nombreux granivores survolent le bord côtier et font halte dans les buissons.

Le site est soumis au climat océanique pluvieux et tempéré. La pluviosité est en moyenne de 1650 mm sur 180 jours par an. Après un hiver doux et pluvieux, le mois d'avril connaît des précipitations importantes qui laissent ensuite place à mai et juin plus propices à la reproduction des oiseaux mais parfois bien perturbés. Le site côtier est particulièrement venté.

La zone d'étude

La zone étudiée est une lande côtière atlantique, arbustive, située précisément au lieu-dit de la Pointe Sainte-Anne. Altitude : 30 m. Latitude : N 43° 22' 58''. Longitude : O 1° 45' 10'' (fig. 1). Elle est bordée à l'ouest par les falaises de bords de mers, à l'est par des prairies de fauches et est distante de 150 m d'une zone boisée. La lande arbustive est composée de saules (*Salix atriocinerea*), alaternes (*Rhamnus alaternus*), cornouillers (*Cornus sanguinea*), ronces (*Rubus sp.*) et quelques individus plus âgés de frênes (*Fraxinus excelsior*) et merisiers (*Prunus avium*). Du fait de contraintes physiques locales de bord de mer (vent, refroidissement, sol pauvre, ...) qui limitent fortement la croissance végétale et une gestion constante du site, les habitats ont très peu évolué. Cela permet la mise en place d'un protocole standard de suivi sur le long terme des tendances temporelles des oiseaux, peu biaisé par l'évolution du milieu.

Le protocole de capture

L'échantillonnage de la population d'oiseaux est réalisé par capture-marquage-recapture à l'aide de filets verticaux « japonais » (2,5 m de haut, 12 m de long, maille 16 mm), technique

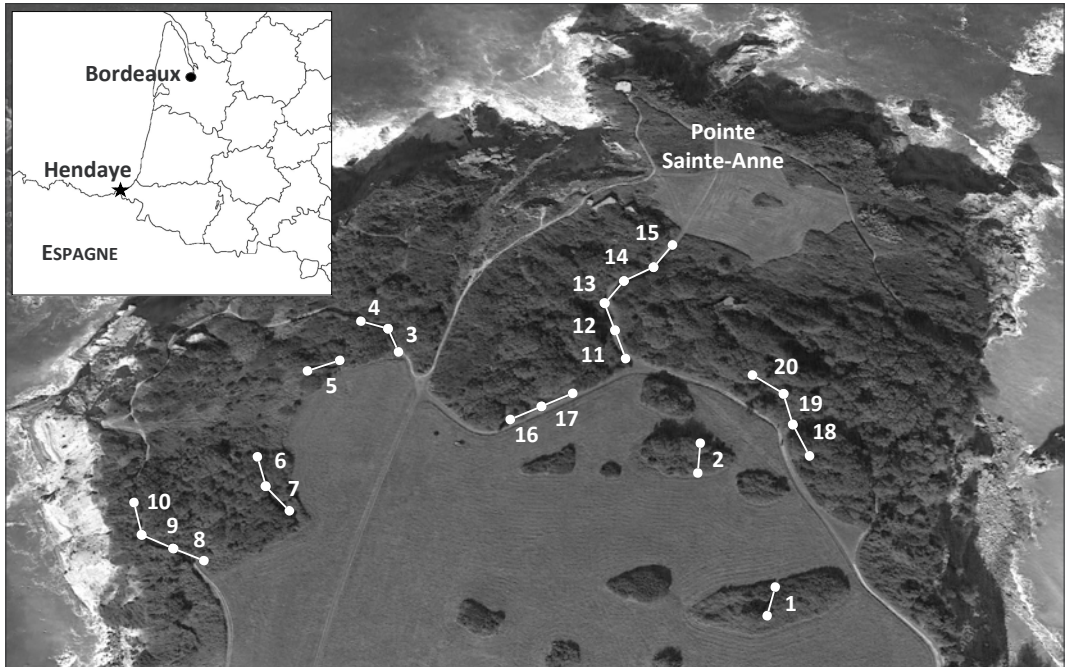


Figure 1. Situation générale du site d'étude à Hendaye et plan des filets sur le Domaine d'Abbadia.

particulièrement adaptée à ce type de milieu fermé et de hauteur moyenne. Ils ont été répartis dans l'espace et placés de manière à optimiser les captures, dans des travées à l'intérieur des buissons ou en bordure. La reproduction étant plutôt tardive sur ce site (du fait des conditions climatiques de bord de mer), 3 sessions de capture sont échelonnées de début juin (médiane 05/06, plage [02-10/06]), mi-juin 19/06 [14-22/06]) à début juillet 04/07 [28/06-05/07]). Les jours précis de capture ont été choisis pour éviter les jours de mauvais temps. Le protocole est celui du programme national STOC Capture (Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Capture, <http://crbpo.mnhn.fr>). La standardisation est assurée par la fixité des emplacements des filets, des dates et la durée des sessions (en matinée de 6h30 à 13h). Les filets sont montés la veille et activés juste avant l'aube. Les oiseaux sont démaillés par tournées toutes les 30 minutes. Pour chaque individu capturé, les caractéristiques suivantes sont notées: espèce ; numéro de bague ; baguage ou contrôle s'il s'agit d'un oiseau nouvellement capturé ou d'une recapture, y compris celles intervenant le même jour ; âge, en distinguant jeune de l'année et adulte ; sexe et critère utilisé pour sa détermination (présence d'une plaque incubatrice, d'une protubérance cloacale, d'un dimorphisme de taille ou de couleur) ; heure ; n° de filet ; si possible masse, longueur de l'aile, longueur du tarse, indice d'adiposité, indice de musculature. L'aile pliée est mesurée par la méthode de SVENSSON (1992) (± 0.5 mm), la masse avec une balance électronique (± 0.1 g). L'identification, le sexage et l'âge des oiseaux s'appuient sur les critères détaillés dans les ouvrages de SVENSSON (1992) et de DEMONGIN (2013).

La station d'Abbadia fut suivie sur 7 années, de 2005 à 2011 pour 10 filets permanents (120 m) numérotés de NF1 à 10. La surface MCP (*Minimum Convexe Polygone*) englobant cet ensemble est de 2.38 ha, équivalente à celle de la lande environnant les filets, 2.20 ha. La station STOC démarra sous la responsabilité du bagueur Bernard VAN ACKER puis fut poursuivie en 2008 suite à son décès par Philippe FONTANILLES. 10 autres filets ont été rajoutés au cours des années, numéros NF11 à 15 de 2008 à 2011, et NF16 à 20 en 2010 et 2011. L'objectif était d'augmenter la

taille des échantillons et ainsi prétendre à de meilleures analyses locales, tout en veillant à rester dans le même habitat. L'ensemble NF1-20 couvre une surface MCP de 3.17 ha. Cette variation du protocole sera évaluée pour l'ensemble des paramètres de l'étude.

Composition de la communauté des oiseaux nicheurs

Au terme des 7 années de suivi, nous présentons la composition de la communauté des oiseaux nicheurs et leur abondance en distinguant les espèces régulièrement nicheuses des espèces occasionnelles ou de passage. L'état de reproduction est déterminé par la présence d'une plaque incubatrice chez les femelles qui couvent, de juvéniles poussins ou juste volants à la sortie du nid. La diversité de l'avifaune est évaluée par plusieurs indices complémentaires afin de rendre compte de la complexité et de la structure des peuplements (BARBAULT, 1995) : richesse spécifique (S), indice de SHANNON (H') et équitabilité (E). Nous déterminons également les courbes cumulées de la richesse spécifique et de l'abondance en fonction du nombre de filets. Des indices récents ont été développés pour caractériser la spécialisation d'une communauté. L'indice de spécialisation d'habitat global de la communauté (CSI = *Community Specialization Index*) est défini par JULLIARD *et al.* (2006) comme moyenne des indices de spécialisation de chaque espèce (SSI = *Species Specialization Index*) pondérés par leur abondance. L'indice de spécialisation climatique de la communauté est défini par BARNAGAUD *et al.* (2013) (CTI = *Community Thermal Index*) comme moyenne des indices thermiques de chaque espèce (STI = *Species Thermal Index* ; DEVICTOR *et al.*, 2008a) pondérés par leur abondance. Nous calculons ces indices pour chaque année et prenons comme valeur d'abondance le nombre d'adultes.

Évolution interannuelle et paramètres démographiques des principales espèces

Nous choisissons le nombre d'individus adultes capturés par an comme indice annuel de taille de la population d'une espèce. L'évolution interannuelle est évaluée sur la période 2005-2011 pour les 10 premiers filets NF1-10. À titre comparatif, nous le calculons également pour les filets NF1-15 sur la période 2008-2011 et pour les filets NF1-20 sur la période 2010-2011. On vérifie s'il y a une éventuelle tendance temporelle, c.à.d. une relation entre la variable « nombre annuel d'adultes » et la variable année, en modélisation par une régression de POISSON qui a l'avantage de pouvoir estimer le taux de croissance. Si le test d'ajustement à cette loi n'est pas bon, on teste une éventuelle corrélation de SPEARMAN.

Les tendances locales sont discutées au vu des tendances nationales des 10 dernières années (2004-2013) issues du programme STOC EPS basé sur des points écoute distribués sur l'ensemble du territoire français, publiées en ligne à <http://vigienature.mnhn.fr> (abrégées dans le texte V.N. 2015). Les tendances régionales ont été publiées récemment sur la base du même programme appliqué à la région Aquitaine sur 10 ans de 2003 à 2012 (FILIPPI-CODACCIONI, 2015a, abrégé F.C. 2015). Les tendances européennes sont établies par l'*European Bird Census Council* (<http://www.ebcc.info>, abrégé ebcc 2015). Les simulations à long terme dues au réchauffement climatique ont été publiées pour la péninsule ibérique par ARAÚJO *et al.* (2011) et pour l'Europe par HUNTLEY *et al.* (2007).

Nous utilisons trois indices annuels de paramètres démographiques proposés par JULLIARD & JIGUET (2002) :

- **indice de productivité** : ratio du nombre de jeunes capturés sur le nombre d'adultes capturés. Il indique les variations interannuelles de la fécondité.
- **taux de retour des adultes** : ratio du nombre d'adultes capturés l'année n et recapturés l'année n+1 sur le nombre d'adultes capturés l'année n. Il indique les variations interannuelles de la survie locale des adultes (et/ou de recapturabilité).

- **taux de renouvellement des adultes** : ratio du nombre de nouveaux adultes capturés l'année n+1 sur le nombre d'adultes capturés l'année n. Il indique le succès de recrutement des jeunes ou nouveaux nicheurs (et/ou de capturabilité des années précédentes).

Ces indices sont calculés annuellement par espèce aux 3 échelles spatiales de filets, c.a.d. sur NF1-10, NF1-15 et NF1-20.

En outre, la fidélité au site, indissociable du taux de retour, est appréciée par le nombre d'individus adultes ou jeunes recapturés entre années sur le nombre total d'individus capturés. Nous prenons en compte les individus qui ne sont pas recapturés l'année suivant leur première capture mais parfois au bout de 2 à 3 ans, fait dû à une probabilité de capture inférieure à 1. Nous apprécions aussi la longévité de la population en donnant la distribution du nombre de contrôles sur une période de 2 ans, 3 ans... à 7 ans.

Le sex-ratio adulte (SRA) est défini par la proportion de mâles adultes capturés sur la population adulte capturée (WILSON & HARDY, 2002). Afin de tenir compte des probabilités de capture différentes entre mâles (p_m) et femelles (p_f), nous avons voulu estimer leur taille annuelle pour les espèces les plus capturées, par une analyse des données Capture-Marquage-Recapture en population fermée par la méthode *Capture* (WHITE *et al.*, 1982), implémentée dans la suite *Mark* (WHITE & BURNHAM, 1999). Vu le faible jeu de données par année, elle est impossible ou trop imprécise. Aussi pour les années 2010 et 2011, nous avons cumulé les données pour 8 espèces nicheuses ayant eues des captures de mâles et de femelles et dont le sexage ne posait pas de difficulté (Hypolaïs polyglotte, Fauvette à tête noire, Grive musicienne, rougegorge, Merle noir, bouscarle, Mésanges charbonnière et bleue). Le SRA corrigé par les probabilités de capture est :

$(N_m/p_m) / (N_m/p_m + N_f/p_f)$, N étant le nombre d'individus capturés mâles (m) ou femelles (f). Le SRA observé s'il y a équilibre entre sexes est $p_m / (p_m + p_f)$.

La densité moyenne des mâles sur la période de 7 ans est rapportée à la surface MCP de 2.38 ha. Nous avons préféré la rapporter aux mâles car leur détection est meilleure que celles des femelles.

Date de captures de jeunes

Les jeunes sont-ils préférentiellement capturés début juin (session 1), mi-juin (session 2) ou début juillet (session 3) et pour quelles espèces ? Nous prenons en compte les captures de juvéniles faites sur NF1-10 de 2005 à 2011 et testons si leur répartition est homogène pour les 3 sessions, et entre sessions prises 2 à 2. Nous l'analysons pour les 8 espèces les plus capturées et utilisons le test G. Toutes les analyses statistiques sont conduites sous le logiciel R (www.r-project.org). Le seuil de significativité est fixé à 0.05. Les moyennes sont données avec leur erreur standard. Les noms scientifiques des espèces sont listés dans le tableau 1.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX

Composition de la communauté des oiseaux nicheurs

La richesse spécifique totale du site est de 33 espèces (tab. 1). Elle varie annuellement de 15 à 20, avec un indice de Shannon de 3 à 3.7 et une équitabilité de 0.49 à 0.57 indiquant la dominance de certaines espèces (tab. 2). Le cortège principal de l'avifaune nicheuse se compose de 11 espèces. La Fauvette des jardins et l'Hypolaïs polyglotte, tous deux migrants transsahariens arrivants sur le site tardivement, sont les plus capturés, suivis de la Fauvette à tête noire et la Grive musicienne (plus de 120 captures). Elles sont accompagnées du Merle noir, du Rougegorge familier et de la Mésange charbonnière qui se reproduisent chaque année. Quatre autres espèces nichent régulièrement sur le site : l'Accenteur mouchet, la Bouscarle de Cetti, le Troglodyte mignon et la Mésange bleue.

Tableau 1. Bilan des captures par espèce, taux de contrôle des adultes et des jeunes, fréquence interannuelle de capture et statut de reproduction (Nper : nicheur permanent ; Nreg : nicheur régulier ; Nprox : nicheur à proximité ; Mig : migrateur tardif). Indices spécifiques thermiques (STI), de spécialisation des habitats (SSI) et classes de grands types d'habitats des espèce aux niveaux national et régional (G : généraliste ; F : milieux forestiers ; A : milieux agricoles ; B : milieux bâtis).

Espèce	Total	Adultes	Jeunes	Taux C ad. (%)	Taux C juv. (%)	Statut	Fréquence inter-annuelle (%)	STI	SSI	Classe France	Classe Aquitaine
Fauvette des jardins <i>Sylvia borin</i>	138	128	10	50	0	Nper	100	12.02	0.69		
Hypolaïs polyglotte <i>Hippolais polyglotta</i>	133	114	19	46.5	15.8	Nper	100	16.2	0.72	G	G
Fauvette à tête noire <i>Sylvia atricapilla</i>	123	84	39	41.7	20.5	Nper	100	13.19	0.32	G	G
Grive musicienne <i>Turdus philomelos</i>	120	62	57	27.4	21.1	Nper	100	11.6	0.40	F	F
Merle noir <i>Turdus merula</i>	86	37	49	27.0	0.0	Nper	100	13.71	0.23	G	G
Rougegorge familier <i>Erithacus rubecula</i>	68	33	33	51.5	18.2	Nper	100	12.24	0.48	F	F
Mésange charbonnière <i>Parus major</i>	46	13	33	23.1	12.1	Nper	100	12.89	0.29	G	G
Accenteur mouchet <i>Prunella modularis</i>	44	37	5	62.2	0	Nreg	85.7	10.99	0.50	G	B
Bouscarle de Cetti <i>Cettia cetti</i>	28	25	3	60.0	0	Nreg	85.7	16.91	1.36		
Troglodyte mignon <i>Troglodytes troglodytes</i>	28	14	14	21.4	7.1	Nreg	85.7	12.91	0.37	F	F
Mésange bleue <i>Cyanistes caeruleus</i>	22	14	8	28.6	0	Nreg	85.7	13.82	0.35	G	G
Moineau domestique <i>Passer domesticus</i>	18	17	1	0	0	Nprox	100	13.89	1.26	B	
Rougequeue noir <i>Phoenicurus ochruros</i>	14	3	11	0	0	Nprox	85.7	14.46	1.12	B	B
Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>	12	11	1	0	0	Nprox	85.7	13.89	0.70	B	B
Grimpereau des jardins <i>Certhia brachydactyla</i>	9	1	8	0	12.5	Nprox	71.4	15.36	0.62	F	F
Tarier pâtre <i>Saxicola torquata</i>	9	4	5	25	0	Nprox	57.1	15.21	0.78	A	A
Rousserolle effarvatte <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	6	6	0	0		Mig	42.9	14.52			
Pic épeiche <i>Dendrocopos major</i>	3	1	2	0	0	Nprox	42.9	12.19	0.64	F	F
Rossignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i>	3	3	0	0		Nprox	14.3	16.01	0.47	G	G
Mésange nonnette <i>Poecile palustris</i>	3	0	3		33.3	Nprox	28.6	13.36	0.99	F	F
Hirondelle de fenêtre <i>Delichon urbicum</i>	2	2	0	0		Nprox	28.6	13.05	1.27	B	

suite ⇨

Tableau 1. Suite

Espèce	Total	Adultes	Jeunes	Taux C ad. (%)	Taux C juv. (%)	Statut	Fréquence inter-annuelle (%)	STI	SSI	Classe France	Classe Aquitaine
Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	2	1	1	100	0	Nprox	28.6	13.72	1.14	B	A
Locustelle tachetée <i>Locustella naevia</i>	2	1	1	0	0	Nprox	28.6	12.87	1.24		
Rougequeue à front blanc <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2	2	0	0		Nprox	28.6	11.77	0.97	B	B
Serin cini <i>Serinus serinus</i>	2	2	0	0		Nprox	14.3	15.55	0.78	B	B
Fauvette grisette <i>Sylvia communis</i>	2	2	0	0		Nprox	14.3	13.39	0.65	A	A
Phragmite des joncs <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1	1	0	0		Mig	14.3	11.42			
Pipit des arbres <i>Anthus trivialis</i>	1	0	1		0	Nprox	14.3	11.65	0.91		
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	1	0	1		0	Nprox	14.3	11.96	0.91		
Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i>	1	1	0	0		Nprox	14.3	13.47	1.24	A	
Pouillot véloce <i>Phylloscopus collybita</i>	1	0	1		0	Nprox	14.3	11.58	0.46	F	F
Pic vert <i>Picus viridis</i>	1	1	0	0		Nprox	14.3	13.78	0.38	G	G
Sitelle torchepot <i>Sitta europaea</i>	1	0	1		0	Nprox	14.3	13.02	0.92	F	F
Total	932	620	307	39.68	11.73						

Cinq espèces (représentant 6.6% des captures) sont irrégulières, peu abondantes ou ne se reproduisent pas chaque année sur le site. Elles nichent à proximité sur le Domaine d'Abbadia : Moineau domestique, Rougequeue noir, Chardonneret élégant, Grimpereau des jardins et Tarier pâle. Dix-sept espèces (représentant 3% des captures) sont occasionnelles, capturées 1 à 3 années seulement. Cela concerne des individus erratiques, hors de leur site de reproduction, dont certains peuvent nicher sur le domaine d'Abbadia mais pas précisément dans la zone d'étude : milieux boisés ou bocagés (Sitelle torchepot, Mésange nonnette, Pouillot véloce, Pic épeiche, Pic épeichette, Pic vert, Serin cini, Rossignol philomèle, Rougequeue à front blanc), milieux plus ouverts (Fauvette grisette, Pipit des arbres, Pie-grièche écorcheur) ainsi que deux espèces nichant dans les habitations proches (Hirondelles de fenêtre et rustique). La Locustelle tachetée niche également non loin du site (1 juvénile capturé le 18/06/2011). Deux migrateurs tardifs, éloignés de leur zone de reproduction ont été capturés début juin (Phragmite des joncs et Rousserolle effarvate, même si cette dernière se reproduit dans la baie, les individus capturés étaient plus vraisemblablement des migrateurs en halte). L'analyse génétique de plumes du Pic vert a permis de déterminer un phénotype hybride *Picus viridis sharpei* x *viridis* (J.-M. Pons, MNHN, comm. pers.). La présence régulière de la Bourscarle de Cetti et occasionnelle de la Rousserolle effarvate et du Phragmite des joncs témoigne d'un habitat assez humide de bord de mer, dû à la forte pluviosité locale.

Tableau 2. Indices annuels de diversité (richesse spécifique, indice de SHANNON H et équitabilité) et indices de spécialisation d’habitat (CSI) et climatique (CTI) de la communauté d’avifaune.

Indices	NF1-10							NF1-20	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2010	2011
Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2010	2011
Richesse spécifique	18	16	19	14	12	20	15	20	19
Indice de SHANNON	3.53	3.50	3.71	3.33	3.01	3.48	3.39	3.47	3.66
Indice H max	6.67	6.69	6.25	6.09	6.11	6.25	5.91	6.95	6.75
Équitabilité	0.53	0.52	0.59	0.55	0.49	0.56	0.57	0.50	0.54
CTI	12.9	12.8	13.4	13.3	13.7	13.1	13.9	13.25	13.97
CSI	0.60	0.58	0.55	0.62	0.61	0.56	0.60	0.52	0.61

D’autres espèces ont été contactées, à vue ou à l’oreille, en vol ou à proximité du site, et notées sur nos bordereaux de terrains. Elles venaient soit du bord de mer et de leurs falaises (Goéland leucopnée, Faucon pèlerin, Canard colvert), soit des prairies de fauches (Caille des blés, Cisticole des joncs, Bruant proyer), soit des bois à proximité (Pic épeiche, Chouette hulotte, Roitelet triple bandeau), soit des bâtis (Hirondelle de fenêtre, Martinet noir), ou d’ailleurs (Faucon crécerelle, Huppé fasciée). Elles sont extérieures à la zone d’étude et n’y sont pas nicheuses. Son avifaune a été donc suffisamment bien détectée par les captures. C’est généralement le cas dans les milieux fermés comme les buissons, les roselières, quand la pression de capture est suffisante.

L’indice de spécialisation climatique de la communauté (tab. 2) est en moyenne de 13.31 ± 0.16 et tend à augmenter mais sans que cela soit significatif (test SPEARMAN $\rho = 0.71$, $S = 16$, $p = 0.088$). L’Accenteur mouchet, la Grive musicienne et la Fauvette des jardins ont les plus faibles indices thermiques (tab. 1), inférieur ou égal à 12. Tandis que l’Hypolaïs polyglotte et la bouscarle ont un indice supérieur à 16. On remarque que cette dernière a aussi un indice de spécialisation d’habitat élevé, étant très inféodées aux zones humides. Les espèces les plus généralistes sont celles qui ont les plus faibles indices SSI. Elles sont notées en classe « G » suivant qu’elles le sont pour tout le territoire français (<http://vigienature.mnhn.fr>) ou pour l’Aquitaine (Filippi-Codaccioni, 2015a). D’autres grands types d’habitat sont aussi définis par ces deux dernières références (tab. 1). La Fauvette des jardins est une espèce intermédiaire, pas très spécialisée, ni généraliste. L’indice de spécialisation d’habitat global de la communauté est très stable, en moyenne 0.59 ± 0.01 .

De 2010 à 2011, la richesse spécifique sur NF1-10 est de 24 espèces, 25 espèces sur NF1-15 et NF1-20 où se rajoute uniquement la Mésange nonnette. Elle atteint un palier au 10^e filet (fig. 2). Les 11 espèces nicheuses régulières sont présentes sur NF1-10 dès le 7^e filet où le palier est atteint. Aucune n’est nouvelle sur NF1-15 et NF1-20. On ne note pas non plus de changement sur les indices annuels de diversité (tab. 2).

Par contre l’abondance cumulée pour les nicheurs ou totale pour toutes les espèces suivent une progression linéaire avec le nombre de filets (resp. test de PEARSON, $\rho = 0.99$ $t = 38.5042$, $df = 18$ $p < 2.2e-16$ et $t = 39.9214$, $df = 18$, $p < 2.2e-16$). On double le nombre d’individus en doublant le nombre de filets (fig. 3).

Le taux de contrôle global des adultes est de 39.7 % et celui des jeunes de 11.7 % (tab. 1). Le nombre moyen de captures par filet est de 3.37 ± 0.3 par session.

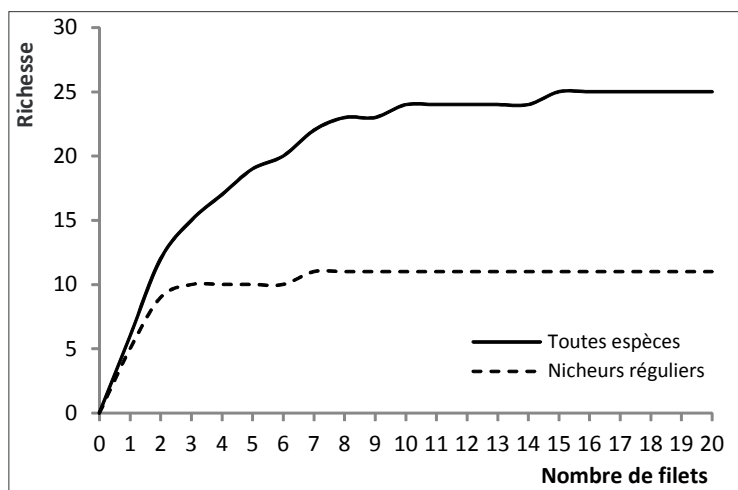


Figure 2. Richesse cumulée pour toutes les espèces et richesse cumulée des nicheurs réguliers selon le nombre de filets de NF1 à 20.

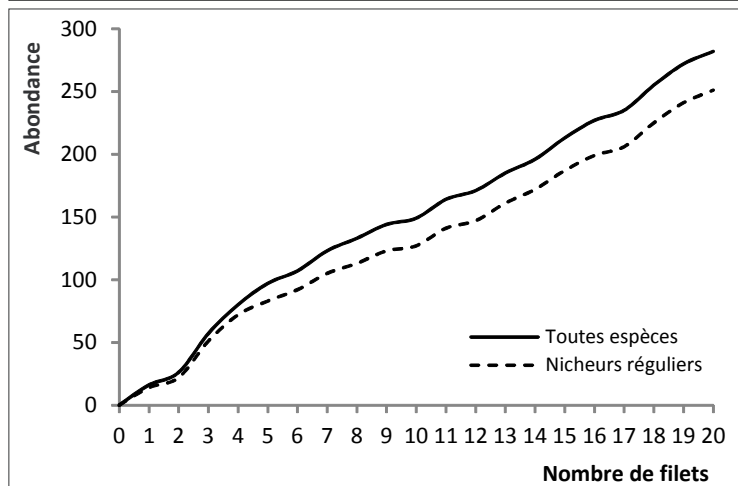


Figure 3. Abondance cumulée de toutes les espèces et des nicheurs réguliers selon le nombre de filets de NF1 à 20.

Évolution interannuelle de l'abondance des adultes

L'évolution interannuelle montre une baisse globale significative du nombre d'adultes capturées sur NF1 à 10 pour toutes les espèces et les 7 principales cumulées. La tendance est significativement négative pour l'Accenteur mouchet (tab. 3).

La Grive musicienne, le Merle noir et le Rougegorge familier ont des abondances très variables selon les années. On constate de mauvaises années : 2006 pour la Fauvette à tête noire et l'Hypolaïs polyglotte ; 2008 et 2011 pour bon nombre d'espèces. L'Hypolaïs polyglotte a une très bonne année en 2009 et le Merle noir en 2007 (voir figure d'évolution ci-après pour chaque espèce).

Date de captures des jeunes

Au fil de l'avancée en saison, nous capturons globalement plus de jeunes : plus en session 3 qu'en session 2, elle-même supérieure à la session 1 (tab. 4). Nous avons significativement plus de jeunes en session 3 pour la Grive musicienne, la Fauvette à tête noire, le Merle noir, le Rougegorge familier, le Rougequeue noir et la Fauvette des jardins. Aucun jeune n'est capturé en session 1 pour les 2 migrateurs transsahariens que sont l'Hypolaïs polyglotte et la Fauvette des jardins, mais

Tableau 3. Nombre d'adultes par espèce selon les années et tendance temporelle, r = taux de croissance estimé par modèle de POISSON ou ρ = coefficient de corrélation de SPEARMAN.

Espèce	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	n	Taux variation	Statistique	p	Tendance
Accenteur mouchet	9	6	1	3	1	1	0	21	$r = -0.54 \pm 0.15$	$Z = -3.643$	<0.001	--
Fauvette des jardins	11	15	14	9	9	12	8	78	$r = -0.06 \pm 0.06$	$Z = -1.13$	0.218	-
Hypolaïs polyglotte	6	4	9	6	12	7	9	53	$r = 0.08 \pm 0.07$	$Z = -1.13$	0.218	+
Fauvette à tête noire	5	4	8	6	5	8	9	45	$r = 0.10 \pm 0.08$	$Z = 1.262$	0.207	+
Grive musicienne	12	4	4	3	8	10	0	41	$\rho = -0.41$	$S = 79.21$	0.355	variable
Merle noir	6	3	8	0	1	3	2	23	$\rho = -0.5$	$S = 84.25$	0.248	variable
Rougegorge familier	3	3	5	2	0	0	4	17	$\rho = -0.25$	$S = 70.26$	0.581	variable
Total	43	33	48	26	35	40	32	257	$r = -0.57 \pm 0.03$	$Z = -2.066$	0.039	-
Total toutes espèces	69	49	62	41	43	48	39	351	$r = -0.08 \pm 0.03$	$Z = -2.955$	0.003	-

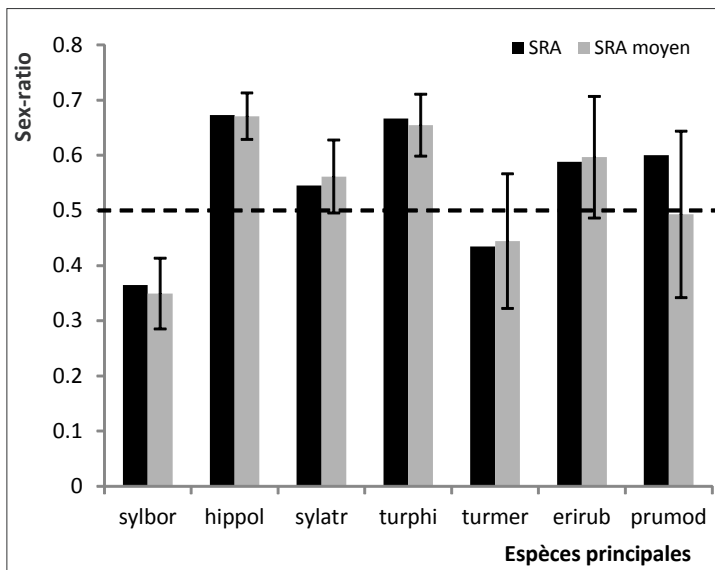


Figure 4. Sex-ratio des adultes (SRA) sur l'ensemble des captures et moyenne annuelle (\pm se) pour les principales espèces nicheuses régulières (sylbor : Fauvette des jardins ; hippol : Hypolaïs polyglotte ; sylatr : Fauvette à tête noire ; turphi : Grive musicienne ; turmer : Merle noir ; erirub : Rougegorge ; prumod : Accenteur mouchet). La ligne pointillée indique un sex-ratio équilibré (SRA = 0.5).

Tableau 4. Nombre de captures de jeunes par session (notées S1, S2 et S3) sur les filets NF1-10 de 2005 à 2011 et tests statistiques, en gras les valeurs significatives.

Espèces	S1	S2	S3	Test S1 S2	Test S2 S3	Test S1 S2 S3
Grive musicienne	2	13	26	G = 9.01 p = 0.003	G = 4.42 p = 0.036	G = 24.56 p < 0.001
Fauvette à tête noire		2	30		G = 29.40 p < 0.001	
Merle noir	2	6	21		G = 8.83 p < 0.01	G = 20.56 p < 0.01
Mésange charbonnière	14	5	7	G = 4.44 p = 0.035	G = 0.34 p = 0.564	G = 4.94 p = 0.085
Rougegorge familier		6	15		G = 3.99 p = 0.046	
Hypolaïs polyglotte		6	8		G = 0.29 p = 0.592	
Rougequeue noir		2	8		G = 3.86 p = 0.050	
Fauvette des jardins			10			
Toutes espèces	27	49	144	$\chi^2 = 6.37$ p = 0.012	$\chi^2 = 46.76$ p < 0.001	$\chi^2 = 105.45$ p < 0.001

Tableau 5. Probabilité de capture des femelles et mâles en 2010 et 2011 pour 8 espèces cumulées, modèle MO (WHITE *et al.*, 1982), Sex-Ratio Adulte (SRA) observé et corrigé.

Sexe année	Probabilité	n individus	SRA obs.	SRA obs. si sexe équilibré	SRA cor./proba.
Femelle 2010	0.0874	23			
Mâle 2010	0.1135	34	0.596	0.565	0.532
Femelle 2011	0.1975	19			
Mâle 2011	0.2673	23	0.548	0.575	0.472

également pour la Fauvette à tête noire, le Rougegorge familier et le Rougequeue noir. L'espèce la plus tardive est la Fauvette des jardins et la plus précoce la Mésange charbonnière dont les jeunes sont capturés principalement en session 1 (tab. 4).

Sex-ratio adulte

Le sex-ratio moyen annuel des adultes est en faveur des mâles pour 4 espèces (fig. 4) : Hypolaïs polyglotte (0.67 ± 0.04), Grive musicienne (0.65 ± 0.06), Rougegorge familier (0.60 ± 0.11) et Fauvette à tête noire (0.56 ± 0.06). C'est aussi le cas sur l'ensemble des captures toutes espèces confondues avec 0.53 ± 0.02 et pour les 11 espèces de nicheurs réguliers cumulées, 0.54 ± 0.02 . Le SRA est en faveur des femelles pour la Fauvette des jardins (0.35 ± 0.06) mais 0.52 de 2005 à 2007, le Merle noir (0.44 ± 0.12) avec une large incertitude. Il est équilibré pour l'Accenteur (0.49 ± 0.15).

Pour les 8 espèces de nicheurs ayant eues des captures de mâles et de femelles en 2010 et en 2011, il est respectivement de 0.60 et 0.55. Les probabilités de captures sont plus faibles pour les femelles que pour les mâles (tab. 5). En corrigeant le SRA par ces probabilités, il se rapproche de 0.5 à 0.03 près. De même le SRA observé en supposant un nombre équilibré de chaque sexe est proche de celui observé à 0.03 près (tab. 5).

ANALYSES DES PRINCIPALES ESPÈCES

Fauvette des jardins *Sylvia borin*

Nous capturons par an en moyenne 11.1 ± 0.9 adultes, densité moyenne 4.7 ± 0.4 adulte/ha (tab. 6). Les variations sur NF1-15 et NF1-20 sont similaires à NF1-10 (fig. 5). 2008, 2009 et 2011 sont des moins bonnes années avec 8 ou 9 adultes par rapport à 2006, 2007, 2010 avec 12 à 15 adultes, sans pour autant que cela soit significatif.

Sex-ratio. Équilibré en 2005 et 2006 puis nettement en faveur des femelles de 2008 à 2011, tant sur NF1-10 que sur NF1-15 et NF1-20 (fig. 6). En moyenne il est de 0.35 ± 0.06 , et 0.36 sur l'ensemble des captures.

Productivité. Faible avec une moyenne de 0.14, moins bonne en 2007 et 2010. Les jeunes ont toujours été capturés en session 3 (tab. 4). L'envol a lieu tardivement à partir de la dernière semaine de juin.

Tableau 6. Paramètres démographiques de la Fauvette des jardins.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	Moyenne
Nombre d'adultes	11	15	14	9	9	12	8	78	11.14
Nombre de jeunes	2	3	0	1	3	0	1	10	1.43
Indice de productivité	0.18	0.20	0.00	0.11	0.33	0.00	0.13		0.14
Taux de retour des adultes		0.36	0.20	0.36	0.33	0.22	0.00		0.25
Taux de renouvellement		0.73	0.79	0.44	0.67	0.83	1.00		0.74
Femelles	4	7	6	7	8	10	5	47	6.71
Mâles	4	7	8	2	1	2	3	27	3.86
Indéterminés	3	1	0	0	0	0	0	4	
Sex-ratio	0.50	0.50	0.57	0.22	0.11	0.17	0.38	0.36	

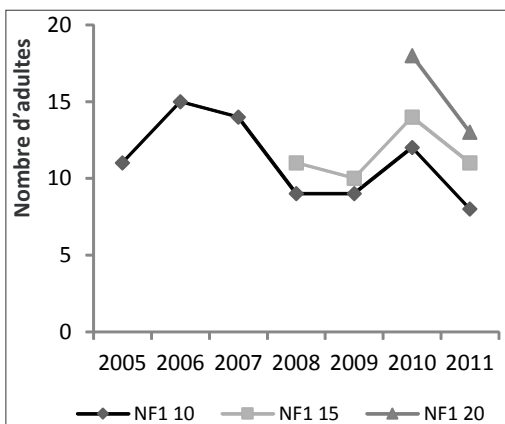


Figure 5. Nombre d'adultes capturés par an pour la Fauvette des jardins.

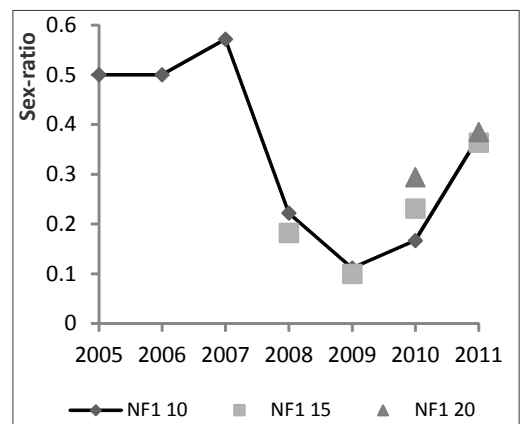


Figure 6. Sex-ratio par an pour la Fauvette des jardins.

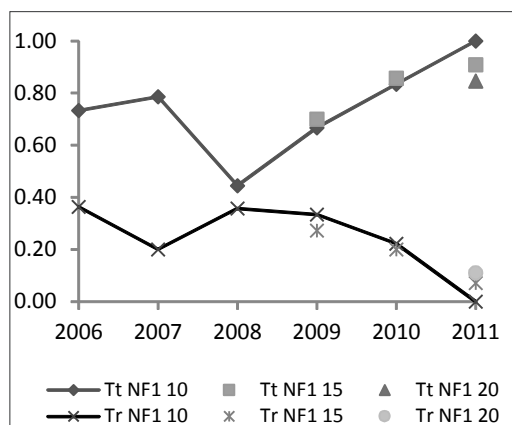


Figure 7. Taux de renouvellement (Tt) et de retour (Tr) des adultes chez la Fauvette des jardins.

Fidélité au site. 18 individus sur 75 (24%) ont fait l'objet de contrôles interannuels. Cela concerne 16 adultes (6 mâles et 11 femelles) et 2 jeunes nés sur le site et revenus s'y reproduire. Huit adultes ont été capturés deux années consécutives, 4 sur une période de 3 années, 2 sur 4 ans, 1 sur 5 ans et 2 sur 6 ans. Le taux de retour des adultes est en moyenne de 0.25 ± 0.04 . Il baisse les 3 dernières années mais est compensé par un taux de renouvellement assez élevé, en moyenne 0.74 ± 0.06 . Ce dernier est assez faible en 2008, 0.44, et affecte en particulier les mâles. Les variations sont similaires sur NF1-10 NF 1-15 et NF1-20 (fig. 7).

Conclusion. La population subit des variations interannuelles et semble globalement en baisse du fait d'un moindre retour d'adultes.

Hypolaïs polyglotte *Hypolaïs polyglotta*

Nous capturons par an sur NF 1 à 10 en moyenne 7.6 ± 0.9 adultes (tab. 7). La densité de mâle est de 2.1 ± 0.3 /ha Les variations sur NF1-15 et NF1-20 sont semblables à NF1-10 (fig. 8). Le site accueille de 1 à 4 couples.

Sex-ratio. En moyenne de 0.67 ± 0.04 sur la période, 0.67 sur l'ensemble des captures. Déséquilibre plus marqué en 2007. La concurrence entre mâles et le déficit de femelles peut expliquer l'absence de juvéniles cette année-là. Ce paramètre varie peu entre NF1-15, NF1-20 et NF1-10 (fig. 9).

Productivité. Variation interannuelle importante: quatre années ne produisent pas de jeunes et l'année 2006 paraît exceptionnelle avec 9 jeunes capturés et un taux de productivité de 2.25. Les jeunes sont tous capturés en session 2 et 3 (tab. 4). L'envol a donc lieu après la première semaine de juin.

Tableau 7. Paramètres démographiques de l'Hypolaïs polyglotte.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	Moyenne
Nombre d'adultes	6	4	9	6	12	7	9	53	7.57
Nombre de jeunes	0	9	0	1	2	0	0	12	1.71
Indice de productivité	0.00	2.25	0.00	0.17	0.17	0.00	0.00		0.37
Taux de retour des adultes		0.17	0.00	0.22	0.00	0.17	0.00		0.09
Taux de renouvellement		0.75	1.00	0.67	1.00	0.71	1.00		0.86
Femelles	3	1	1	2	4	3	3	17	2.43
Mâles	3	3	7	4	8	4	6	35	5.00
Indéterminés			1					1	
Sex-ratio	0.50	0.75	0.88	0.67	0.67	0.57	0.67	0.67	0.67

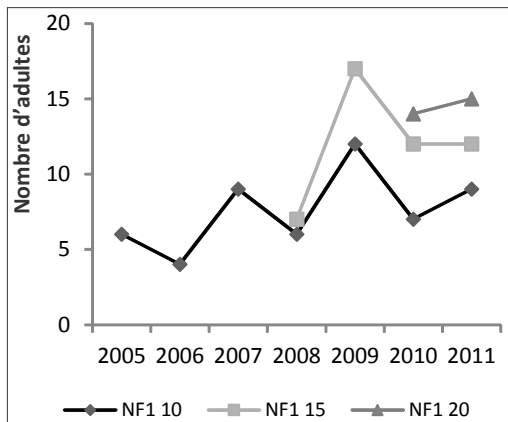


Figure 8. Nombre d'adultes capturés par an pour l'Hypolaïs polyglotte.

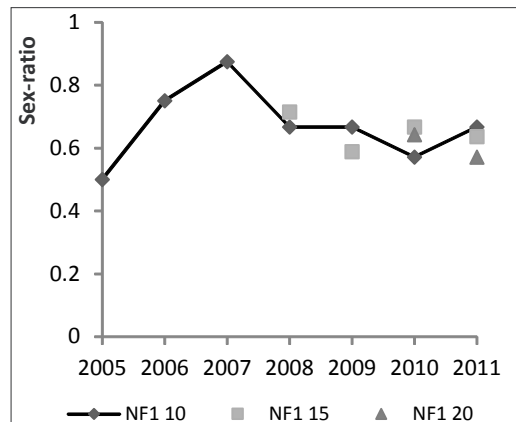


Figure 9. Sex-ratio par an pour l'Hypolaïs polyglotte.

Fidélité au site. 15 individus (8 mâles, 6 femelles 1 de sexe indéterminé) sur 77 individus capturés (19.5%) ont fait l'objet de contrôles interannuels. Cela concerne 14 adultes et 1 jeune né en 2006 revenu chaque année jusqu'à 2011. 9 adultes ont été capturés deux années consécutives, 3 sur une période de 3 années, 1 sur 4 ans, 2 sur 5 ans. Certains adultes ne sont pas capturés l'année suivant leur baguage mais une année ultérieure comme cette femelle baguée en 2006 et contrôlée uniquement en 2011. Le taux de retour des adultes est en moyenne 0.09 ± 0.03 et le taux de renouvellement est important, 0.85 ± 0.06 en moyenne mais avec de fortes variations inter-annuelles. En 2009 aucun adulte de l'année précédente n'a été contrôlé et le renouvellement fut important. C'est le contraire qui se produit en 2010 où la moitié des adultes de l'année précédente ont été recapturés et aucun nouveau reproducteur n'est noté. Les variations sont similaires sur NF1-10 NF 1-15 et NF1-20 (fig. 10).

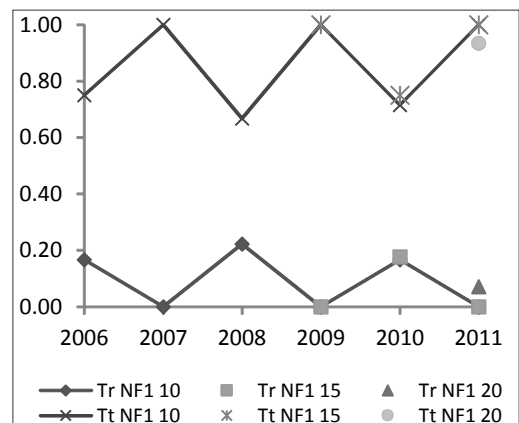


Figure 10. Taux de retour (Tr) et de renouvellement (Tt) des adultes chez l'Hypolaïs polyglotte.

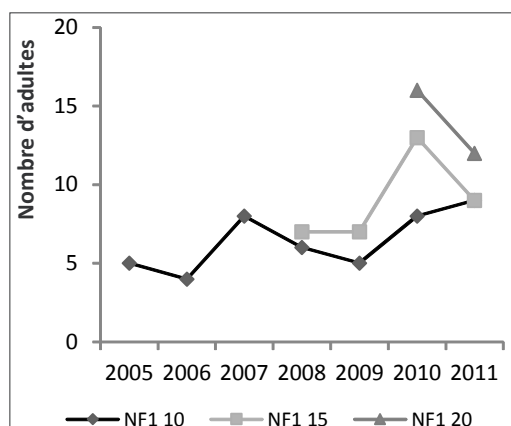
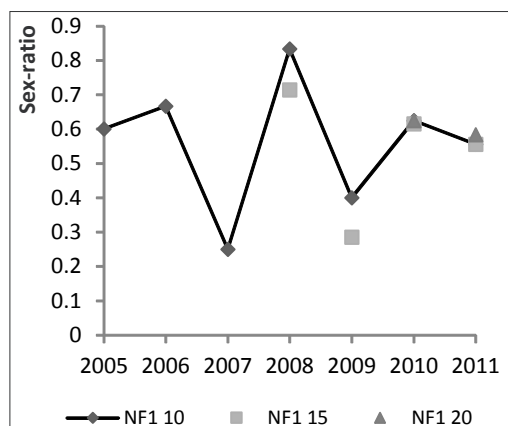
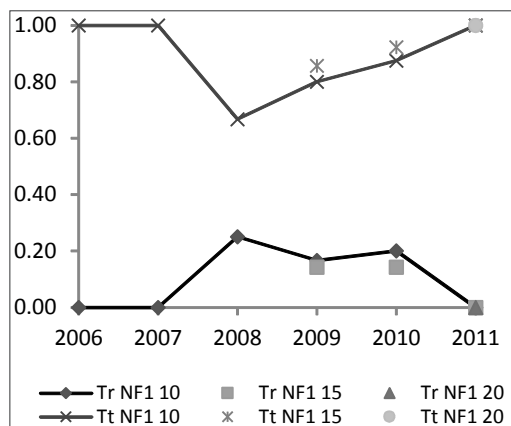
Conclusion. Le site est globalement favorable à l'accueil d'une population d'Hypolaïs polyglotte. Elle connaît des variations interannuelles importantes de productivité, de retour et de renouvellement d'adulte.

Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*

Nous capturons par an en moyenne 6.4 ± 0.3 adultes, la densité de mâles est de 1.4 ± 0.22 /ha (tab. 8). Les variations sur NF1-15 et NF1-20 sont à la baisse entre 2010 et 2011 et stable pour NF1-10 (fig. 11). Le sex-ratio est en moyenne de 0.56 ± 0.06 et 0.55 sur tous les adultes cumulés ; 2007 a connu plus de femelles que de mâles et 2008 c'est l'inverse. Ce paramètre varie peu entre NF1-15, NF1-20 et NF1-10 (fig. 12).

Tableau 8. Paramètres démographiques de la Fauvette à tête noire.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	Moyenne
Nombre d'adultes	5	4	8	6	5	8	9	45	6.43
Nombre de jeunes	2	4	1	8	4	6	3	28	4.00
Indice de productivité	0.40	1.00	0.13	1.33	0.80	0.75	0.33		0.68
Taux de retour des adultes		0.00	0.00	0.25	0.17	0.20	0.00		0.10
Taux de renouvellement		1.00	1.00	0.67	0.80	0.88	1.00		0.89
Femelles	2	1	6	1	3	3	4	20	2.86
Mâles	3	2	2	5	2	5	5	24	3.43
Indéterminés		1						1	
Sex-ratio	0.60	0.67	0.25	0.83	0.40	0.63	0.56	0.55	0.56

**Figure 11.** Nombre d'adultes capturés par an pour la Fauvette à tête noire.**Figure 12.** Sex-ratio par an pour la Fauvette à tête noire.**Figure 13.** Taux de retour (Tr) et de renouvellement (Tt) des adultes chez la Fauvette à tête noire.

Productivité. 4 jeunes sont capturés en moyenne, par an. L'indice de productivité est de 0.68 en moyenne. Les jeunes sont en général capturés en session 3 (tab. 4). L'envol a lieu donc de la seconde quinzaine de juin à début juillet.

Fidélité au site. 10 individus sur 81 capturés (12.3%) ont fait l'objet de contrôles interannuels. Cela concerne 5 adultes et 5 jeunes nés sur le site et revenus s'y reproduire. Seulement 3 adultes ont été capturés deux années consécutives, 1 sur une période de 3 années, 2 sur 4 ans. Le taux de retour des adultes est faible, en moyenne 0.10 ± 0.04 et le taux de

renouvellement est important 0.89 ± 0.05 en moyenne. Les variations sont proches sur NF1-10, NF1-15 et NF1-20 (fig. 13).

Conclusion. Le site accueille donc une population renouvelée chaque année par le retour de juvéniles nés sur le site ou à proximité. Une forte mortalité ou un cantonnement ultérieur hors du site d'étude peuvent expliquer cette faible survie locale.

Grive musicienne *Turdus philomelos*

De fortes variations annuelles sont observées, de 0 à 12 adultes (tab. 9). En moyenne sur 7 ans, nous avons 5.9 ± 1.5 adultes et une densité de mâles de 1.8 ± 0.39 /ha. Les variations sur NF1-15 et NF1-20 sont similaires à celles de NF1-10 (fig. 14). Le sex-ratio est très variable de 0.44 à 0.82, moyenne à 0.65 ± 0.06 , 0.67 sur l'ensemble des captures. Ce paramètre varie peu entre NF1-15, NF1-20 et NF1-10 (fig. 15).

Productivité. Le nombre de jeunes est aussi très variable, 0 à 10. On remarque qu'il est fortement corrélé au nombre d'adultes ($\rho = 0.88$, $S = 6.618$, $p = 0.0086$). Nous avons en moyenne

Tableau 9. Paramètres démographiques de la Grive musicienne.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	Moyenne
Nombre d'adultes	12	4	4	3	8	10	0	41	5.86
Nombre de jeunes	10	4	1	4	8	6	0	33	4.71
Indice de productivité	0.83	1.00	0.25	1.33	1.00	0.60	0.00		0.72
Taux de retour des adultes		0.00	0.00	0.00	0.33	0.13	0.00		0.08
Taux de renouvellement		1.00	1.00	1.00	0.88	0.90	0.00		0.80
Femelles	2	1	2	1	2	5		13	2.17
Mâles	9	3	2	2	6	4		26	4.33
Indéterminés	1	0	0	0	0	1		2	
Sex-ratio	0.82	0.75	0.50	0.67	0.75	0.44		0.67	0.65

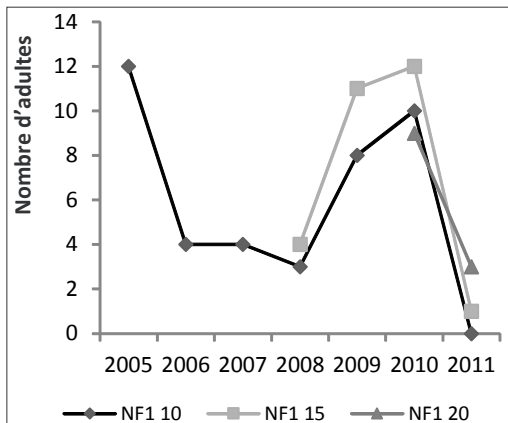


Figure 14. Nombre d'adultes capturés par an pour la Grive musicienne.

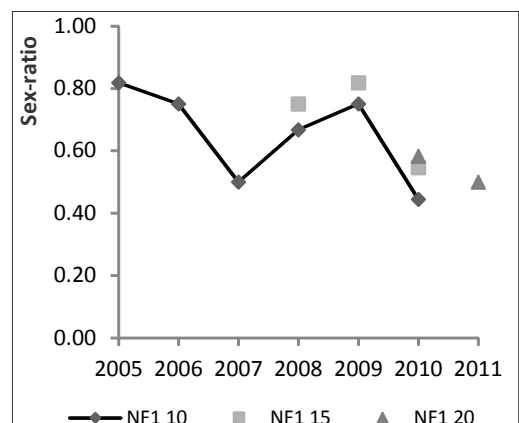


Figure 15. Sex-ratio par an pour la Grive musicienne.

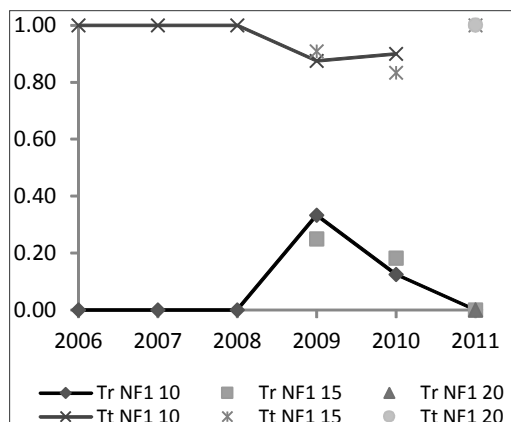


Figure 16. Taux de retour (Tr) et de renouvellement (Tt) des adultes chez la Grive musicienne.

0.7 jeune par adulte. Les jeunes sont en général capturés en sessions 2 et 3, et de façon plus significative en session 3 (tab. 4). L'envol a lieu de juin à début juillet.

Fidélité au site. Seulement 6 individus sur 93 (6.5%) ont fait l'objet de contrôles inter-annuels. Cela concerne 3 adultes et 3 jeunes nés sur le site et revenus s'y reproduire. Les 3 adultes n'ont été capturés que deux années consécutives, 2 jeunes sur une période de 2 ans et un autre sur 3 années. Le taux de retour des adultes est nul sur 4 années, 0.33 en 2009 et 0.13 en 2010. Le taux de renouvellement est important 0.8 à 1 sauf en 2011 où il n'y eu aucune capture. Les valeurs sur NF1-15 et NF1-20 sont similaires à celles de NF1-10 (fig. 16).

Conclusion. La population du site est assez instable, peu fidèle et renouvelée chaque année. Elle arrive à se reproduire mais de façon fluctuante. Le site n'est pas optimal pour cette espèce, les adultes plus âgés se reportent probablement sur des milieux plus propices, boisés, en périphérie de notre site.

Merle noir *Turdus merula*

De fortes fluctuations annuelles sont observées, 0 à 8 adultes et aucune tendance ne se dégage (fig. 17). Les variations sur NF1-15 et NF1-20 sont proches de celles de NF1-10. En moyenne, nous avons 3.3 ± 1 adultes et une densité de mâles de $0.6 \pm 0.2/\text{ha}$. Le sex-ratio annuel est en faveur des femelles, 0.44 ± 0.12 mais est très variable (tab. 10).

Productivité. Le nombre annuel de jeunes est aussi très variable, 0 à 11. On remarque qu'en 2008 aucun adulte n'est capturé alors que 11 jeunes le sont (1 le 07/06, 4 le 14/06, 6 le 28/06/2008). La population de jeunes fréquentant le site est soit en erratisme post-juvénile, soit encore à proximité des sites de naissance et utilise alors le site comme zone d'alimentation. Les adultes peuvent avoir

Tableau 10. Paramètres démographiques du Merle noir.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	Moyenne
Nombre d'adultes	6	3	8	0	1	3	2	23	3.29
Nombre de jeunes	3	7		11	3	4	1	29	4.83
Indice de productivité	0.50	2.33	0.00		3.00	1.33	0.00		1.19
Taux de retour des adultes		0.00	0.33	0.00		0.00	0.00		0.07
Taux de renouvellement		1.00	0.88		1.00	1.00	0.00		0.78
Femelles	3	2	4	0	0	2	2	13	1.86
Mâles	3	1	4	0	1	1	0	10	1.43
Indéterminés									
Sex-ratio	0.50	0.33	0.50		1.00	0.33	0	0.43	0.44

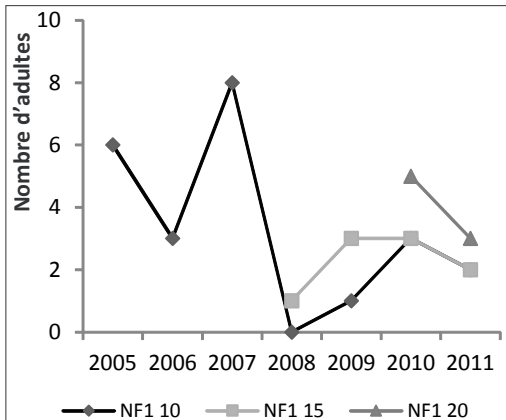


Figure 17. Nombre d'adultes capturés par an pour le Merle noir.

sur le site et revenu s'y reproduire l'année suivante : 1 adulte capturé 2 années consécutives, 1 autre sur 3 années, 2 sur 4 années, 1 capturé 3 fois en 5 années et 1 jeune sur une période de 2 ans. Le taux de retour des adultes est nul sur 4 années, 0.33 en 2009 et 0.25 en 2010. Le taux de renouvellement est important de 0.8 à 1 sauf en 2008 et 2011 où il n'y eu aucune capture. Les valeurs sur NF1-15 et NF1-20 sont similaires à celles de NF1-10.

Conclusion. La population du site est fluctuante et accueille très probablement des individus erratiques tant adultes que jeunes issus de zones de nidification proches. Les paramètres démographiques (indices de productivité, taux de retour et de renouvellement) ne sont pas bien fondés et applicables à cette population trop aléatoire.

Rougegorge familial *Erithacus rubecula*

De fortes fluctuations annuelles sont observées, de 0 à 5 adultes. Aucune tendance ne se dégage. Les variations sur NF1-15 et NF1-20 sont similaires à celles de NF1-10 (fig. 18). Nous avons en moyenne 0.6 ± 0.18 mâle/ha (tab. 11). Le sex-ratio est de 0.58 sur l'ensemble des captures, en moyenne de 0.60 ± 0.11 , variant de 0.4 à 0.75.

Tableau 11. Paramètres démographiques du Rougegorge familial.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	Moyenne
Nombre d'adultes	3	3	5	2	0	0	4	17	2.43
Nombre de jeunes	6	4	2	0	2	1	3	18	2.57
Indice de productivité	2.00	1.33	0.40	0.00			0.75		0.90
Taux de retour des adultes		0.33	0.33	0.00	0.00				0.17
Taux de renouvellement		0.67	0.80	0.00	0.00	0.00	1.00		0.41
Femelles	2	0	3	1	0	0	1	7	1.00
Mâles	1	3	2	1	0	0	3	10	1.43
Indéterminés									
Sex-ratio	0.33	1.00	0.40	0.50			0.75	0.59	0.60

démarré leur mue post-nuptiale (SNOW, 1969) et demeurer probablement cantonnés et peu capturables sur le site. Seul 1 mâle adulte a été noté en mue (le 2/7/2005). Le nombre de jeune est indépendant du nombre d'adultes capturés ($\rho = -0.52$, $S = 85.53$, $p = 0.22$). Ils sont capturés très significativement en session 3 (tab. 4). L'envol des juvéniles ayant lieu en juin sur les zones de reproduction, ils visitent préférentiellement notre site fin juin-début juillet. Ce fait semble être plus le cas des mâles que des femelles : sur 60 jeunes sexés de façon certaine, 21 sont des femelles et 39 des mâles (différence significative : $\chi^2_1 = 5.4$, $p = 0.02$).

Fidélité au site. Seulement 6 individus sur 76 (6.6%) ont fait l'objet de contrôles inter-annuels. Cela concerne 5 adultes et 1 jeune né

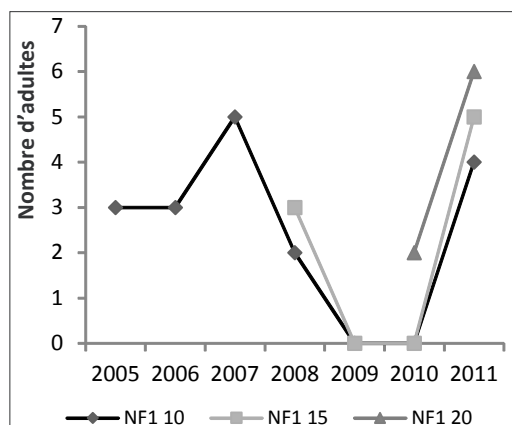


Figure 18. Nombre d'adultes capturés par an pour le Rougegorge familier.

Productivité. Le nombre annuel de jeunes est également très variable, de 0 à 6. On remarque qu'en 2008, il n'y a aucun jeune pour 2 adultes capturés alors qu'en 2009 et 2010, ce sont 1 à 2 jeunes alors qu'aucun adulte n'est capturé. La population de jeunes semble donc ne pas être liée à celle des adultes du site. Aucune corrélation n'existe entre le nombre de jeunes et d'adultes ($\rho = 0.45$, $S = 30.82$, $p = 0.31$). Les jeunes sont capturés significativement en session 3 (tab. 4). L'envol des juvéniles ayant lieu en mai et juin sur les zones de reproduction, ils doivent visiter notre site fin juin-début juillet lors de mouvements erratiques post-juvéniles.

Fidélité au site. 5 individus sur 45 (11 %) ont fait l'objet de contrôles interannuels.

Cela concerne 3 adultes capturés deux années consécutives, et 2 jeunes nés en 2007 et revenus s'y reproduire en 2008. Aucun contrôle n'est réalisé au-delà de 2 ans. Le taux de retour des adultes est faible : nul sur 4 années, 0.33 en 2006 et 2007. Le taux de renouvellement est très variable, de 0 à 0.80.

Conclusion. La population du site est fluctuante, peu fidèle et accueille très probablement des individus erratiques tant adultes que jeunes issus de zones de nidification proches. Les paramètres démographiques (indices de productivité, taux de retour et de renouvellement) ne sont pas bien fondés et applicables à cette population trop aléatoire.

Accenteur mouchet *Prunella modularis*

9 adultes sont capturés sur NF1-10 en 2005 dont 3 couples ; 6 adultes en 2006 dont 2 couples. Puis c'est l'effondrement, 1 à 2 adultes de 2007 à 2010, un couple en 2008 et aucun en 2011 (tab. 12). La population a chuté significativement (fig. 19 et tab. 3). Les variations sur NF1-15 et NF1-20 le confirment. La densité maximale de mâles est de 2.1/ha. Le sex-ratio est en moyenne équilibré à 0.49 ± 0.15 , mais est très variable. Il est de 0.6 sur tous les adultes capturés sur la période.

Tableau 12. Paramètres démographiques de l'Accenteur mouchet.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	Moyenne
Nombre d'adultes	9	6	1	3	1	1	0	21	3.00
Nombre de jeunes	2	2	0	0	0	0	0	4	0.57
Indice de productivité	0.22	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.08
Taux de retour des adultes		0.44	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00		0.13
Taux de renouvellement		0.33	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00		0.56
Femelles	3	2	0	1	1	1	0	8	1.14
Mâles	5	4	1	2	0	0	0	12	1.71
Indéterminés	1								
Sex-ratio	0.63	0.67	1.00	0.67	0.00	0.00		0.60	0.49

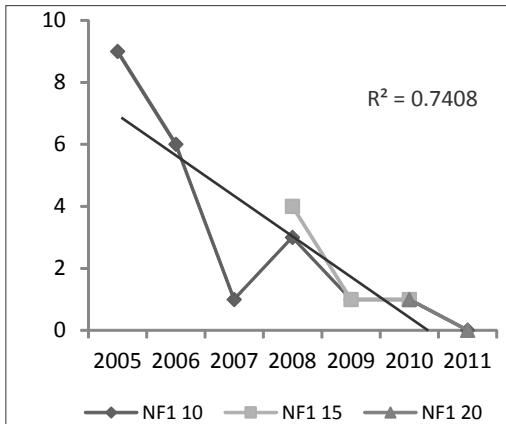


Figure 19. Nombre d'adultes capturés par an pour l'Accenteur mouchet (tendance linéaire sur NF1 10).

Productivité. Elle est de 0.22 et 0.33 les 2 premières années avec au moins 2 jeunes à l'envol. Elle est nulle ensuite. Les jeunes ont été capturés début juin 2005 et 2006.

Fidélité au site. 6 individus sur 21 capturés (28.6%) ont fait l'objet de contrôles inter-annuels. Cela ne concerne que des adultes, 5 ont été capturés deux années consécutives, 1 sur 4 ans. Le taux de retour des adultes est bon en 2006 puis devient nul en 2007, année qui connaît sans doute une forte mortalité apparente des individus locaux.

Conclusion. Les quelques individus nouveaux arrivant sur le site ne suffisent pas à remplacer la population locale.

DISCUSSION

Productivité et envol des jeunes

La fécondité est un paramètre important qui atteste de la qualité d'un site. On constate que cet indice est faible pour certaines espèces (Accenteur mouchet (0.08) ; Fauvette des jardins (0.14) ; moyen pour l'Hypolaïs polyglotte (0.37)). Il est meilleur pour des espèces généralistes ou communes produisant des jeunes chaque année : la Fauvette à tête noire (0.68), la Grive musicienne (0.78), le Merle noir (1.19) et le Rougegorge familier (0.9). Ces différences peuvent s'expliquer soit par la compétition interspécifique, les sédentaires et les migrateurs de courtes distances s'octroyant les meilleurs territoires tandis que les migrateurs transsahariens, derniers arrivés (Hypolaïs polyglotte et Fauvette des jardins) occupent les sites restants, soit par une ressource trophique insuffisante pour des espèces plus exigeantes en matière de proies en insectes, soit par l'émancipation de jeunes des espèces généralistes ou communes qui viennent sur la zone d'étude et « gonflent » artificiellement nos chiffres.

L'envol des jeunes a lieu tardivement sur le site, mi-juin à début juillet en général, un peu plus tôt pour la Mésange charbonnière et un peu plus tard pour la Fauvette des jardins. Les conditions climatiques de bord de mer, froides (dues au vent) et humides, sont certainement à l'origine de ce retard, comme c'est aussi le cas en altitude en montagne (FONTANILLES, suivi STOC capture à Gèdre (Hautes-Pyrénées) à 1300 m d'altitude). Dans la littérature régionale, l'envol des jeunes est aussi mentionné tardivement pour : l'Hypolaïs polyglotte après le 11 juin (CANEVET, 2015), début juillet et rarement plus tôt (GRANGÉ, 2002) ; la Fauvette des jardins fin juin à début juillet (GRANGÉ, 2002) ; l'Accenteur mouchet fin mai, début juin à fin juillet (GRANGÉ, 2002 ; JOUANDOUDET & BARBERIS, 2015). Par contre les envols sont généralement plus précoces avec des nichées tardives pour : la Fauvette à tête noire à partir de mai (GRANGÉ, 2002) à juillet (THIBERVILLE, 2015a) ; la Merle noir à partir de la mi-avril (GRANGÉ, 2002) jusqu'en août (THIBERVILLE, 2015b) ; la Grive musicienne début mai (GRANGÉ, 2002) à juin (CONTRASTY & SAUNIER, 2015), le rougegorge d'avril à août (JOUANDOUDET & TILLO, 2015).

Effort de capture

L'indice de fécondité de la Fauvette des jardins ne repose que sur la dernière session de capture et la majorité des jeunes, toutes espèces confondues, est également capturée à cette session. En conséquence pour mieux évaluer la productivité du site, nous recommandons donc une 4^e

session, à la mi-juillet. Cela permettrait également de vérifier que les années sans jeune apparent pour une espèce ne soient pas dues à un envol plus tardif, après début juillet.

L'ajout de filets supplémentaires permet d'augmenter la taille des échantillons. Cependant, nous avons démontré que les 10 filets, initialement prévus pour le suivi, suffisent à évaluer la communauté des oiseaux nicheurs. Les tendances ou variations sont similaires en ajoutant 5 ou 10 filets. Nous avons par ailleurs voulu estimer la population d'adultes pour les espèces les plus capturées, par une analyse des données Capture-Marquage-Recapture en population fermée par la méthode *Capture* (WHITE *et al.*, 1982), implémentée dans la suite *Mark* (WHITE & BURNHAM, 1999). Elle reste également trop imprécise avec seulement 3 sessions annuelles et 20 filets. Pour cette raison supplémentaire, une 4^e session permettant des recaptures d'adultes peut s'avérer plus efficace. Un jeu de données plus important dans la durée, produit sur 20 filets avec une 4^e session, offrirait peut-être de meilleurs résultats. Cependant pour détecter les éventuelles tendances temporelles, il sera nécessaire de prendre en compte toutes les années de suivi, souvent plus pertinent qu'une période restreinte.

Sex-ratio adulte

Le sex-ratio des adultes est en faveur des mâles. Ce déséquilibre peut être dû à plusieurs facteurs. Les femelles se déplacent moins (centrées autour du nid où elles couvent, s'alimentent puis nourrissent) et sont donc moins capturables, tandis que les mâles se déplacent plus, chantent et défendent un territoire. AMRHEIN *et al.* (2012) montrent qu'en corrigeant par les probabilités différentes de captures entre mâles et femelles, sur des séries de données importantes, sur la Fauvette à tête noire (sex-ratio 0.59 en moyenne annuelle) et le Merle noir (0.59), le sex-ratio des adultes est en réalité équilibré. Dans notre cas, nous montrons aussi des probabilités plus faibles pour les femelles et trouvons un SRA qui se rapproche de 0.5.

Ce biais est d'ailleurs général dans les études ornithologiques : ce sont les mâles qui ont la plus forte probabilité de détection (DONALD, 2007). De plus, dans les populations, quelques individus non appariés se rajoutent et sont détectés (AMRHEIN *et al.*, 2004 ; VERAN & BEISSINGER, 2009 ; KOSZTOLANYI *et al.*, 2011) tandis que d'autres sont transients (c.à.d. de passage, non résident) en début ou en fin de période de reproduction (BARLEIN, 1978 ; AMRHEIN *et al.*, 2012). Ces deux cas concernent plutôt les mâles. Dans notre étude, nous avons plus de captures de mâles adultes en première session ($\chi^2 = 17.553, p < 0,0001$) pour les 7 espèces les plus capturées comme pour l'ensemble des espèces ($\chi^2 = 22.618, p < 0,0001$) alors qu'il n'y a pas de différence significative pour les femelles (resp. $\chi^2 = 1.389, p = 0.499$ et $\chi^2 = 1.182, p = 0.554$).

Le sex-ratio est nettement en faveur des femelles pour la Fauvette des jardins (moyenne 0.35). Contrairement aux autres espèces où les mâles ne participent pas ou peu à la couvaison ou bien sont identifiables par leur coloration, les seuls critères de reconnaissance du sexe chez la Fauvette des jardins sont l'importance de la plaque incubatrice (PI) pour les femelles et le développement marqué de la protubérance cloacale (PC) pour les mâles. Or ces derniers participant à la couvaison, développent également des PI, souvent plus petites, mais des confusions sont toutefois possibles. Le sex-ratio de 0.11 en 2009 semble excessif, il est possible que des femelles aient été mal sexées et que des mâles présentant de petites PC aient pu être identifiés comme femelles à cause de PI visibles. Ce qui était plus fiable de 2005 à 2007 car fait par le même bagueur ne l'est peut-être plus par la suite, aussi nous retiendrons pour le sex-ratio la valeur de 0.52, moyenne de 2005 à 2007.

Le Merle noir et l'Accenteur mouchet présentent une incertitude de leur estimation du fait de variations interannuelles importantes. Le sex-ratio annuel moyen plutôt équilibrée pour l'accenteur a une erreur standard relativement large tandis que sur l'ensemble des captures cumulées sur 7 années pour cette espèce la proportion de mâles est de 60%.

Évolution de la communauté et comparaison avec les tendances régionales et nationales

La population d'adultes est plus capturable et mieux estimée grâce aux 3 sessions que celles des juvéniles. Des tendances commencent à se dégager.

L'Accenteur mouchet fut un nicheur régulier sur le site puis a nettement diminué entre 2006 et 2007. L'habitat inchangé et les conditions météorologiques de l'hiver 2006-2007 relativement clémentes ne peuvent expliquer ce déclin. L'hiver 2006-2007 a été exceptionnellement chaud, se situant au second rang des hivers les plus chauds observés depuis 1900 : + 1 °C à + 2°C et précipitations inférieures à la normale sud de la France (MÉTÉOFRANCE, Bilan de l'année 2007).

Au vu du faible recrutement, cette baisse est certainement due à une dynamique locale décroissante. C'est aussi le constat fait en région Aquitaine, -44% (F.C. 2015). A proximité, on a noté la disparition de l'espèce entre 2007 et 2012 d'une zone buissonnante de 37 ha située sur les communes de Bayonne et Saint-Pierre-d'Irube, sans qu'il y ait eu transformation de son habitat (FONTANILLES, 2012). Elle est absente également de l'avifaune nicheuse de la Barthe de Villefranque (FONTANILLES *et al.*, 2011). D'autre part, l'espèce est bien présente en zone de montagne dans notre région et y semble stable (CHIFFARD, 2012). La tendance est aussi à la baisse, -19% au niveau national (V.N. 2015) et en déclin en Europe (ebcc 2015). Il semble donc que le recul de l'espèce ne soit pas qu'une tendance locale. Il est possible ce que ce soit un premier signe du réchauffement climatique. En effet, les simulations montrent que sa répartition sud-européenne sera très réduite et fragmentée (HUNTLEY *et al.*, 2007), et que l'espèce se réfugiera sur la chaîne pyrénéo-cantabrique (ARAÚJO *et al.*, 2011).

La Fauvette des jardins est en déclin en France, -24% (V.N. 2015) et en Europe (ebcc 2015). Elle n'a pas été évaluée au niveau régional car elle est insuffisamment fréquente. Ce migrateur transsaharien se reproduit dans notre région dans les milieux arbustifs et buissonnants généralement frais et humides qu'il rencontre au bord des cours d'eau, de la mer à la montagne (LEGAY, 2015). Il est très sensible au réchauffement climatique du fait de cette préférence à un climat frais et humide. Les simulations futures montrent une contraction de son aire de répartition dans le sud de l'Europe (ARAÚJO *et al.*, 2011 ; HUNTLEY *et al.*, 2007). La population d'Abbadia et de la côte basque pourrait donc à long terme disparaître ou se trouver bien isolée.

L'Accenteur mouchet et la Fauvette des jardins appartiennent aux 15 espèces ayant le maximum thermique le plus faible en France et qui seront susceptibles d'être affectées par le réchauffement climatique (JIGUET *et al.*, 2007 ; JIGUET *et al.*, 2010). Sur le site, elles ont les indices thermiques les plus faibles de toutes les espèces et sont donc les premières espèces touchées par le réchauffement.

La Fauvette à tête noire est en légère augmentation sur la zone d'étude, plutôt stable au niveau régional (F.C. 2015) et en augmentation au niveau français, +25% depuis 2003 (V.N. 2015) et européen (ebcc 2015). C'est une espèce généraliste qui fréquente tous milieux buissonnants ou boisés. Elle est très abondante en France et en Aquitaine et sera peu affectée par le changement climatique (HUNTLEY *et al.*, 2007).

Le Rougegorge familier est en nette baisse en France, -30% (V.N. 2015) et dans la région, -48% (F.C. 2015), mais en augmentation sur le long terme, +39% depuis 1989 en France (V.N. 2015) et Europe (ebcc 2015). Cette contradiction que nous retrouvons sur notre site où il est stable, est sans doute lié à un décalage phénologique non pris en compte dans les données STOC EPS à large échelle (JIGUET, 2014). Le réchauffement climatique impliquant des hivers doux serait plutôt favorable à l'espèce et à une reproduction plus précoce en général. Dans notre cas, la reproduction reste tardive avec des jeunes uniquement à partir de la mi-juin et ce biais phénologique n'affecte pas nos données.

L'Hypolaïs polyglotte a une tendance à l'augmentation mais non significative, elle est stable en Aquitaine (F.C. 2015) et en augmentation en France ces dix dernières années, +29% (V.N. 2015). Elle est pourtant en déclin depuis 1989, -22% en France et en Europe (V.N. 2015 et ebcc 2015). Cette espèce apprécie les zones buissonnantes pionnières thermophiles du sud-ouest de l'Europe mais reste sensible à leur vieillissement (constat à Briscous, FONTANILLES & VAN ACKER *in prep.*). Les scénarios prévisionnels de sa future répartition due au réchauffement climatique donnent un déplacement vers le nord et une contraction de son aire dans le Sud. Son avenir à Abbadia pourrait ne pas être compromis. L'Hypolaïs polyglotte appartient aux 15 espèces ayant le maximum thermique le plus fort en France et dont les populations ne seront pas contraintes par le réchauffement (JIGUET *et al.*, 2007), de même au niveau local sur le site, elle est la 2e espèce avec la Bouscarle ayant un indice thermique élevé.

La Grive musicienne a une abondance variable sur le site et aucune tendance n'est visible. Elle est stable au niveau national (V.N. 2015) et en déclin (-39.6% F.C. 2015) régionalement où elle est relativement encore abondante et commune. Elle est en déclin modéré en Europe avec une augmentation récente de ses effectifs (ebcc 2015). Le site n'est sans doute pas optimal pour cette espèce, en limite d'une population forestière, qui visite la zone d'étude. Les simulations à long terme montrent sa régression dans le sud de l'Europe où elle se concentrera dans les forêts de montagne (HUNTLEY *et al.*, 2007). Elle pourrait donc être en diminution à l'avenir dans le Pays Basque. Son indice thermique faible penche aussi vers cette hypothèse.

Le Merle noir est très commun et généraliste. Il est stable en Aquitaine (F.C. 2015), en France (V.N. 2015) et en Europe (ebcc 2015). Comme l'espèce précédente, le site accueille quelques couples en marge d'une population importante à proximité. Elle sera peu affectée par le changement climatique (HUNTLEY *et al.*, 2007).

CONCLUSION

Cette étude dresse un premier bilan du suivi à long terme initié sur ce site dans le cadre du programme national STOC Capture. Les 7 premières années permettent d'apprécier la communauté nicheuse et déjà les premières tendances se dessinent avec une décroissance globale en particulier de l'Accenteur mouchet. Les sources de fluctuations des populations sont multiples : faible survie interannuelle des adultes ou des jeunes, faible recrutement, faible productivité, échec de la reproduction certaines années... La productivité est un paramètre important pour le maintien des petites espèces. Cette étude nous apporte quelques indications sur les dynamiques locales d'une communauté d'oiseaux soumise à des conditions climatiques locales qui retardent sa reproduction et qui pourraient être mieux appréciées avec une session complémentaire à la mi-juillet.

Cette lande côtière appartenant à une frange littorale restreinte est colonisée par une avifaune commune et généraliste venant des milieux bocagers et boisés du Pays Basque. Même si quelques espèces peu thermophiles sont présentes, leur avenir vis-à-vis du réchauffement climatique semble compromis. Cette région au climat doux connaîtra probablement le scénario suivant : elle sera colonisée par des espèces thermophiles ou généralistes du Pays Basque, pouvant venir également des populations espagnoles proches (FILIPPI-CODACCIONI, 2015b). L'arrivée récente de l'une de ces espèces thermophiles, la Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, depuis 2013 sur le site, en apporte déjà une preuve (obs. A. HERRERO et capture récente). La progression des espèces généralistes est un phénomène biotique d'homogénéisation constaté également en France (MOUSSUS *et al.*, 2011) et en Europe (LE VIOL *et al.*, 2012). L'avifaune de la côte basque s'éloignera des populations moins thermophiles qui pourront se réfugier dans les bastions montagneux pyrénéens au climat plus frais et humide (cas de l'Accenteur mouchet, de la Fauvette des jardins et de la Grive musicienne).

REMERCIEMENTS

Un grand merci à tous les participants, membres de l'association OISO, personnels du domaine d'Abbadia, au CRBPO (Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux) pour les autorisations de capture et la relecture de ce document (Pierre-Yves HENRY), le Conseil Départemental des Pyrénées-Atlantiques. Ce site a été l'occasion de former et préparer au permis de baguer diverses personnes de la région devenues bagueurs par la suite, qu'ils en soient vivement remerciés : Xavier CHAUBY, Bertrand COUILLENS, Philippe FONTANILLES, Jean-Marc FOURCADE, Stéphan TILLO, Patrice URBINA-TOBIAS et Melchior VIALLET. Remerciements particuliers pour leur aide à Maïder CAMPAGNE, Fabien DUBESSY, Delphine IRAOLA, Laurence GOYENECHÉ, Peio LAMBERT, Txomin MILLET.

Breeding avifauna of an Atlantic heathland of the Basque coast, demographic structure and population trend.

The breeding avifauna of an Atlantic heathland of the Basque coast was monitored from 2005 to 2011 as part of the national scheme STOC Capture (*Suivi Temporel des Oiseaux Communs*, similar to the CES – Constant Effort Site). A standardized capture-recapture protocol with mistnets was used to assess the population structure, reproductive parameters and time trends. This coastal heathland is colonized by a common and generalist bird community belonging to the wooded areas of the Basque Country, and by a few specialist or thermophile species. It comprises 33 species of which 11 regularly breed. This study shows the local dynamics of a bird community subjected to coastal climate conditions that delay the onset of breeding. The first trends emerge with the regression of Dunnock and are discussed with respect to regional, national and European trends, and to expectations related to global warming. It is expected that the thermophile and generalist species remain on the area, unlike least thermophile species that take refuge in the Pyrenean foothills in search of a cooler and wetter climate (Dunnock, Garden warbler, Song Thrush).

Resumen. Avifauna reproductora de un páramo Atlántico de la costa vasca (France): estructura de la población y tendencia temporal.

Se realizó un inventario de la avifauna reproductora de un páramo Atlántico de la costa vasca y su seguimiento del 2005 al 2011 dentro del programa nacional de captura STOC (Seguimiento Temporal de Aves Comunes). Se utilizó un protocolo estandarizado para capturar con red vertical para evaluar la estructura de la población, los parámetros reproductivos y las tendencias temporales. Este brezal costero era parte de una pequeña franja costera y es colonizado por especies comunes y generalistas, procedentes de setos y zonas boscosas del País Vasco, y por unas pocas especies especialistas o especies termófilas. Se compone de 33 especies de las cuales 11 se reproducen de forma regular. El presente estudio nos da una idea de la dinámica local de una comunidad de aves sometidas a condiciones climáticas costeras que retrasan su reproducción. Las primeras tendencias sugieren la regresión del Acentor común; estos resultados se comparan con las tendencias regionales, nacionales, europeas y con las perspectivas vinculadas al calentamiento global. Se prevé que las especies termófilas y generalistas del brezal permanecerán y se disociarán de las especies menos termófilas que se refugiaron en los reductos pirenaicos montañosos en clima más frío y húmedo (caso del Acentor común, de la Curruca mosquitera y del Zorzal común).

BIBLIOGRAPHIE

- AMRHEIN V., KUNC H.P. & NAGUIB M., 2004. Non-territorial nightingales prospect territories during the dawn chorus. *Proceedings of the Royal Society of London*, Series B, 271: 167–169.
- AMRHEIN V., SCAAR B., BAUMANN M., MINERY N., BINNERT J.-P. & KORNER-NIEVERGELT F., 2012. Estimating adult sex ratios from bird mist netting data. *Methods in Ecology and Evolution* 3: 713–720.
- ARAÚJO M-B., GUILHAUMON F., NETO D. R., ORTEGO I.P. & CALMAESTRA R.G., 2011. *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española, 2. Fauna de*

vertebrados. Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. www.ibiochange.mncn.csic.es/atlascc/?page_id=188

- BAIRLEIN F., 1978. Über die Biologie einer südwestdeutschen Population der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*). *Journal für Ornithologie*, 119 : 14–51.
- BARBAULT R., 1995. *Ecologie des peuplements Structure et dynamique de la biodiversité*. Eds Masson, Paris.
- BARNAGAUD J.Y., BARBARO L., HAMPE A., JIGUET F. & ARCHAUX F., 2013. Species' thermal preferences affect forest bird communities along landscape and local scale habitat gradients. *Ecography* 36: 1218–1226.
- CANEVET M.F., 2015. Hypolaïs polyglotte, in *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO, Delachaux et Niestlé, p 304-305.
- CHIFFARD CARRICABURU J., 2012. *Mise en cohérence des suivis nationaux avec les objectifs du Parc national des Pyrénées*. EPHE master 2. Parc national des Pyrénées et CEFE.
- CONTRASTY M. & SAUNIER M., 2015. Grive musicienne in *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO, Delachaux et Niestlé, p 292-293.
- DELORME, 2014. Dix-sept années de suivi temporel des oiseaux communs par baguage (STOC capture) à Liart (Ardennes). Quelles évolutions et tendances de la population ? In 'Fox. Bulletin annuel du REgroupement des Naturalistes ARDennais, p 11-19.
- DEMONGIN L., 2013. *Guide d'identification des oiseaux en main*. Mortsel, Belgique.
- DEVICTOR V., JULLIARD R. & JIGUET F., 2008a. Distribution of specialist and generalist species along spatial gradients of habitat disturbance and fragmentation. *Oikos*, 117: 507-514.
- Devictor V., Julliard R., Jiguet F. & Couvet D., 2008b. Birds are tracking climate warming, but not fast enough. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 275: 2743-2748.
- DONALD P.F., 2007. Adult sex ratios in wild bird populations. *Ibis*, 149: 671–692.
- DUPUY F., CARDONNEL S., COUZI L., LECONTE M. & PAUCOT C., 2012. *Certes (2001-2010) - Bilan après 10 ans de Suivi Temporel des Oiseaux Communs par capture*. Rapport 40 pages.
- FILIPPI-CODACCIONI O., 2015a. Approche quantitative de l'avifaune régionale, in *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO, Delachaux et Niestlé, p 440-481.
- FILIPPI-CODACCIONI O., 2015b. Approche qualitative de l'avifaune régionale, in *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO, Delachaux et Niestlé, p 482-485.
- FONTANILLES P., 2012. *Inventaire de l'avifaune nicheuse du site Ametzondo*. Rapport OISO.
- FONTANILLES P., TILLO S., URBINA-TOBIAS P., 2011. *Étude des oiseaux nicheurs de la Barthe de Villefranque*. Rapport OISO.
- FONTANILLES P. & VAN ACKER B., *in prep*. Avifaune nicheuse d'une jeune forêt de plaine du pays basque: paramètres démographiques dans le cadre d'une évolution rapide du milieu.
- FURNESS R.W. & GREENWOOD J.J.D., 1993. *Birds as Monitors of Environmental Change*. Eds. Chapman & Hall, London.

- GRANGÉ J.-L., 2002. Liste commentée des oiseaux des Pyrénées occidentales et du sud des Landes. *Le Casseur d'os*, 2 : 84-132.
- GREGORY R.D., WILLIS S.G., JIGUET F., VOŘÍŠEK P., KLVAŇOVÁ A., VAN STRIEN A., HUNTLEY B., COLLINGHAM Y.C., COUVET D. & GREEN R.E., 2009. An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. *PLoS ONE*. 4(3): e4678.
- GUERBAA K., 2008. Bilan des cinq premières années du suivi temporel des oiseaux communs à la réserve naturelle nationale de la tourbière des Duges (Saint-Léger-La-Montagne, 87). *EPOPS* 2-2008.
- HUNTLEY B., GREEN R.E., COLLINGHAM Y.C. & WILLIS S.G., 2007. *A climatic atlas of European breeding birds*. Editions Lynx.
- JIGUET F., GADOT A.S., JULLIARD R., NEWSON S.E. & COUVET D., 2007. Climate envelope, life history traits and the resilience of birds facing global change. *Global Change Biology* 13: 1672-1684.
- JIGUET F., 2009. Suivi Temporel des Oiseaux Communs 20 ans de programme STOC! Bilan pour la France en 2008. <http://vigienature.mnhn.fr>
- JIGUET F., DEVICTOR V., OTTVALL R., VAN TURNHOUT C., VAN DER JEUGD H. & LINDSTRÖM A., 2010. Bird population trends are linearly affected by climate change along species thermal ranges. *Proceedings of the Royal Society of London B* 277, 3601-36078.
- JOACHIM J., BOUSQUET J.-F. & FAURÉ C., 2004. 1998-2002, Station STOC numéro 4. Quinze ans de baguage en forêt de Montech (Tarn et Garonne). *Pistrac*, 19 : 1-27.
- JOUANDOUDET F. & BARBERIS S., 2015. Accenteur mouchet in *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO, Delachaux et Niestlé, p 264-265.
- JOUANDOUDET F. & TILLO S., 2015. Rougegorge familier in *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO, Delachaux et Niestlé, p 268-269.
- JULLIARD R., LOIS G. & COUVET D., 2001. Oiseaux communs en France : variations d'abondance entre 1989 et 1998, évaluation du programme STOC-capture. *Alauda* 69 (1) : 75-86.
- JULLIARD R. & JIGUET F., 2002. Un suivi intégré des populations d'oiseaux communs en France. *Alauda*, 70 (1): 137-147.
- JULLIARD R., CLAVEL J., DEVICTOR V., JIGUET F. & COUVET D., 2006 Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities. *Ecol. Lett.* 9, 1237-1244.
- KERBIRIOU C., LE VIOL I., JIGUET F. & DEVICTOR V., 2009. More species, fewer specialists: 100 years of changes in community composition in an island biogeographical study. *Diversity and Distributions*, 15(4): 641-648.
- KOSZTOLANYI A., BARTA Z., KÜPPER C. & SZEKELY T., 2011. Persistence of an extreme male-biased adult sex ratio in a natural population of polyandrous bird. *Journal of Evolutionary Biology*, 24: 1842-1846.
- LEGAY P., 2015. La Fauvette des jardins in *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO, Delachaux et Niestlé, p 322-323.

- LE VIOL I., JIGUET F., BROTONS L., HERRANDO S., LINDSTRÖM A., PEARCE-HIGGINS J.W., REIF J., VAN TURNHOUT C. & DEVICTOR V., 2012. More and more generalists: two decades of changes in the European avifauna. *Biology Letters* 8: 780-782.
- MAZUY M., WEIDMANN J.C., PIOTTE P., 2008. Evolution temporelle de l'avifaune de la Réserve naturelle du Sabot de Frotey (Haute-Saône) : essai d'analyse des modifications de composition et comparaisons avec les statuts nationaux. Un bilan du STOC-capture entre 1990 et 2004. *Falco* 38 : 23-39.
- MÉTÉO FRANCE, Bilan de l'année 2007. www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques
- MOUSSUS J.-P., CLAVEL J., JIGUET F. & JULLIARD R., 2011. Which are the phenologically flexible species? A case study with common passerine birds. *Oikos* 120: 991-998.
- SNOW D.W., 1969. The moult of British thrushes and chats. *Bird Study*, 16(2): 115-129.
- SVENSSON L., 1992. *Identification Guide to European Passerines*. BTO Fourth, Revised and Enlarged Edition.
- THIBERVILLE I., 2015a. Fauvette à tête noire, in *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO, Delachaux et Niestlé, p 324-325.
- THIBERVILLE I., 2015b. Merle noir, in *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO, Delachaux et Niestlé, p 290-291.
- UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France. 28p. www.inpn.mnhn.fr/espece/listerouge
- VERAN S. & BEISSINGER S.R., 2009. Demographic origins of skewed operational and adult sex ratios: perturbation analyses of two-sex models. *Ecology Letters*, 12: 129-143.
- WHITE G. C. & BURNHAM K.P., 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study*, 46: 120-139.
- WHITE G. C., ANDERSON D. R, BURNHAM K. P. & OTIS D.L., 1982. *Capture-recapture and removal methods for sampling closed populations*. Los Alamos National Laboratory Rep. LA-8787-NERP, Los Alamos, New Mexico, USA. 235 pp.
- WILSON K. & HARDY I.C.W., 2002. *Statistical analysis of sex ratios: an introduction*. Sex Ratios: Concepts and Research Methods (ed. I.C.W. HARDY), pp. 48-92. Cambridge University Press, Cambridge.

Philippe FONTANILLES, Jean-Marc FOURCADE
 Observatoire d'Intérêt Scientifique Ornithologique,
 Cami deth Sailhetou, 65400 Lau Balagnas
 (fontanilles.oiso@laposte.net)
 Ganix GRABIÈRES
 Domaine d'Abbadia, « Larretxea » Abbadia, 64700 Hendaye
 (domaine.abbadia@hendaye.com)
 Patrice URBINA-TOBIAS
 161 bourg de Poyaller, 40250 Saint-Aubin