

Alauda

Revue internationale
d'Ornithologie

<http://seofalauda.wix.com/seof>

Société d'Études Ornithologiques de France - SEOF

Muséum National d'Histoire Naturelle

Les oiseaux
nicheurs d'un
système dunaire

Oiseaux nicheurs
de France :
classification
par l'habitat



Volume 84 (2) 2016



ALAUDA

Revue internationale d'Ornithologie

Nouvelle série

LXXXIV

N° 2

2016

4199

Alda 84 (2), 2016: 81-99

DISTRIBUTION, DENSITÉS ET DIVERSITÉ DES OISEAUX NICHEURS DANS UN SYSTÈME DUNAIRE DE CHARENTE-MARITIME (FRANCE)

François LOVATY⁽¹⁾

Distribution, density and diversity of breeding birds in coastal dunes in West France (Charente-Maritime). The birds breeding on dunes (two areas of 37.5 ha and 40 ha in size) were censused by the mapping method from 2008 to 2011 in this area of West Atlantic France (Charente-Maritime). A total of thirty breeding species are successively present along a gradient of 5 biotopes ranging from mobile dunes to wooded dunes. Most of the species show a strict habitat selection. The mobile dunes with *Ammophila arenaria* are the habitat of the Crested Lark *Galerida cristata*, the grey dunes with *Helichrysum stoechas* and *Artemisia campestris* are that of the Eurasian Skylark *Alauda arvensis* and the Tawny Pipit *Anthus campestris* whereas the wooded dunes invaded by *Pinus pinaster* harbour the Woodlark *Lullula arborea* and the Cirl Bunting *Emberiza cirlus*, replaced by warblers such as the Common Whitethroat *Sylvia communis* and the Melodious Warbler *Hippolais polyglotta* where brambles are occurring. The Crested Tit *Lophophanes cristatus* and the Western Bonelli's Warbler *Phylloscopus bonelli* occur on wooded dunes (*Pinus pinaster* and *Quercus ilex*). The youngest habitats harbour more rare birds than more aged habitats do. Diversity and sedentarity of

Dessin François Lovaty



birds increase from mobile dunes to wooded dunes. The whole dune system must be preserved because each habitat type depends on the previous one or on the following one.

Mots clés : Avifaune nicheuse, Densités, Diversité, Succession primaire, Système dunaire, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex*, Charente-Maritime.

Key words : Breeding avifauna, Densities, Diversity, Primary succession, Dune system, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex*, West France

⁽¹⁾ 28 rue de l'Impervée F-17780 Saint Froult (fr.lovaty@orange.fr).

INTRODUCTION

Aujourd'hui, c'est presque un truisme d'énoncer que l'étude des successions écologiques offre de nombreux avantages aux naturalistes. Elle leur permet d'aborder, entre autres, la description des écosystèmes, l'examen de la diversité, les phénomènes de compétition ou d'adaptation des organismes vivants, à différentes échelles de temps et d'espace. En se limitant seulement à l'hexagone français, l'étude des oiseaux au long de successions écologiques s'est révélée féconde. Initiée dans les chênaies de Bourgogne par FERRY (1960) puis FERRY & FROCHOT (1970), elle s'est poursuivie dans les pinèdes de Pins noirs *Pinus nigra* (LHÉRITIER *et al.*, 1979), de Pins sylvestres *Pinus sylvestris* (MULLER, 1985; LOVATY, 1997) ou de Pins sylvestres et de Pins maritimes *Pinus pinaster* mélangés (EYBERT, 1972), dans les hêtraies des Vosges (MULLER, 1985), sans oublier le Chêne vert *Quercus ilex* continental ou insulaire (BLONDEL, 1979), le Chêne-liège *Quercus suber* (PRODON & LEBRETON, 1981) et même le Sapin de Douglas *Pseudotsuga douglasii* (MARION & FROCHOT, 2001). Des successions de cicatrisation après incendie (PRODON, 1988), après l'abandon des pratiques agro-pastorales (LOVATY, 1999), ou encore après l'arrêt des activités industrielles telles que les gravières (MICHELOT, 1989) complètent et élargissent ces recherches.

Les successions écologiques étudiées sont donc souvent des successions forestières artificialisées, créées et entretenues par l'homme dans le but de produire du bois. Or, le potentiel ligneux présent dès le début sous forme de plantules (le sol entièrement nu étant le plus souvent réduit ou absent), après généralement une coupe partielle ou totale des arbres âgés - les semenciers - fausse la vitesse, voire le sens de la colonisation. Le forestier persiste en éliminant les essences indésirables, ou en hâtant la croissance des jeunes plants par élagage de leurs branches basses ou par dépressage. Enfin, le bois mort et les trouées survenant à l'occasion d'événements climatiques, qui permettent de rompre la monotonie du peuplement par la création de chablis et de volis, ne sont guère tolérés et très vite effacés.

Les dunes sont justement un exemple de milieu vulnérable, en perpétuelle évolution (CICCARELLI *et al.*, 2012) à tel point qu'elles pourraient matérialiser une succession de colonisation primaire idéale débutant sur un substrat nu et dépendant du temps, de l'espace et des perturbations, comme celles se développant, tout en étant sans cesse remise en cause au gré des crues, dans le lit majeur des rivières et des fleuves non aménagés (GUÉLIN, 1990). Cependant, un débat se poursuit pour distinguer une simple zonation d'une réelle succession végétale au sein des systèmes dunaires (JOHNSON & MIYANISHI, 2008; MAUN, 2009 p. 181). Sur la façade atlantique, en Charente-Maritime, la consolidation et la fixation des dunes se font grâce à une intervention humaine modérée, par des plantations d'Oyats *Amphiphila arenaria* et de Chiendent des sables *Agropyron junceum* ou par la mise en place de barrières (ganivelles). Les dunes de cette côte sont donc des dunes modernes secondaires. Mais leur colonisation par la végétation reste difficile, tant les vents marins chargés de sel ou de sable, les submersions ou, au contraire, le déficit hydrique, freinent la progression des espèces colonisatrices. Les sables accumulés peuvent cependant contenir des stocks de graines favorisant l'ensemencement de certaines espèces végétales. Ce substrat sableux devient d'autant plus stable qu'il est éloigné du rivage. En l'absence de perturbations importantes, la dynamique naturelle dunaire permet l'installation progressive d'une succession de biotopes bien différenciés, généralement disposés en bandes parallèles au rivage.

C'est ainsi qu'il existe, en Charente-Maritime, au bord de l'Océan Atlantique, un secteur créé de toutes pièces par accrétion depuis les années 1960, et où se sont développés, ordonnés dans le temps comme dans l'espace, une série successioneuse de stades de végétation aboutissant à un boisement spontané mixte de Pins maritimes et de Chênes verts. C'était une occasion non négligeable d'observer la colonisation et la sélection de l'habitat exercées par les oiseaux s'y reproduisant ainsi que la diversité avienne annuelle réalisée.

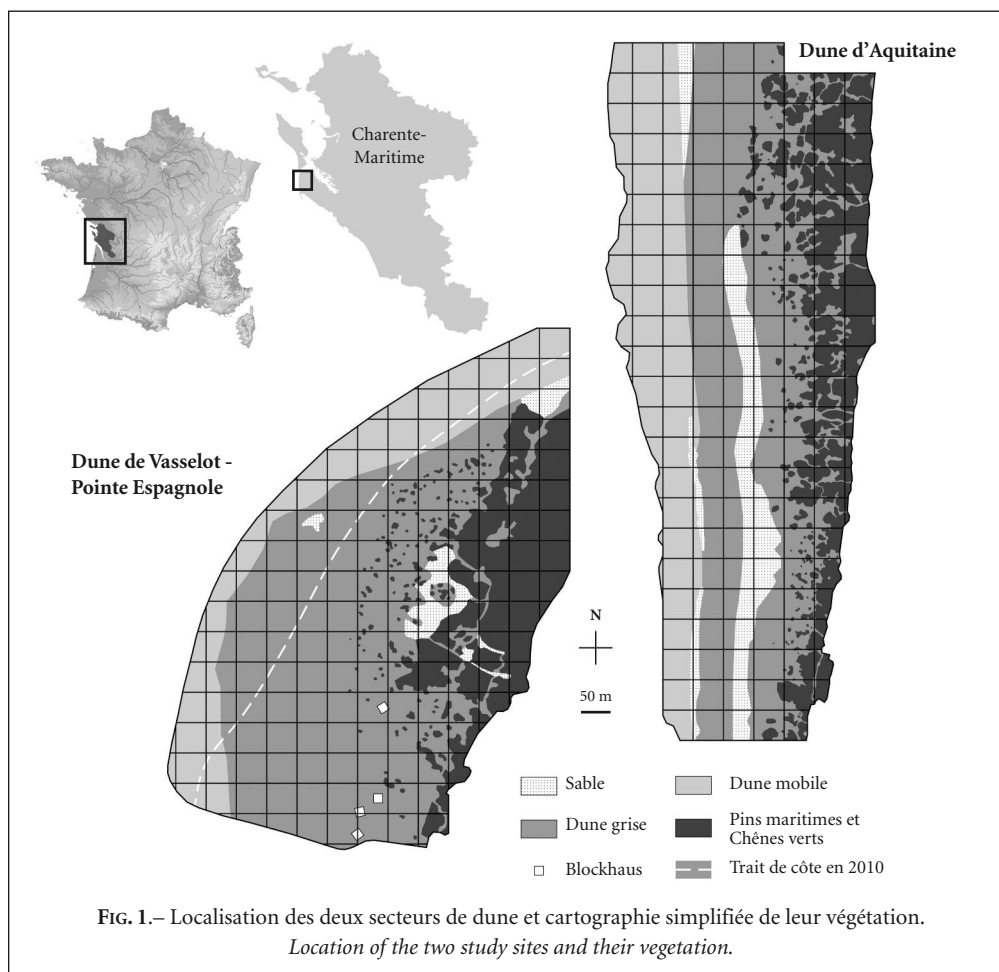
TERRAINS ET MÉTHODE D'ÉTUDE

Les terrains retenus se situent sur la commune de La Tremblade (Charente-Maritime), sur la côte Sauvage, aux lieux-dits La dune de Vasselot (ou La Pointe Espagnole) et La dune d'Aquitaine (FIG. 1). Ils bordent la forêt domaniale de La Coubre (4879 ha), forêt dite de protection des rivages contre l'ensablement et l'érosion marine, implantée au XIX^e siècle sur une immense zone dunaire. Cette forêt est composée de peuplements monotones équiens de Pins maritimes à sous-bois de Chênes verts, agrémentés par places, d'Ajoncs d'Europe *Ulex europaeus*, de Genêts à balais *Sarothamnus scoparius* et de

Bruyères à balais *Erica scoparia*. Les deux superficies retenues couvrent 37,5 ha et 40 ha. Le secteur de la Pointe Espagnole avait fait l'objet d'un recensement du seul Pipit rousseline *Anthus campestris* en 1998 (THIRION & LEBON, 2006) et surtout de l'étude des peuplements et communautés de mousses et de lichens (JUN, 2005).

À la Pointe Espagnole, d'Ouest en Est, six biotopes se succèdent (FIG. 1) :

- 1) La plage de sable nu.
- 2) La dune mobile ou dune blanche d'Oyats *Ammophila arenaria* accompagnés par places du Chiendent des sables *Elymus farctus*, d'Euphorbe



maritime *Euphorbia paralias*, du Liseron des sables *Calystegia soldanella*, du Panicaut de mer *Eryngium maritimum*. La dune embryonnaire est réduite ou inexistante.

3) La dune grise, formation rase d'Immortelles des dunes *Helichrysum stoechas* et d'Armoises *Artemisia campestris* assortie du Lotier corniculé *Lotus corniculatus*, de graminées, notamment la Canche blanchâtre *Corynephorus canescens*, de lichens et de mousses. Le Pin maritime *Pinus pinaster* n'est représenté que par quelques individus pionniers de faible hauteur.

4) Une accrue de Pins maritimes ouverte, implantée sur la dune grise. Les pins subissant les vents violents perdent peu à peu leur tige principale et leur port érigé au profit d'un port rampant (anémomorphoses). Des plantules de Chêne vert *Quercus ilex* et le Sainbois *Daphne gnidium* sont présents. Des caudeyres (« sifflements ») sont encore visibles dans la lande ouverte et fermée.

5) Un biotope mixte composé d'une accrue fermée de Pins maritimes au port le plus souvent rampant, les branches basses assurant le plus grand recouvrement et, localisé dans les creux les plus abrités, un perchis ouvert, constitué de pins de belle venue (port droit). Des ronces *Rubus species* s'installent mais exclusivement au cœur des groupes de pins.

6) Enfin, une zone de perchis de pins denses plantés dans les années 1960, suivie d'un ourlet forestier formé des Pins maritimes les plus anciens, mêlés de Chênes verts poussant en bouquets de plusieurs tiges, avant de basculer, à la faveur d'un talus, sur des parcelles exploitées par l'Office National des Forêts. Le bois mort sur pied ou au sol est présent dans cette zone. Les aiguilles de pin prédominent sur le sol.

Chacun des biotopes est bordé par celui qui le précède et celui qui lui succède dans le temps. La date de leur formation est évaluée par l'examen des photographies aériennes des missions de l'Institut Géographique National menées de 1964 à 2006. Ces photographies aériennes confirment

qu'il n'y a pas eu, durant une quarantaine d'années, d'interruptions et surtout de remises en cause du processus d'édification du système dunaire. En revanche, une nette tendance au déplacement vers le Sud des masses de sables accumulés a été décelée (PRAT & SALOMON, 1997). C'est lors du fort coup de vent (120 km/h) du 24 janvier 2009 que cette zone de la Pointe Espagnole, dont la largeur maximale atteint 500 m, connaît une première amputation, par la disparition presque totale de la dune mobile et le début de l'érosion de la dune grise. Puis, la tempête « *Xynthia* » du 27 février 2010 emporte une partie de la dune grise, sur une profondeur de 100 m (FIG. 1). Enfin, en 2012 (tempête « *Joachim* » du 15 décembre) la zone de dune grise, désormais réduite, est, cette fois-ci, recouverte en grande partie par un important apport neuf de sables.

Le secteur de la dune d'Aquitaine débute par la plage de sable nu et se poursuit par une dune d'abord embryonnaire, puis une dune mobile à Oyats (FIG. 1). La dune en voie de consolidation où croissent désormais des Immortelles mêlées encore à des Oyats culmine à 14 m. À l'arrière de cette dune, la dune grise fixée se réduit d'année en année par basculement des sables et par l'envahissement des Pins maritimes. Ces Pins maritimes restent de faible hauteur. Certains dépérissent. Ils ont formé une véritable structure lacunaire (en « taches de léopard ») sur la dune grise, devenant de plus en plus fermée lorsque l'on s'éloigne vers l'Est. L'ourlet forestier qui termine cette série de biotopes est réduit, voire inexistante. La différence avec le secteur de la Pointe Espagnole réside dans la présence de ronciers qui ont pu se développer à l'abri de la haute dune, dans la zone de la dune grise. La largeur maximale de ce secteur, mesurée à partir de la dune mobile d'Oyats, n'excède pas 400 m.

Un quadrillage (maille de 50 m de côté) calé sur les coordonnées UTM a servi pour le relevé de la végétation. Une fiche décrivant le taux d'occupation des différentes essences végétales dans les strates comprises entre 0 et 16 m est renseignée pour chaque carré. Le pourcentage de sable nu, de bois mort sur pied ou au sol, la présence d'éléments particuliers (blockhaus, piquets, ganivelles) sont précisés. Le relevé a été effectué

dans un rayon de 25 m au centre de chaque carré repéré en coordonnées GPS.

L'avifaune a été recensée par la méthode de cartographie des territoires (POUGH, 1950; ENEMAR, 1959; BLONDEL, 1965). Le report des observations s'est fait sur des photographies aériennes de haute résolution datant de 2006 pour la Pointe Espagnole et de 2010 pour le secteur de la dune

d'Aquitaine, agrandies au 2500^e. C'était une échelle nécessaire pour une localisation correcte des observations. Le parcours et le repérage se sont faits en empruntant de nombreuses pistes (non représentées sur la figure 1) traversant la zone et avec des éléments particuliers (blockhaus, balises forestières, anciennes clôtures, siffle-vents, bouquets d'arbres remarquables).

TABLEAU I.— Nombre de cantons des espèces d'oiseaux. Le signe + signale que les effectifs ne peuvent pas être évalués.

Territory numbers. The sign (+) indicates that the number of birds cannot be assessed.

Abréviation	Secteur	Dune de Vasselot – Pointe Espagnole (37,5 ha)			Dune d'Aquitaine (40 ha)
		2008	2009	2010	2011
–	Tadorne de Belon	1	–	–	–
AR	Perdrix rouge	1	1	1	–
PR	Pigeon ramier	1	1	1,5	+
ST	Tourterelle des bois	–	1	–	+
Cu	Coucou gris	3 mâles 1 femelle	+	+	+
Hup	Huppe fasciée	3	1	1	+
Aa	Alouette des champs	16	14	10	9
CH	Cochevis huppé	1	–	–	6
La	Alouette lulu	3	4	5	3
Ac	Pipit rousseline	3	3	4	5
At	Pipit des arbres	2	3	–	–
Bg	Bergeronnette grise	1	–	–	–
Am	Accenteur mouchet	1	3	2	2,5
Er	Rougegorge familier	1	1	–	–
Lm	Rosignol philomèle	–	1	–	+
Rqn	Rougequeue noir	1	1	1	–
Tv	Grive draine	+	+	+	+
TM	Merle noir	2	2,5	2,5	2
St	Tarier pâtre	–	–	–	2
Sc	Fauvette grisette	–	–	–	5
Hp	Hypolais polyglotte	–	–	–	4
Pb	Pouillot de Bonelli	7	6	8	6,5
PM	Mésange charbonnière	+	+	1	+
Mh	Mésange huppée	3	3	3	1
Cb	Grimpereau des jardins	–	–	1	–
Gg	Geai des chênes	1	1	1	+
Fc	Pinson des arbres	7	7	13	4
Cha	Chardonneret élégant	1	1	–	–
Lin	Linotte mélodieuse	1	–	–	–
Ver	Verdier d'Europe	2	1	1	+
Ez	Bruant zizi	3	4	2,5	3,5

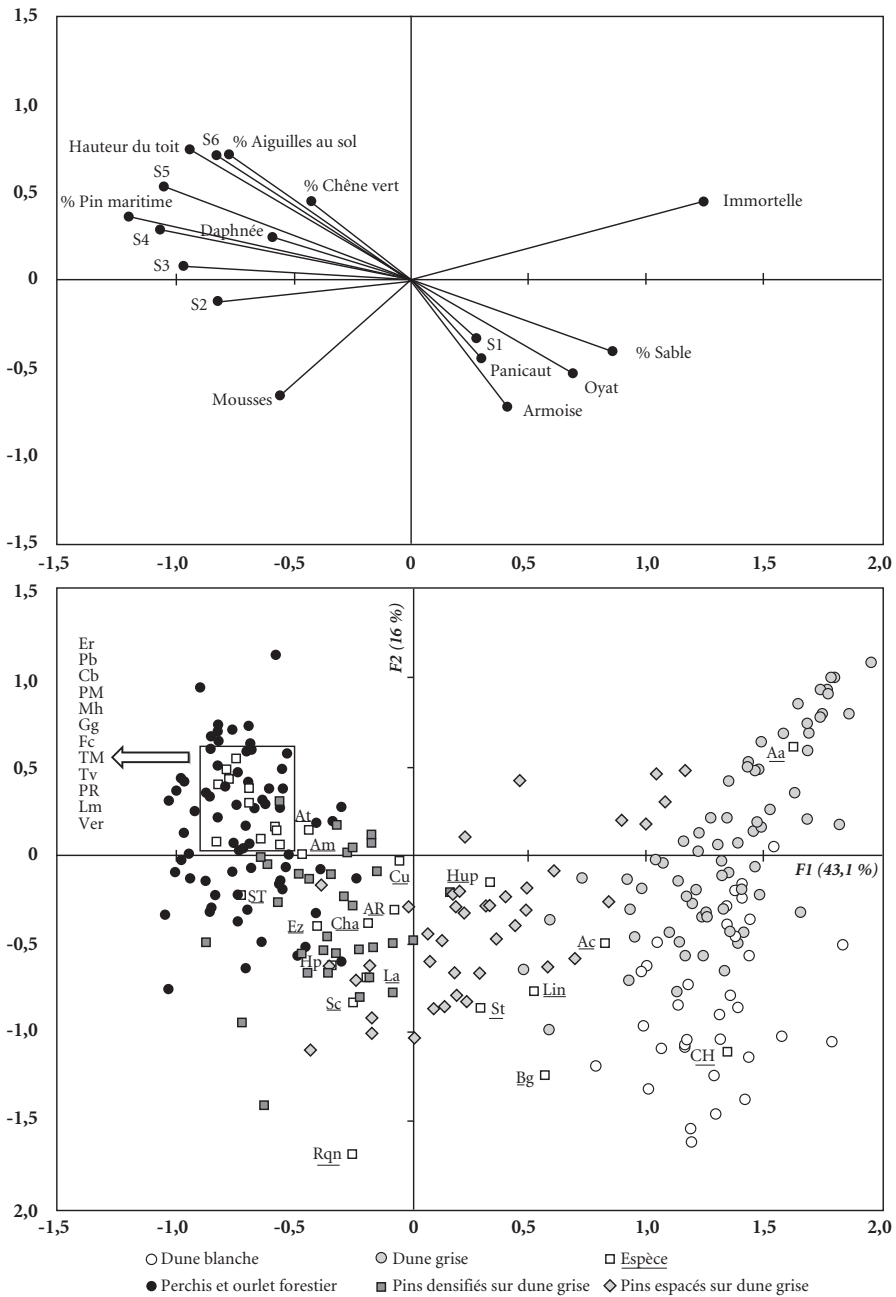


FIG. 2.— ACC de la structure de la végétation et des oiseaux nicheurs du système dunaire. Les abréviations des noms des espèces d'oiseaux figurent au tableau I.

Relationship between vegetation and breeding birds of the dunes.

RÉSULTATS

Dix visites complètes du terrain ont eu lieu, en 2008, 2009 et 2010 pour le secteur de la Pointe Espagnole, de mars à juin en matinée (une visite fin mars, puis trois chaque mois d'avril à juin) pour une durée totale d'observations annuelles variant entre 24 et 25 heures. En 2011, pour le second secteur, onze visites ont eu lieu, réparties à raison de trois en mars, quatre en avril, trois en mai et deux en juin. Elles ont totalisé 30 heures d'observations. Le tableau I récapitule la liste des espèces et leurs effectifs annuels. Les figures 7 à 9 précisent l'occupation des différents biotopes pour quatre espèces. Pour dresser ces cartes de répartition, le report des observations sur chaque carré de 50 m de côté a été fait en calculant le pourcentage de contacts obtenus avec les individus de chaque espèce. Seuls les contacts d'individus au sol, se posant ou s'envolant ont été retenus. Si plusieurs contacts étaient obtenus au cours d'une séance et à partir de la même occasion, le deuxième et les suivants ont été retenus seulement s'ils étaient situés dans un carré différent du premier.

Un tableau est composé avec l'ensemble des carrés complets inventoriés de 2008 à 2011 ; certains carrés, disparus à l'occasion des tempêtes précitées, ne peuvent être pris en compte que pour deux années, voire une seule année. Ce tableau final comprenant 478 carrés, 30 espèces d'oiseaux et au départ, 30 variables descriptives de la végétation, a été soumis à une série d'analyses factorielles menées sous XLSTAT 2015.

L'organisation du peuplement d'oiseaux nicheurs

Une A.C.C. finale, réalisée avec 17 variables descriptives de la végétation (FIG. 2), ordonne successivement, sur l'axe F1 (43 % de l'inertie), les espèces d'oiseaux des milieux ouverts, des espèces azonales comme la Huppe fasciée *Upupa epops* ou le Coucou gris *Cuculus canorus*, puis les oiseaux des buissons et, enfin, les oiseaux forestiers. La hauteur du toit de la végétation (plafond de la strate la plus haute atteignant 25 % de recouvrement) structure fortement le peuplement d'oiseaux (FIG. 3). Deux espèces dépendantes d'éléments particuliers (blockhaus en l'occur-

rence), le Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros* et la Bergeronnette grise *Motacilla alba*, s'isolent sur le second axe. Cet axe F2 (16 % de l'inertie) sépare l'Alouette des champs *Alauda arvensis*, espèce liée à la dune grise d'Immortelles des dunes, du Cochevis huppé *Galerida cristata*, inféodé à la dune blanche d'Oyats. La dune grise est un stade où la végétation est très rase, les Immortelles et les Armoises ayant un port prostré. L'encombrement des Oyats s'exerce facilement dans la strate de 0,5 à 1 m et même dans celle de 1 à 2 m de haut.

Pour décrire l'évolution du peuplement d'oiseaux avec différents indices, les 478 carrés sont répartis en huit classes disjointes (7 classes de 60 carrés et une de 58) selon leurs coordonnées sur l'axe F1. L'indice de sédentarité est estimé avec une série d'observations hivernales menées dans ces dunes. Il varie de 0, si l'espèce est totalement absente en hiver, à 1 si l'espèce semble présente avec la même abondance en saison hivernale. Cet indice est plus élevé dans les stades boisés (test *Anova*; 7 ddl; $F = 9,3$ $p < 0,001$). L'indice de rareté est calculé avec un indice semblable à celui proposé par PRODON (1987) mais prenant en compte la présence de chaque espèce, sur les mailles de 10 km de côté, d'après le nouvel *Atlas des oiseaux de France métropolitaine* (ISSA & MULLER, 2015). Les faciès de la dune grise et de la dune d'Oyats concentrent les espèces d'oiseaux

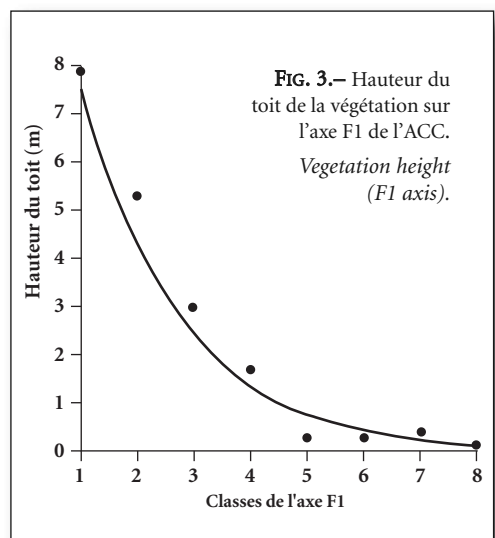


FIG. 3.— Hauteur du toit de la végétation sur l'axe F1 de l'ACC.
Vegetation height (F1 axis).

TABLEAU II.— Paramètres descriptifs du peuplement d'oiseaux dans huit classes de l'axe F1 de l'ACC.
Data in relation to the 8 classes of the F1 axis.

Classe	1	2	3	4	5	6	7	8
Abscisse moyenne sur l'axe F1	-0,880	-0,675	-0,445	-0,136	0,469	1,128	1,374	1,706
Richesse moyenne par carré	3,25	4,15	3,6	3,2	2,0	1,6	1,4	1,2
Écart type	1,72	1,80	1,75	1,65	1,15	0,89	0,58	0,40
Richesse totale	25	27	27	26	21	14	12	6
Indice de diversité	3,54	3,79	3,92	4,01	3,69	2,54	1,99	0,74
Indice de sédentarité	0,58	0,63	0,65	0,62	0,39	0,45	0,54	0,44
Indice de rareté	0,27	0,25	0,25	0,29	0,37	0,56	0,42	0,35

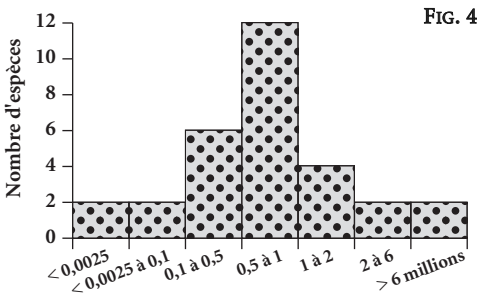


FIG. 4

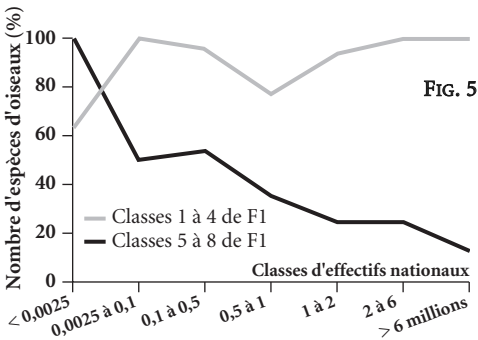


FIG. 5

FIG. 4.— Répartition en sept classes d'effectifs nationaux des trente espèces d'oiseaux nicheurs.
Distribution among 7 classes of population size in France of the 30 breeding species.

FIG. 5.— Évolution dans les classes 1 à 4 et 5 à 8 de l'axe F1 des trente espèces d'oiseaux nicheurs selon leurs effectifs nationaux.
Evolution in the classes 1 to 4 and 5 to 8 of the F1 axis of the 30 breeding bird species according to their national numbers in France.

les plus rares. La rareté des espèces d'oiseaux diminue avec le vieillissement des arbres (test Anova; 7 ddl; $F = 21,9$; $p < 0,001$).

Cet indice de rareté traduit l'étendue de la distribution spatiale des oiseaux. Il est complété par l'examen des effectifs nationaux nicheurs du récent atlas, groupés en sept classes (FIG. 4). Vingt-deux espèces sur trente ont des effectifs nationaux inférieurs à 1 million de couples et dix espèces ne dépassent pas les 500 000 couples. Les espèces aux plus faibles effectifs sont prédominantes dans les classes 5 à 8 de l'axe F1, qui regroupent les stations de dunes mobiles et de dunes grises (FIG. 5).

Richesses et diversité

L'ensemble des stades successifs du système dunaire héberge une trentaine d'espèces. Les successions forestières de pins retiennent généralement moins d'espèces que celles de feuillus (revue in MULLER, 1985, p. 188) mais il faut remarquer que la trentaine d'espèces est obtenue sur une superficie modeste, moins de 80 ha. En fait, la faible hauteur des arbres de la dune boisée (hauteur moyenne = 10 m) ne permet pas l'installation d'oiseaux comme les pics ou les gobe-mouches. Même la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla* est absente, faute de sous-étages de feuillus suffisants. Et il existe un turnover annuel dans la dune boisée et l'ourlet forestier, dépendant probablement des fluctuations des effectifs

présents dans les parcelles de la forêt, puisque deux nouvelles espèces, le Roitelet à triple bandeau *Regulus ignicapilla* et la Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*, nicheront à la Pointe Espagnole, en 2011 et 2012, années postérieures aux recensements. La richesse moyenne comme la richesse totale sont les plus faibles dans les premières classes de l'axe F1 de l'ACC. La richesse moyenne augmente de la dune mobile à l'ourlet forestier (test *Anova*; 7 *ddl*; $F = 40,9$; $p < 0,001$). L'indice de diversité de SHANNON augmente ainsi de la même façon, mais il tend à fléchir dans les dernières classes, qui regroupent des carrés de perchis de Pins maritimes, peuplement monotone attirant peu d'oiseaux.

Densités

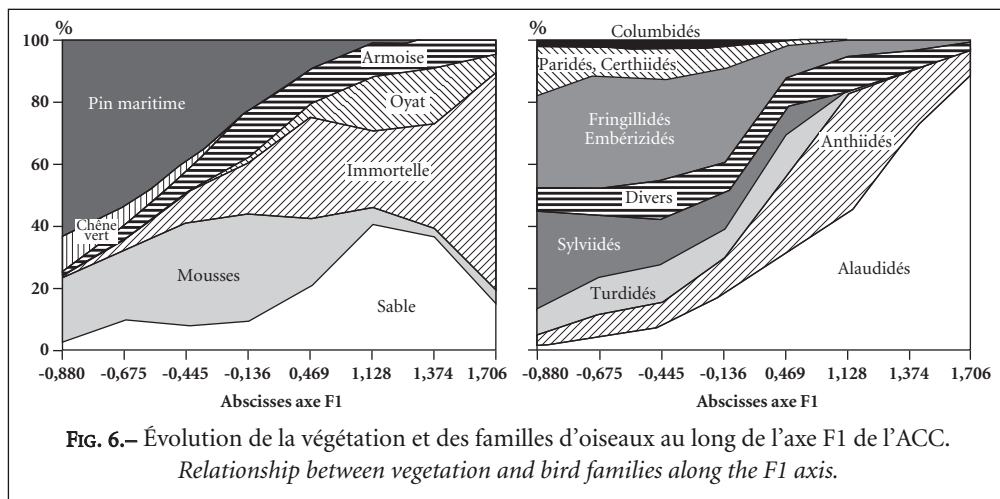
Une densité moyenne est proposée pour onze espèces (TAB. III), en prenant comme superficie le nombre de carrés de 50 m de côté, inclus en

entier ou pas, dans le polygone tracé en joignant les contacts extrêmes obtenus sur les différents cantons, chaque année. Cette densité moyenne ne traduit pas l'optimum des espèces, surtout lorsque celui-ci se situe dans un stade précis de la succession et la transition parfois très progressive des différents faciès de végétation rend difficile la mesure de leur superficie. Pour estimer les densités réalisées par les principales espèces le long du continuum végétal, le nombre de contacts obtenus dans les différents carrés de chaque classe de l'axe F1 est donc rapporté au nombre total de contacts de l'espèce pour une année donnée. Ce *ratio* est ensuite appliqué au nombre de cantons installés la même année. La densité finale est exprimée en nombre de cantons sur 10 ha. Ce calcul⁽¹⁾, répété pour chacune des huit classes de l'axe F1 et pour chaque année, permet d'obtenir des densités (TAB. III). Il n'est possible que si l'effort d'observation, sur chaque

TABLEAU III.– Densités (en nombre de cantons/10 ha) de onze espèces d'oiseaux dans huit classes de l'axe F1 de l'ACC, barycentre g8 et amplitude d'habitat AH8. *Density (territory numbers/10 ha) of 11 breeding species in 8 classes of the F1 axis, barycenter g8 and habitat range AH8.*

	Densité moyenne par cartographie des territoires	Classes								g8	AH8
		1	2	3	4	5	6	7	8		
		-0,880	-0,675	-0,445	-0,136	0,469	1,128	1,374	1,706		
Huppe fasciée	0,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,6	0,4	0,3	0,1	3,7	7,3
Alouette des champs	10,5	–	–	–	0,1	2,7	4,7	8,3	17,4	7,2	3,3
Cochevis huppé	2,6	–	–	–	–	0,9	3,0	3,2	0,8	6,5	3,4
Alouette lulu	3,0	0,3	1,7	2,2	3,6	1,8	0,3	0,1	–	3,6	4,8
Pipit rousseline	2,7	–	–	0,8	0,9	1,8	3,2	1,7	0,9	5,7	5,3
Accenteur mouchet	2,0	1,2	2,0	0,6	0,9	0,7	–	–	–	2,6	4,5
Merle noir	1,6	1,0	1,8	2,0	0,8	0,3	0,1	–	–	2,7	4,5
Pouillot de Bonelli	6,8	6,7	6,0	4,5	0,9	–	–	–	–	2,0	3,4
Mésange huppée	2,1	2,1	1,8	1,3	1,2	0,1	–	–	–	2,3	4,1
Pinson des arbres	6,1	6,7	7,7	4,7	1,5	0,2	–	–	–	2,1	3,7
Bruant zizi	2,5	0,7	2,0	2,5	2,7	0,5	0,1	0,1	–	3,1	4,6

⁽¹⁾ $[(NCia/NTCa) \times (Na \text{ canton}/Sia)] \times 10$ avec NCia = nombre de contacts de l'espèce dans la classe i pour l'année a, NTCa = nombre total de contacts de l'espèce pour l'année a; Na canton = nombre de cantons de l'espèce en année a; Sia = superficie de la classe i pour l'année a, soit N carrés $\times 0,25$ ha.



carré, a été réparti uniformément. Les trajets empruntés à chaque séance qui sont des lignes sensiblement parallèles, s'appliquent à permettre le parcours de toute la superficie retenue, sans privilégier un secteur, afin que la probabilité de contacts soit égale pour tous les cantons.

Les chiffres de densité de chaque espèce ont été comparés avec la distribution annuelle des cantons. Prenons comme exemple l'Alouette des champs : respectivement de 2008 à 2011, seize, quatorze, dix et neuf cantons, souvent installés en agrégats, occupaient une superficie, essentiellement de dune grise, estimée globalement à 10,75 ha (43 carrés de 0,25 ha), 13 ha, 9,75 ha et 13,25 ha, soit déjà une densité moyenne de 10,5 cantons/10 ha, variant de 14,8 cantons/10 ha à 6,8 cantons/10 ha. La densité de 17,4 cantons/10 ha, obtenue dans la dernière classe (TAB. III), est calculée avec des superficies annuelles variant de 3 à 6 ha. L'examen des cartes de répartition confirme qu'une telle densité est effectivement réalisée, sur des petites superficies, par des oiseaux dont les domaines vitaux sont réduits et jointifs, voire en partie superposés au fil de la saison de reproduction ; les alouettes cantonnées à la périphérie de l'agrégat ont des domaines vitaux souvent plus vastes. De 2008 à 2011, 10, 9, 7 et 4 cantons sont ainsi agglutinés sur 6,75, 5,5, 4,75 et 3 ha, soit une densité moyenne de 15 cantons/10 ha. La densité évolue selon la superficie retenue, elle est d'autant plus élevée que la superficie est réduite.

Détails de la distribution par famille

Anatidés. Le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* a tenté de nicher en 2008 dans une case-mate presque totalement ensablée dans le secteur de la Pointe Espagnole. Les dérangements humains occasionnés par les fréquentes visites des blockhaus ont probablement causé l'échec de sa reproduction.

Phasianidés. Un couple de Perdrix rouge *Alectoris rufa* a fréquenté le secteur de la Pointe Espagnole chaque année. Les oiseaux étaient observés aussi bien dans les pins denses colonisant la dune grise que dans les espaces plus ouverts.

Charadriidés. Nous citons le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* car il fréquente assidûment, pour tenter de se reproduire, la plage et la dune embryonnaire débutant la succession dunaire au niveau du secteur de la dune d'Aquitaine. Ces deux stades pionniers n'ont pas été intégrés aux superficies recensées par cartographie des territoires. Le Gravelot à collier interrompu est, en fait, la première espèce à s'implanter dans le système dunaire et de plus, l'espèce la plus rare, ses effectifs français ne dépassant pas 1 500 couples (COMOLET-TIRMAN *et al.*, 2015).

Columbidés. Le Pigeon ramier *Columba palumbus* et la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*

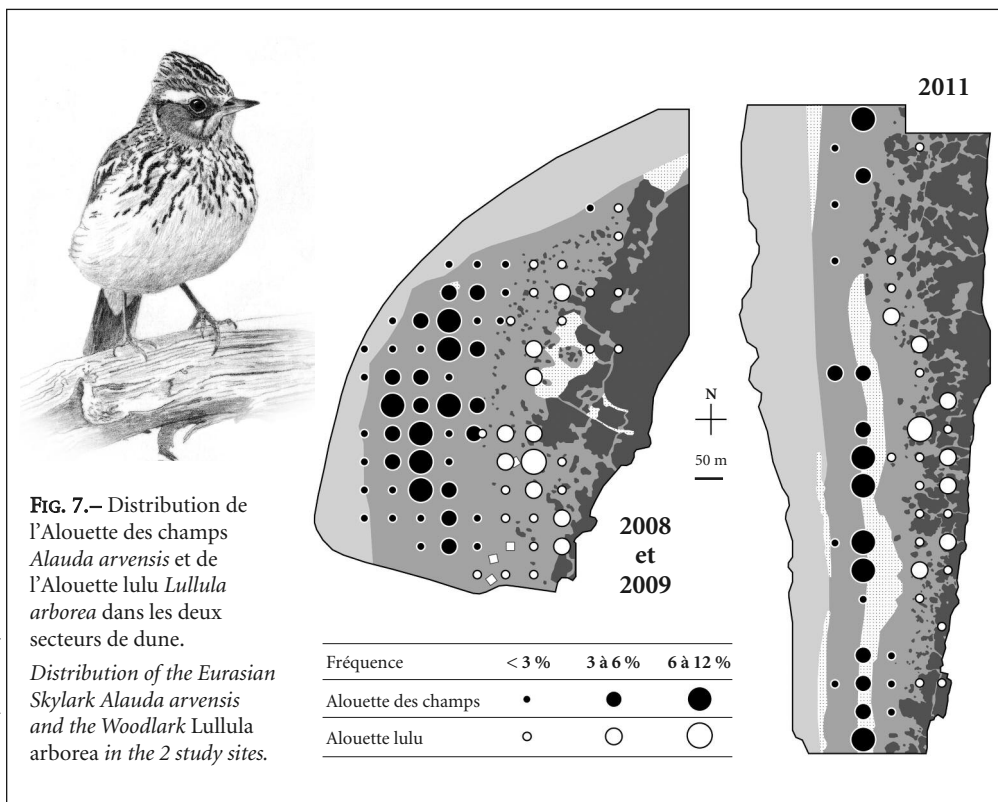
nichent dans le perchis et l'ourlet forestier; ils prospectent au sol régulièrement les clairières de dune grise de la lande boisée pour se nourrir.

Cuculidés. La présence du Coucou gris est très variable selon les années. Jusqu'à trois mâles et une femelle en phase rousse ont séjourné en 2008 dans les stades comprenant des pins du secteur de la Pointe Espagnole.

Il faut signaler la présence d'un jeune de Coucou geai *Clamator glandarius*, en juillet 2005, nourri par une Corneille noire *Corvus corone*, dans les pins denses ou espacés sur la dune grise du secteur de la Pointe Espagnole. La Corneille noire n'a cependant pas été observée nicheuse dans le système dunaire, mais plus en arrière, dans les parcelles de pins de la forêt domaniale. C'est un hôte secondaire du Coucou geai (CRAMP, 1985; SOLER *et al.*, 2002) moins fréquent que la Pie bavarde *Pica pica* mais qui mérite attention.

Upupidés. Si la Huppe fasciée niche dans une cavité d'arbre de l'ourlet forestier ou des parcelles de vieux bois situées à proximité, elle est observée prospectant par contre tous les stades, y compris la dune d'Oyats, en recherche de nourriture. Son amplitude d'habitat est donc très élevée (AH8 = 7,3). Ses effectifs varient de trois cantons en 2008 à seulement un, dès 2009, dans le secteur de la Pointe Espagnole.

Alaudidés. Le Cochevis huppé n'est présent que si la dune mobile d'Oyats existe. De ce fait, il disparaît en 2009 du secteur de la Pointe Espagnole, lorsque la dune mobile est emportée par la tempête du 24 janvier. Sa densité peut être aussi exprimée en linéaire de dune mobile : en 2011, six cantons sont étalés sur 1,15 km de dune mobile d'Oyats, soit un canton pour environ 200 m. Les oiseaux s'observent jusque dans la dune embryonnaire et même, parfois, sur la plage.



L'Alouette des champs, inféodée à la dune grise fixée ou en voie de fixation (54 % de recouvrement des immortelles et armoises sur ses cantons), assure le fond sonore du système dunaire⁽²⁾. Elle ne tolère qu'un très faible recouvrement par les pins (en moyenne, 1,5 %). Dans ce paysage singulier, qui rappelle que cette alouette est d'origine probablement steppique (CRAMP, 1988) alors qu'elle est aujourd'hui systématiquement classée parmi les oiseaux des milieux agricoles, ses densités sont de l'ordre d'au moins un canton à l'hectare à condition que la dune grise soit d'une largeur suffisante. Sa densité est plus faible (0,7 canton/ha) en 2011, sur la dune d'Aquitaine, où la dune grise n'est présente que sur un cordon sommital étroit et dans un secteur encaissé entre la haute dune et les pins colonisateurs.

L'Alouette lulu *Lullula arborea* se différencie de ces deux espèces en n'occupant que la dune grise colonisée par des Pins maritimes encore espacés (taux de recouvrement moyen de 25 %) qui lui assurent à la fois des postes de chant et des places de végétation rase (mousses et lichens pour 26 %, mêlés aux immortelles et armoises pour 24 %) propices à sa recherche de nourriture et au choix de son site de nid. Ses densités moyennes et maximales, élevées, traduisent l'attraction de l'espèce pour les formations spontanées à structure lacunaire : en 2011, ses cantons sont jointifs et des mâles surnuméraires, temporairement installés, sont repérés. De telles densités ont été aussi relevées, après la coupe à blanc, dans certaines parcelles de jeunes pins de la forêt de la Coubre.

Motacillidés. Le Pipit rousseline accepte un faible recouvrement (10 %) par les Pins maritimes. Le barycentre de sa distribution ($g_8 = 5,7$) se situe dans la dune grise mais il fréquente en faible densité les biotopes plus fermés de la dune boisée tout comme les secteurs plantés d'Oyats. Son amplitude d'habitat est finalement élevée ($AH_8 = 5,3$). Sa présence est toujours liée à des postes hauts (blockhaus, rebords des caoudeyres, sommets des dunes et des pins, piquets et clôtures bordant les pistes). En fait, il est aussi très dépendant de la présence de zones de sable nu (27 % sur ses cantons), qui sont créées et entretenues par l'érosion éolienne (caoudeyres et sommets des dunes) ou par le piétinement humain (pistes).

D'ailleurs, il s'installe sur les parcelles coupées à blanc dans le massif forestier de La Coubre tant qu'elles lui ménagent des espaces dénudés. Cinq cantons de Pipit rousseline sont alignés sur 1,15 km en 2011, soit un canton pour 230 m. Le recensement de 1998 (THIRION & LEBON, 2006) avait différencié cinq cantons dans le secteur de la Pointe Espagnole ; trois à quatre sont encore établis, dix ans plus tard, de 2008 à 2010. Ses densités sont nettement supérieures aux 0,5 canton sur 10 ha estimés dans un biotope de structure aussi simple, les pelouses des causses de Lozère (LOVATY, 1990).

Le Pipit des arbres *Anthus trivialis* s'est raréfié au fil des années dans le massif forestier de la Coubre. Sa fréquence initiale provenait peut-être des suites de la tempête de 1999, qui lui avait procuré de nombreuses places ouvertes dans les parcelles. Il a occupé, dans le système dunaire, des trouées dans le perchis de Pins maritimes, à proximité des pentes des anciens cordons dunaires.

La Bergeronnette grise a niché dans une anfractuosité d'un mur de blockhaus en 2008.

Prunellidés. L'Accenteur mouchet *Prunella modularis* est assidu aux pins densifiés de la dune boisée.

Turdidés. Le Rougegorge familier *Erithacus rubecula* a niché dans le perchis de pins de la Pointe Espagnole. L'abondance de cet oiseau culmine généralement dans les stades intermédiaires des successions forestières.

Le Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos* : peu d'individus s'installent dans les accrues de pins.

Le Rougequeue noir est présent chaque année grâce à la présence d'un blockhaus ouvert dans le secteur de la Pointe Espagnole.

La Grive draine *Turdus viscivorus* niche dans les perchis de la Pointe Espagnole. Elle fréquente la dune grise pour se nourrir, et des groupes familiaux y sont observés dès le mois de mai.

Le Merle noir *Turdus merula* installe son nid dans les ronciers implantés au cœur des pins, parfois à découvert sur une branche maîtresse de pin.

Le Tarier pâtre *Saxicola torquata* est présent dans la dune grise à faible recouvrement de Pins maritimes, en position d'abri, derrière la dune en voie de fixation, en 2011.

⁽²⁾ «...Le ciel était bleu comme une charrette neuve. De tous les côtés les alouettes faisaient grincer des couteaux dans les pommes vertes... Hou! le beau matin! » Jean GIONO 1947, dans « Un roi sans divertissement ».

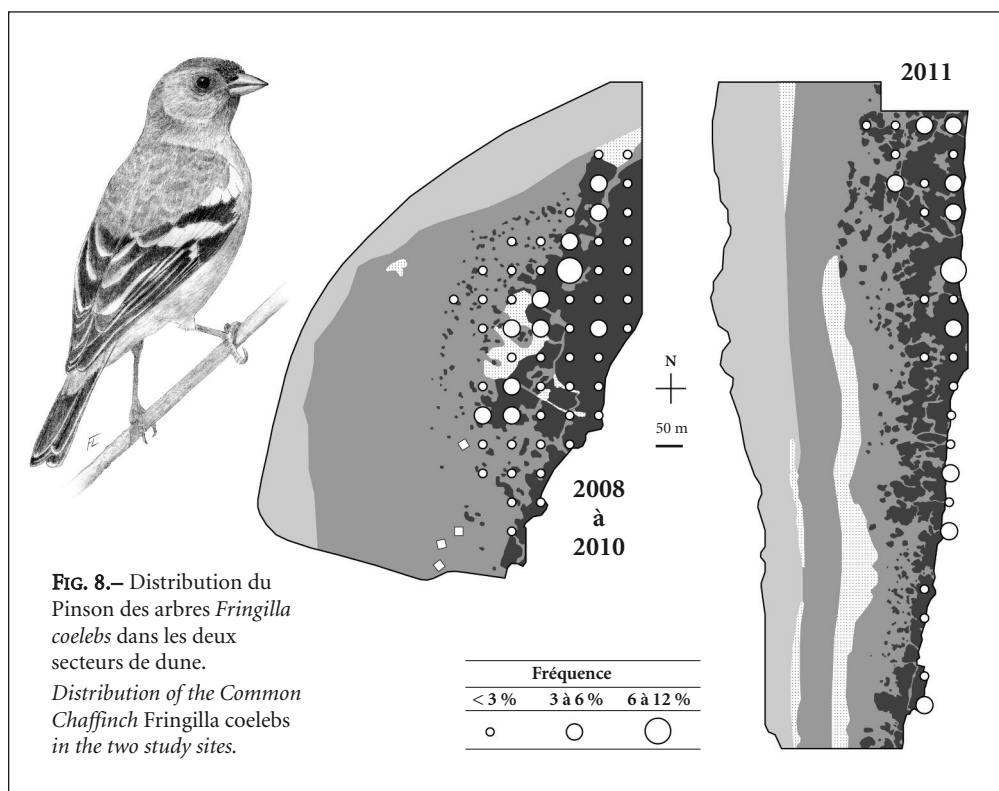
Sylviidés. Le Pouillot de Bonelli *Phylloscopus bonelli* est exclusivement cantonné aux stades boisés, spécialement en lisière, le long des secteurs pentus de l'ourlet forestier. Son nid est le plus souvent installé au pied d'un Chêne vert, même rabougri. Ce pouillot se prête mal à une estimation de sa densité sur une superficie donnée en raison de sa préférence pour les lisières et ce, d'autant plus que l'ourlet forestier du système dunaire est parfois réduit à moins de 50 m de large, comme sur le secteur recensé en 2011. Les densités obtenues peuvent paraître élevées, mais elles sont confirmées par une expression des effectifs en linéaire : ses effectifs sont d'un canton tous les 100 m à 150 m d'ourlet forestier dunaire, contre un canton pour 170 m à 180 m sur les lisières d'une série de parcelles exploitées de la forêt de la Coubre, où sa reproduction a été suivie. La préservation de l'intégrité des ourlets forestiers dunaires, et des

accrues les précédant, est donc une stricte nécessité pour favoriser l'accueil de ce migrateur au long cours.

La Fauvette grisette *Sylvia communis* et l'Hypolaïs polyglotte *Hippolais polyglotta* occupent la dune grise dans le secteur de la dune d'Aquitaine à la faveur des ronciers qui se développent en position d'abris, au cœur des Pins maritimes d'altitude aplatie.

Paridés. La Mésange huppée *Lophophanes cristatus* est tributaire du bois mort sur pied ou des microsites créés dans des pins vivants pour nidifier (LOVATY, 2014). Elle prospecte tous les stades comprenant des pins en recherche de nourriture.

La Mésange charbonnière *Parus major* visite les stades boisés et niche dans des cavités des arbres de l'ourlet forestier, mais sa présence est plus marginale dans le système dunaire que celle de la Mésange huppée.



Certhiidés. Le Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla* a niché dans un balai de sorcière, site de substitution assez fréquent dans la pinède de Pins maritimes, en 2010, puis de nouveau en 2012 (LOVATY, 2012 et inédits).

Corvidés. Le Geai des chênes *Garrulus glandarius* niche dans la dune boisée et le perchis. Un couple est présent chaque année dans le secteur de la Pointe Espagnole.

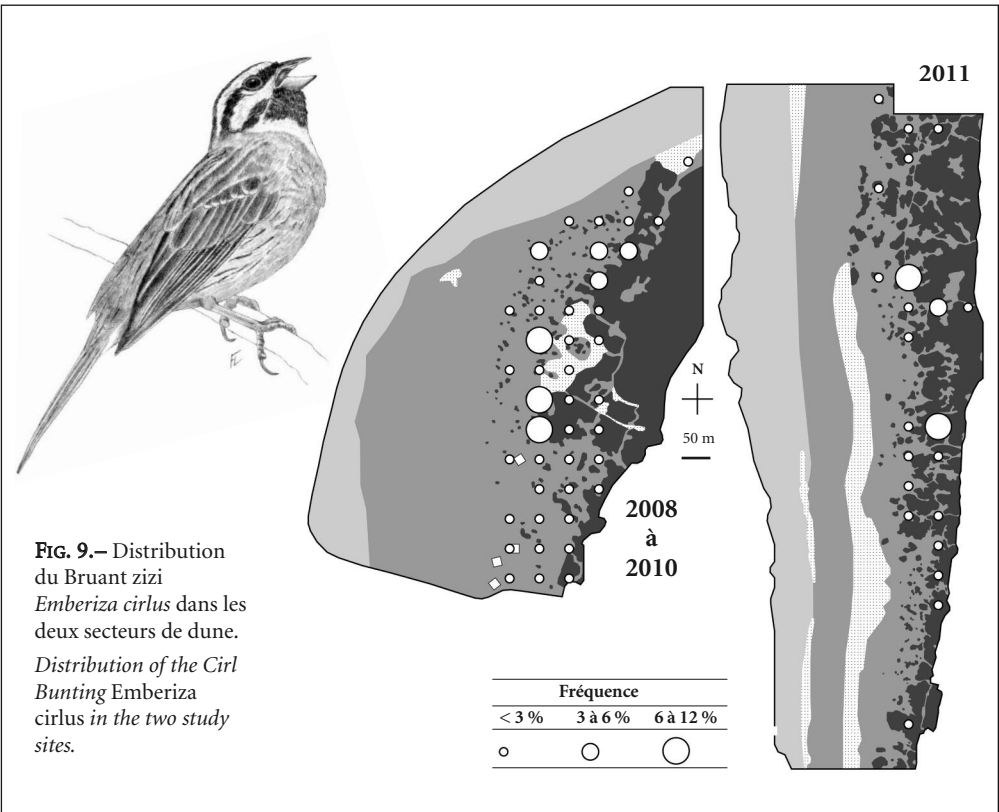
Fringillidés. Le Pinson des arbres *Fringilla coelebs* occupe les zones colonisées par le Pin maritime. Sa densité a fortement augmenté en 2010, occasionnant un doublement des contacts obtenus lors des séances de recensement. La croissance rapide des pins ne peut expliquer à elle seule cette augmentation.

La Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*, le Chardonneret élégant *Carduelis carduelis* et le

Verdier d'Europe *Chloris chloris* ne sont représentés que par quelques individus.

Emberizidés. Seul le Bruant zizi *Emberiza cirrus* est présent dans la succession dunale. Il fréquente la zone où les pins sont espacés sur la dune grise avec une distribution assez semblable à celle de l'Alouette lulu. Ce bruant est très forestier : il s'introduit, dans les parcelles de pins de la forêt de la Coubre, à la faveur des allées ou des micro-clairières où se développe une strate arbustive.

Enfin, le rôle d'accueil du système dunale aux saisons internuptiales et en hiver n'est pas négligeable. Citons le Troglydte mignon *Troglodytes troglodytes*, non nicheur sur les deux secteurs retenus mais qui hiverne chaque année dans les faciès comprenant des pins, le Traquet motteux *Oenanthe oenanthe* dont sa sous-espèce *leucorhoa* qui stationne en nombre aux passages printaniers



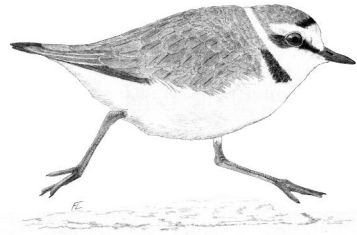
et automnaux, en particulier dans la dune grise. Dune grise qui est aussi très fréquentée par des troupes hivernales de Pipit farlouse *Anthus pratensis* et de fringilles. L'avant dune et la plage sont parcourus par des Bruants des neiges *Plectrophenax nivalis* en quête de nourriture.

DISCUSSION

Du Gravelot à collier interrompu à la Mésange huppée

Sur la côte charentaise, ces deux espèces d'oiseau aux traits de vie si différents ponctuent les deux extrémités du gradient dunaire. Le Gravelot à collier interrompu utilise l'estran, les laisses de mer pour se nourrir, dépose ses œufs sans apprêt sur le haut de plage ou dans la dune embryonnaire, cache ses poussins jusque dans la dune mobile d'Oyats. L'arbre arrivé en fin de vie, dans l'ourlet forestier, voire plus tôt, dans le perchis, ou celui fracturé par un des nombreux coups de vent sévissant sur la façade atlantique procurent des sites de nid à la Mésange huppée. Celle-ci exploite les Pins maritimes jusque dans la lande ouverte aussi bien pour nourrir ses jeunes que durant ses rondes hivernales. Soulignons que le Gravelot à collier interrompu souffre de la surfréquentation et du nettoyage systématique des plages, à l'aide d'engins, en particulier pour retirer, outre les déchets de l'activité humaine, les bois morts échoués à chaque marée de fort coefficient et que la Mésange huppée disparaît lorsque le forestier détruit le bois mort, cette fois-ci, sur pied, à l'occasion de coupes inutiles dans l'ourlet forestier.

Entre ces deux extrêmes, et en l'espace de quelques centaines de mètres, des oiseaux des milieux ras, puis des buissons et enfin, des arbres plus matures, se succèdent. Seize familles d'oiseaux sont représentées. Parmi ces espèces, les plus spécialisées réalisent des densités d'individus élevées et se concentrent surtout dans les premiers stades de la succession dunaire. Ces espèces spécialistes sont aussi parmi les plus rares en France. La sédentarité des espèces s'accroît avec le vieillissement de la végétation arborée. La proximité de la forêt monospécifique de Pins maritimes favorise la colonisation de ce



pin. Les plantations de résineux entreprises dans les dunes soulèvent des problèmes d'appauvrissement du cortège végétal qui ne sont pas forcément résolus par leur déboisement (STURGESS & ATKINSON, 1993; LEMAUVIEL & ROZÉ, 2000; SZITÁR *et al.*, 2014). En Charente-Maritime, sur la Côte Sauvage, les reboisements intervenus au XIX^e siècle pour freiner l'avancée des sables à l'intérieur des terres, nous ont, en fait, privés d'un immense complexe dunaire et d'un champ de recherches précieux. Aujourd'hui, la dune moderne est réduite à une étroite frange côtière.

L'originalité de l'avifaune nicheuse dunaire

L'avifaune nicheuse du système dunaire charentais se répartit somme toute sur une étroite bande, mais d'une façon ordonnée si le développement des différents faciès n'est pas perturbé. Cet ordre est particulier aux dunes. Dans une succession forestière issue de la sylviculture, les stades successifs sont dispersés au gré des plans d'aménagement forestier et sont rarement en continuité. Les bandes parallèles des différents biotopes de la dune permettent à chaque espèce d'occuper son optimum tout en débordant, de part et d'autre, sur ceux moins favorables et d'occuper ainsi la totalité de sa niche.

Les premiers stades du système dunaire hébergent un cortège d'alouettes et de pipits (dont il faut souligner l'homochromie) jamais égalé dans les successions forestières secondaires citées en introduction. S'il est vrai que les accrues et l'ourlet forestier attirent des espèces d'oiseaux plus communes, les candidats à la colonisation doivent s'adapter au Pin maritime dont la structure est rudimentaire (longues et rares aiguilles,

écorce assez peu crevassée et rarement soulevée). C'est en raison de cette simplicité de ce pin que le Grimpereau des jardins installe son nid dans des balais de sorcière. Mais la notion d'espèce commune dépend de l'échelle de mesure : le Pinson des arbres n'habite pas tous les stades de la dune, seulement ceux possédant des arbres (FIG. 8), son amplitude d'habitat n'est donc pas très élevée, ce n'est pas un ubiquiste au sein du système dunaire.

L'apport des ronces comme emplacements de site de nid pour des sylviidés est flagrant dans le second secteur étudié. La dispersion des ronces est assurée par des baccivores comme le Merle noir. Toutefois, le nombre d'espèces de fauvettes reste réduit, comparé au riche cortège accueilli dans les dunes de Flandres (BONTE *et al.*, 2001) à la faveur d'une végétation buissonnante plus diversifiée. La Fauvette pitchou *Sylvia undata* est absente comme nicheuse du système dunaire charentais qu'elle fréquente pourtant dès sa dispersion estivale, en raison de l'absence de l'Ajonc d'Europe ou de la Bruyère à balais. Cette fauvette nidifie, par contre, dans les premiers stades de la succession du Pin maritime ainsi que dans des stations de régression de la pinède, aux arbres morts sous l'effet des vents et où ne subsistent plus que des touffes d'Ajoncs, le Sainbois et des repousses de Chênes verts.

Enfin, les variations du nombre d'espèces observées sur les deux secteurs de dune inventoriés montrent que la totalité de l'avifaune dunaire ne peut pas être décrite à partir d'une seule station. Il est nécessaire de prendre en compte l'importance de la végétation présente en continuité avec l'ourlet forestier. Les oiseaux forestiers sont moins présents dans le secteur de la dune d'Aquitaine, bordé par des parcelles de jeunes pousses de Pin maritime et dont l'ourlet forestier est réduit ou inexistant.

La dune grise, avec ou sans arbres ?

Le biotope de la dune grise est un habitat classé prioritaire pour la conservation dans la nomenclature *Natura 2000*, en raison surtout de sa richesse floristique. Des travaux de génie écologique afin de restaurer ce biotope souvent dégradé par l'homme sont parfois menés (ROZÉ & LEMAUVEL, 2004 ; HERRIER *et al.*, 2005). Dans certains cas, il s'agit même de faciliter une nouvelle mobilité du

système dunaire (ISERMANN & KIEL, 2007). L'oiseau est peu ou pas pris en compte pour caractériser l'intérêt des systèmes dunaire. Un manuel de restitution d'un projet *Life-Environnement* traitant de quatre dunes françaises ne consacre aucun article de fond aux oiseaux (ONF, 2002). Une synthèse destinée à la gestion des dunes grises en Europe (HOUSTON, 2008) cite laconiquement un seul oiseau, le Pipit rousseline. Or, les différents faciès dunaire qui se développent en l'absence de perturbations hébergent un assemblage d'oiseaux nicheurs original. Ce qui caractérise le plus le système dunaire, c'est son évolution et la puissante aptitude du végétal à coloniser un biotope hostile. Et la dune grise n'existe pas sans les stades précurseurs de la dune embryonnaire et de la dune mobile. Vouloir figer un biotope afin de le conserver semble très contradictoire avec un tel dynamisme qui aboutit tôt ou tard à une ambiance forestière et reviendrait à tronquer une succession de colonisation spontanée. Sans les arbres dispersés d'abord en structure lacunaire sur la dune grise, il n'y aurait pas d'Alouette lulu ni de Bruant zizi, ni de fauvettes puis, à terme, lorsque les accrues de pins se densifieraient, d'oiseaux tributaires des arbres plus matures, tels le Pouillot de Bonelli ou la Mésange huppée.

Les tempêtes et les submersions marines amputent le système dunaire charentais d'un ou de plusieurs stades, au pire, de la totalité du système. Au mieux, un nouvel apport de sables, lorsque le stock est suffisant, permet la reconstruction des stades pionniers, comme c'est le cas actuellement dans le secteur de la Pointe Espagnole depuis la tempête « Joachim » de 2012, où il est nécessaire de poursuivre le suivi de l'avifaune nicheuse, afin de mesurer le degré de résilience. Les processus perpétuels de formation-destruction-reformation sont aussi actifs et exemplaires dans les systèmes fluviaux intacts, lorsque la rivière ou le fleuve peuvent librement vagabonder dans leur lit majeur. La mosaïque de biotopes engendrée par le recoupage des méandres crée une diversité avienne élevée (GUÉLIN, 1990). Cependant, à court terme, le recul du trait de côte, qui est actuellement de l'ordre de 9 m par an sur la côte de la forêt de la Coubre (PRAT & SALOMON, 1997) devrait inciter le gestionnaire (l'Office National des Forêts) de cet espace classé en site *Natura 2000* à privilégier une

zone d'expansion de la dune gagnée sur des parcelles forestières exploitées en retrait. Pour les oiseaux, il a été démontré dans les systèmes dunaires de Flandres (BONTE & HOFFMANN, 2001) que plus la superficie de chacune des étapes du système dunaire, en particulier celles de la dune grise et des buissons, est vaste, plus la richesse totale augmente; par contre, une superficie plus réduite, mais variable selon les espèces d'oiseaux, résultant du morcellement des faciès, augmente la densité des individus.

CONCLUSION

En France, les premières tempêtes de ce début du XXI^e siècle ont le mérite de rappeler l'importance des dunes comme rempart contre l'érosion et la submersion marine. Le rôle de la végétation y est primordial (FEAGIN *et al.*, 2015). Les dunes sont maltraitées par les activités humaines: en Europe, 25 % des dunes ont disparu au XX^e siècle et 85 % de celles encore existantes sont en danger (HANLEY *et al.*, 2014). La dune grise occupe moins de 20 000 ha en France et seulement 14 % de cette superficie sont inclus dans des sites *Natura 2000* (HOUSTON, 2008). Enfin, l'élévation contemporaine du niveau marin accélère l'érosion des côtes.

Les dunes modernes de l'Atlantique sont « gérées » par un contrôle souple qui se contente de prendre en compte le contexte morpho-sédimentaire d'érosion ou d'accrétion (CONSERVATOIRE DU LITTORAL, 2005). En Charente-Maritime, sur la côte dite Sauvage, ces dunes butent sur le peuplement artificiel de Pins maritimes et elles restent de faible largeur: sur les 10 km s'étendant de la Pointe Espagnole au phare de la Coubre, seulement 1,5 km de dunes ont une largeur de 400 m et plus et assurent la présence de tous les faciès. Leur pérennité dépendra du stock sédimentaire disponible. Elles sont de plus, fragiles, car soumises à une surfréquentation humaine permanente, culminant en saison estivale, non contrôlée du fait de la pléthore de pistes forestières (une tous les 200 m) aboutissant au cordon dunaire qu'elles segmentent. Le cortège d'oiseaux nicheurs particulier qu'elles héber-



gent est un argument supplémentaire pour qu'il leur soit porté plus d'attention de la part de leur gestionnaire et plus de respect de la part des usagers. À cette fin, le secteur de plus grande largeur précité serait à ériger en réserve biologique intégrale.

BIBLIOGRAPHIE

- BLONDEL (J.) 1965.— Étude des populations d'oiseaux dans une garrigue méditerranéenne: Description du milieu, de la méthode de travail et exposé des premiers résultats obtenus à la période de reproduction. *Terre et Vie*, 4: 311-341.
- BLONDEL (J.) 1979.— *Biogéographie et écologie*. Masson. Paris.
- BONTE (D.) & HOFFMANN (M.) 2001.— A GIS study of breeding birds habitats in the Flemish coastal dunes and its implication for nature management: pp. 128-140 in HOUSTON (J.A.), EDMONDSON (S.E.) & ROONEY (P.J.) (Eds). *Coastal dune management. Shared experience of European Conservation Practice*. Liverpool, University Press.
- BONTE (D.), PROVOOST (S.) & HOFFMANN (M.) 2001.— Habitat and territory segregation within Sylviine warblers of the Flemish coastal dunes. *Belg. J. Zool.*, 131 (Supplement 2): 49-57.



- CICCARELLI (D.), BACARO (G.) & CHIARUCCI (A.) 2012.— Coastline dune vegetation dynamics: evidence of no stability. *Folia Geobotanica*, 47: 263-275.
- COMOLET-TIRMAN (J.), J.P. SIBLET (J.P.), WITTÉ (I.), B.CADIOU (B.), CZAJKOWSKI (M.A.), DECEUNINCK (B.), JIGUET (E.), LANDRY (P.), QUAINTEENNE (G.), ROCHÉ (J.E.), SARASA (M.) & TOUROULT (J.) 2015.— Statuts et tendances des populations d'oiseaux nicheurs de France: bilan simplifié du premier rapportage national au titre de la Directive Oiseaux. *Alauda*, 83: 35-76.
- CONSERVATOIRE DU LITTORAL 2005.— *Chaud et froid sur le littoral. Impact du changement climatique sur le patrimoine du Conservatoire du littoral. Scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100*. ACTES Atelier du Conservatoire du littoral, 5 avril 2005.
- CRAMP (S.) (Ed.) 1985.— *The Birds of the Western Palearctic*, vol. IV. *Terns to Woodpeckers*. Oxford University Press, Oxford, New York.
- CRAMP (S.) (Ed.) 1988.— *The Birds of the Western Palearctic*, vol. V. *Tyrant Flycatchers to Thrushes*. Oxford University Press, Oxford, New York.
- ENEMAR (A.) 1959.— On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. *Var Fagelvärlid*, suppl.2: 1-114.
- EYBERT (M.C.) 1972.— *Contribution à l'étude écologique de l'avifaune de la région de Paimpont*. Thèse, Rennes.
- FEAGIN (R.A.), FIGLUS (J.), ZINNERT (J.C.), SIGREN (J.), MARTÍNEZ (M.L.), SILVA (R.), SMITH (W.K.), COX (D.), YOUNG (D.R.) & CARTER (G.) 2015.— Going with the flow or against the grain? The promise of vegetation for protecting beaches, dunes, and barrier islands from erosion. *Front Ecol Environ*, 13: 203-210.
- FERRY (C.) 1960.— Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne. I. L'avifaune nidificatrice d'un taillis sous futaie de *Querceto-carpinetum scillettosum*. *Alauda*, 28: 93-123.
- FERRY (C.) & FROCHOT (B.) 1970.— L'avifaune nidificatrice d'une forêt de chênes pédonculés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques. *Terre et Vie*, 24: 153-250.
- GUÉLIN (F.) 1990.— Les peuplements d'oiseaux nicheurs du lit moyen de la rivière Allier. *Grand Duc*, 36:11-44.
- HANLEY (M.E.), HOGGART (S.P.G.), SIMMONDS (D.J.), BICHOT (A.), COLANGELO (M.A.), BOZZEDA (F.), HEURTEFEUX (H.), ONDIVIELA (B.), OSTROWSKI (R.), RECIO (M.), TRUDE (R.), ZAWADZKA-KAHLAU (E.) & THOMPSON (R.C.) 2014.— Shifting sands? Coastal protection by sand banks, beaches and dunes. *Coastal Engineering*, 87: 136-146.
- HERRIER (J.L.), MEES (J.), SALMAN (A.), SEYS (J.), VAN NIEUWENHUYSE (H.) & DOBBELAERE (I.) (Eds) 2005.— *Proceedings « Dunes and Estuaries 2005 » - International Conference on Nature Restoration Practices in European Coastal Habitats*, Koksijde, Belgium. VLIZ Special Publication n° 19.
- HOUSTON (J.) 2008.— *Management of Natura 2000 habitats*. 2130. *Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation (« grey nudes »)*. European Commission. Technical Report 04/24.
- ISERMANN (M.) & KIEL (K.) (Eds) 2007.— *Restoration of Coastal Ecosystems. 5th European Conference on Ecological Restoration. Land use changes in Europe as a challenge for restoration; ecological, economical and ethical dimensions*. *Coastline Reports*, n° 7. EUCC.
- ISSA (N.) & MULLER (Y.) Coord. 2015.— *Atlas des Oiseaux de France métropolitaine, nidification et présence hivernale*. LPO, MNHN, SEOF. Delachaux & Niestlé, Paris.
- JOHNSON (E.A.) & MIYANISHI (K.) 2008.— Testing the assumptions of chronosequences in succession. *Ecology Letters*, 11: 419-431.
- JUN (R.) 2005.— *Les mousses et lichens des dunes grises atlantiques: caractéristiques structurales, dynamique et typologie fonctionnelle des communautés*. Thèse, Rennes 1.
- LEMAUVIEL (S.) & ROZÉ (F.) 2000.— Ecological study of pine forest clearings along the French Atlantic sand dunes: Perspectives of restoration. *Acta Oecologica*, 21: 179-192.
- LHÉRITIER (J.N.), DEBUSSCHE (M.) & LEPART (J.) 1979.— L'avifaune nicheuse des reboisements de Pin

- noir du causse Méjean. *L'Oiseau & R.F.O.*, 49: 185-211.
- LOVATY (F.) 1990.— Distribution et densités des oiseaux reproducteurs sur les pelouses des causses de la région de Mende (Lozère). *L'Oiseau et R.F.O.*, 60: 10-15.
 - LOVATY (F.) 1997.— *La distribution des passereaux nicheurs de la Margeride aux gorges du Tarn (Lozère)*. Mémoire EPHE, Montpellier.
 - LOVATY (F.) 1999.— La cicatrisation du bocage par enrichissement et ses conséquences sur l'avifaune nicheuse de la région de Mende (Lozère). *Grand Duc*, 54: 2-12.
 - LOVATY (F.) 2012.— Nidifications du Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla* dans des balais de sorcière sur Pins maritimes *Pinus pinaster*. *Nos Oiseaux*, 59: 79-81.
 - LOVATY (F.) 2014.— L'importance du bois mort sur pied et des microsites pour la reproduction de la Mésange huppée *Lophophanes cristatus*: exemple dans une pinède de Pins maritimes *Pinus pinaster* de Charente-Maritime (France). *Alauda*, 82: 3-18.
 - MARION (P.) & FROCHOT (B.) 2001.— L'avifaune nicheuse de la succession écologique du Sapin de Douglas en Morvan. *Terre et Vie*, 56: 53-79.
 - MAUN (M.A.) 2009.— *The Biology of Coastal Sand Dunes*. Oxford University Press, New York.
 - MICHELOT (J.-L.) 1989.— Successions écologiques primaires et avifaune nicheuse sur les plateformes du Rhône aménagé. *Bièvre*, 10: 79-93.
 - MULLER (Y.) 1985.— *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio-européen*. Thèse, Dijon.
 - OFFICE NATIONAL DES FORÊTS 2002.— *Connaissance et gestion durable des dunes de la côte Atlantique. Manuel récapitulatif des enseignements du projet européen Life-Environnement de réhabilitation et gestion durable de quatre dunes françaises. Les Dossiers Forestiers*, n° 11.
 - POUGH (R.H.) 1950.— Comment faire un recensement d'oiseaux nicheurs? *Terre et Vie*, 4: 203-217.
 - PRAT (M.C.) & SALOMON (J.N.) 1997.— L'évolution récente du littoral charentais. Lignes de rivage et systèmes dunaires. *Quaternaire*, 8: 21-37.
 - PRODON (R.) 1987.— Incendies et protection des oiseaux en France méditerranéenne. *L'Oiseau et R.F.O.*, 57: 1-12.
 - PRODON (R.) 1988.— *Dynamique des systèmes avifaune-végétation après déprise rurale et incendies dans les Pyrénées méditerranéennes siliceuses*. Thèse, Paris 6.
 - PRODON (R.) & LEBRETON (J.-D.) 1981.— Breeding avifauna of a Mediterranean succession: the Holm Oak and Cork Oak series in the eastern Pyrenees. Analysis and modelling of the structure gradient. *Oikos*, 37: 21-38.
 - ROZÉ (F.) & LEMAUUVIEL (S.) 2004.— Sand dune restoration in North Brittany, France: A 10-year monitoring study. *Restoration Ecology*, 12: 29-35.
 - SOLER (M.), SOLER (J.J.), PÉREZ-CONTRERAS (T.) & MARTINEZ (J.G.) 2002.— Differential reproductive success of Great spotted Cuckoos *Clamator glandarius* parasiting Magpies *Pica pica* and Carrion Crows *Corvus corone*: the importance of parasitism costs and host defences. *Avian Science*, 2: 25-32.
 - STURGESS (P.) & ATKINSON (D.) 1993.— The clear-felling of sand-dune plantations: soil and vegetational processes in habitat restoration. *Biological Conservation*, 66: 171-183.
 - SZITÁR (K.), ONODI (G.), SOMAY (L.), PÁNDI (I.), KUCS (P.) & KRÖEL-DULAY (G.) 2014.— Recovery of inland sand dune grasslands following the removal of alien pine plantation. *Biological Conservation*, 171: 52-60.
 - THIRION (J.M.) & LEBON (P.) 2006.— Territoires et rythme d'activité chez des mâles d'une population de Pipit rousseline *Anthus campestris* sur le littoral de Charente-Maritime. *Alauda*, 74: 323-330.

REMERCIEMENTS

Mon fils Rémi a réalisé toute la représentation cartographique. Qu'il soit ici vivement remercié.