

Habitat de la Fauvette pitchou *Sylvia undata* dans les Landes de Gascogne au cours de la saison de reproduction

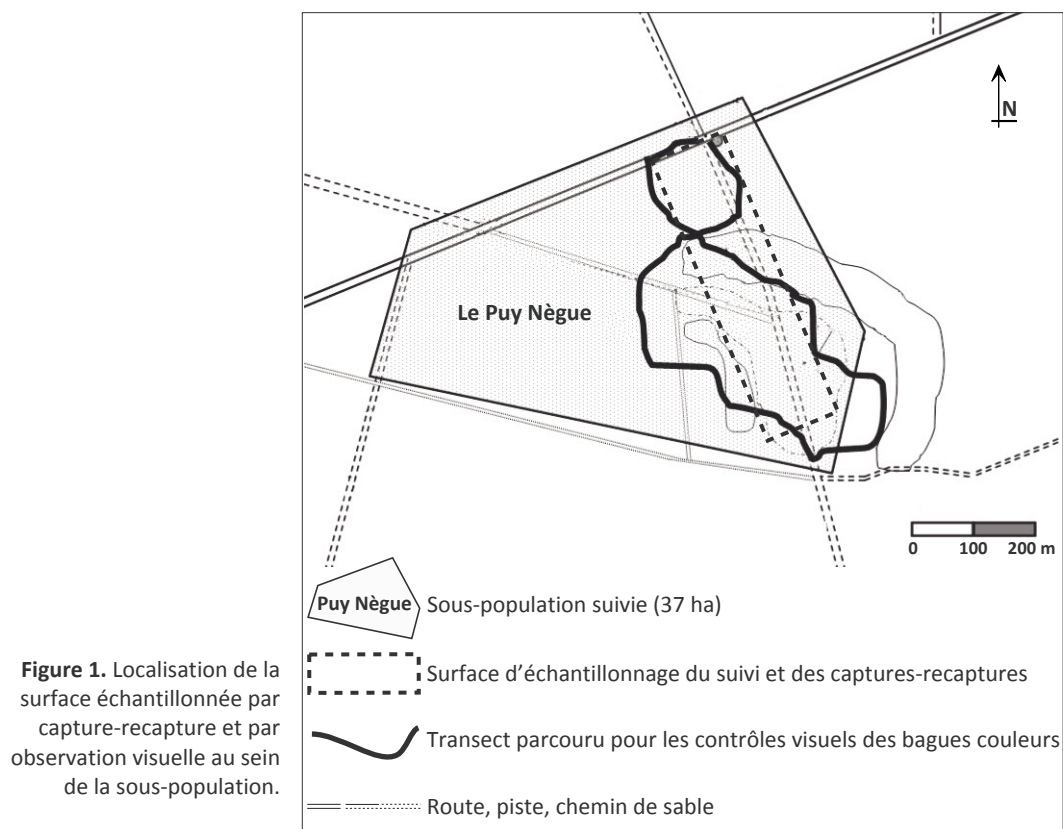
Patrice URBINA-TOBIAS

Résumé – Dans les Landes de Gascogne, l'habitat de la Fauvette pitchou *Sylvia undata* a été étudié au sein d'une parcelle en régénération naturelle. Il ressort des analyses que l'association végétale privilégiée est caractéristique des landes atlantiques sèches : Callune à 22%, Bourdaine à 17%, Ajonc d'Europe à 10%, Pin maritime à 14% et zones de sol nu à 8.8%. Les fonctions biologiques satisfaites par ces espèces végétales sont abordées. La période optimale de développement de la lande pour la Fauvette pitchou est enfin discutée.

INTRODUCTION

Pour la Fauvette pitchou *Sylvia undata*, les Landes de Gascogne représentent le deuxième bastion en nombre et en superficie de sa population française (JIGUET, 2010). Pourtant, l'espèce est demeurée très peu étudiée en France, sauf à titre de comparaison avec la Fauvette sarde *Sylvia sarda* (LOVATY, 1992, 1995, 1996) ou comme bio-indicateur de la régénération des maquis et garrigues après des feux accidentels ou dirigés autour du bassin méditerranéen (PONS *et al.*, 2003, 2012 ; HERRANDO *et al.*, 2001), et cela concerne majoritairement la sous-espèce *undata*. En Angleterre, la sous-espèce *dartfordiensis* a fait l'objet de travaux prolongés dès les années 1960 (MOORE, 1962) et jusqu'à nos jours. Les aspects de la biologie de cette sous-espèce sont bien décrits (BIBBY, 1975, 1977, 1978, 1979). La sous-espèce occupant les Landes de Gascogne n'est pas clairement définie et une différence majeure demeure entre les biotopes méditerranéens, britanniques et les Landes de Gascogne. Dans le sud-ouest de la France, la lande n'est qu'un état transitoire entre une ouverture maximale et parfois totale du milieu, lors des coupes rases de la pinède, et la fermeture des parcelles de pins arrivant à maturité.

Quand j'ai entrepris mes recherches sur la Fauvette pitchou dans les Landes de Gascogne, mon but principal était de tenter de comprendre comment un oiseau, réputé strictement fidèle à son domaine vital, pouvait s'adapter aux bouleversements de la biocénose, en lien avec la sylviculture moderne. Dans ce cadre, j'ai choisi de présenter ici les préférences de la Fauvette pitchou dans l'occupation de son biotope, tout au long de la saison de reproduction 2013 (de mars à mi août), après avoir analysé les paramètres de l'habitat d'oiseaux cantonnés. À cette fin, j'ai capturé et marqué des individus d'une population de Fauvette pitchou depuis 2011. Les contacts de 2013, en nombre suffisant, ont été géolocalisés et reportés sur des photographies ortho-normales aériennes. Une étude phytosociologique, comparant les zones exploitées et celles délaissées, a été réalisée pour tenter de définir les associations végétales dominantes utilisées le plus fréquemment. L'analyse des fonctions potentielles de ces zones sera traitée ultérieurement.



MATÉRIEL ET MÉTHODE

Zone d'étude

L'étude est localisée dans le sud-ouest de la France, au centre ouest du département des Landes (40) : 43°59'33''N 0°59'53''W sur les communes d'Onesse-et-Laharie, Rion-des-Landes et Lesperon au lieu-dit « Tuc de Puy Nègue », à l'altitude moyenne de 94 m (Figure 1). La topographie montre un léger relief grâce à une dune sablonneuse de 5 à 6 m de hauteur s'étirant du nord-ouest au sud-est sur 400 m puis vers le sud sur 200 m. Situé en Haute-Lande, le site est le point culminant d'une vaste lande temporaire à bruyères et à ajoncs sur substrat sableux et acide d'une surface de 8 km². Les différentes parcelles de la zone sont caractérisées par des degrés variables de recouvrements herbacés et arbustifs dépendant du nombre d'années après la dernière coupe rase. La surface de la zone d'étude est limitée à 13.5 ha.

La lande supportant l'étude est issue d'une coupe forestière laissée en régénération naturelle depuis 1999 (sans semis mais avec dépôt au sol du houppier avec les cônes pour limiter l'érosion éolienne et favoriser le semis naturel des graines de pins). La nature du sol est pauvre, sableuse et acide avec une faible litière de 5 cm issue de la décomposition d'écorces, de branches et souches de pins abandonnées lors de la dernière coupe et de quelques rares troncs abandonnés sur le sol. Les souches quasi décomposées n'ont pas été retirées lors de la coupe rase de la parcelle. Les pins, d'âges différents, se mêlent aux fourrés imbriqués les uns dans les autres. Le massif forestier landais dispose d'une température moyenne annuelle de 12.7 °C et reçoit environ 900 mm de précipitations par an (données MÉTÉO FRANCE de 1980 à 2000).

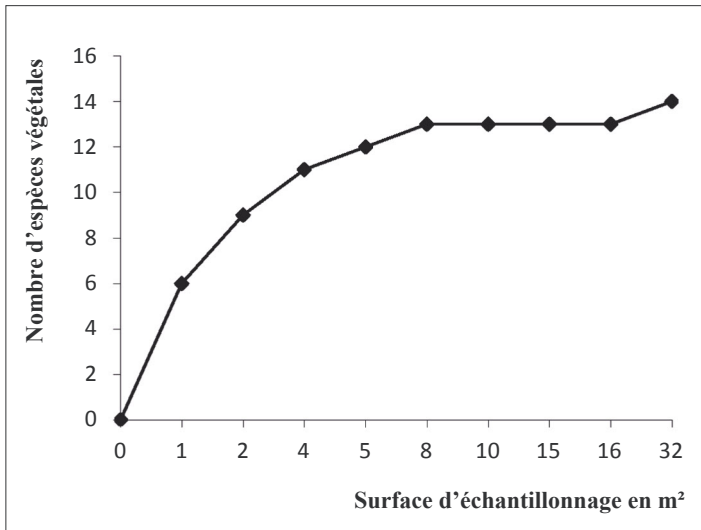


Figure 2. Courbe montrant le nombre d'espèces végétales observées selon la surface d'échantillonnage dans la lande de Puy Nègue.

Principe théorique retenu pour l'étude

Mon étude est basée sur la comparaison entre des échantillons d'habitats utilisés et d'autres définissants des habitats délaissés. Je m'appuie sur les théories de *site attribute design* permettant d'identifier les variables et les valeurs qui caractérisent le mieux les sites utilisés (GARSHELIS, 2000). Les oiseaux sont individualisés afin de ne considérer que les oiseaux cantonnés et reproducteurs. Je me focalise sur la recherche et la définition des paramètres d'habitat importants pour la Fauvette pitchou pour occuper un territoire et y mener une reproduction (POWELL, 2000). Les données d'utilisation du micro-habitat seront ensuite classées et rassemblées selon différentes catégories et rattachées à différentes fonctions biologiques. Le micro-habitat privilégié sur les *core areas* (zones de présence majoritaire et supérieure au hasard) et la fonction biologique permise sont alors associés.

Estimation de l'occupation de l'espace

Capturées à l'aide de filets japonais, sans repasse, selon un dispositif standardisé identique, les Fauvettes pitchous ont été individualisées par la pose de bagues colorées sur les deux pattes en plus de la bague métallique « Muséum de Paris ». Elles ont ensuite été recherchées visuellement, à raison d'une à deux fois par semaine quand cela fut possible, entre avril et fin juillet 2013. La durée d'une session de contrôles visuels était de 3 heures. Le même transect pédestre a été réalisé à chaque session (Figure 1). Les contrôles visuels ou par recapture obtenus lors des opérations de baguages ont également été conservés. Chaque contact avec un oiseau bagué a été répertorié, géolocalisé et reporté sur une carte. L'activité a été renseignée, ainsi que le support végétal et la hauteur de l'oiseau par rapport au sol. Lorsque celui-ci n'était pas perdu de vue, une localisation géographique toutes les 5 minutes a été enregistrée, permettant de noter les différents supports utilisés selon l'activité (recherche alimentaire, défense territoriale...). La cartographie des contacts permet d'établir des zones préférentiellement utilisées et d'autres délaissées.

Méthode de relevés floristiques

Détermination des dimensions adéquates de chaque échantillon. Il était illusoire de vouloir étudier avec la précision voulue toute la surface de la zone d'étude. Aussi ai-je échantillonné la zone. La recherche de l'« aire minimale phytosociologique » fut nécessaire pour déterminer la taille minimale des échantillons, afin qu'ils soient représentatifs du milieu (WALTER, 1996). J'ai fondé cette détermination sur la « méthode des surfaces emboîtées » (MUELLER-DOMBOIS &

ELLENBERG, 1974). L'interprétation de la courbe de la Figure 2 montre que l'augmentation du nombre d'espèces végétales en fonction de l'aire échantillonnée devient asymptotique pour une surface proche de 32 m². J'ai donc retenu pour les relevés suivants une surface de 36 m², soit un carré de 6 x 6 m.

Composition d'un relevé. Les variables suivantes ont été précisées :

- Géographique : date, localité, coordonnées, pente, exposition.
- Environnementale : lithologie, drainage, humidité, humus, sol, pH.
- Spécifique : liste des espèces végétales.
- Des indications d'abondance, de recouvrement compris ici comme la projection verticale de l'appareil végétatif aérien de l'espèce considéré sur le sol (WALTER, 1996), de hauteur moyenne de la canopée par espèce ont été notées pour rendre compte de la structure de l'habitat.

Les données sont triées et organisées selon la typologie suivante et particulière à la zone d'étude pour mieux faire apparaître les nuances paysagères et fonctionnelles :

- Strate arborescente : ligneux dépassant 2 m.
- Strate arbustive haute : ligneux compris entre 50 cm et 2 m. Remarquons que les pieds-massifs de callunes prennent une telle ampleur qu'ils dépassent très souvent 50 cm de hauteur (hauteur moyenne = 64 cm ± 22 cm). Ils ont donc été inclus dans cette strate.
- Strate arbustive basse : ligneux de taille inférieure à 50 cm.
- Strate herbacée : herbes et fougères (présence saisonnière).
- Strate muscinale : mousses et lichens.

Les taux de recouvrement du sol selon les espèces sont également notés afin de rendre compte de l'abondance-dominance relative des espèces végétales. Je me suis pour cela appuyé sur l'échelle de mesures phytosociologiques de BRAUN-BLANQUET étendue par BARKMAN, traduite en recouvrements moyens (JAGER & LOOMAN, 1995), afin de permettre de redonner directement du sens à la lecture du tableau de relevés en explicitant le pourcentage de recouvrement.

Localisations des relevés. Les 20 relevés ont été positionnés selon la méthode de stratification. Ils sont répartis proportionnellement aux nuances paysagères. Six relevés sont donc situés en zone mésophile plate (relevés numérotés de 1 à 4, 14 et 19). Huit autres sont situés plutôt sur zones mieux drainées et plus sèches tels que haut ou flanc de dune (relevés numérotés 5, 6, 7, 10, 12, 16, 17 et 18). Enfin, les six derniers relevés occupent des secteurs plus humides en hiver (relevés 8, 9, 11, 13, 15 et 20). Cette composition tâche de ne pas sur-représenter un milieu par rapport à l'autre (SUTHERLAND *et al.*, 2004).

J'ai également tenu compte des zones utilisées et non utilisées par la Fauvette pitchou, afin de pouvoir comparer les résultats obtenus et mettre en évidence les choix d'occupation du milieu par l'espèce. Ces localisations sont représentées sur une carte (Figure 3). Le nombre de contrôles obtenus (218) permet de penser que les zones principalement exploitées (*core areas*) sont bien localisées et de surface peu sous-estimés, garantissant que les relevés hors territoires ne sont pas fréquentés.

Analyses des relevés : présence-absence

À partir d'une matrice de présence-absence des espèces végétales, la similarité entre les relevés est calculée grâce au coefficient de similarité de JACCARD, noté CSJ :

$$CSJ = a / (a + b + c)$$

où *a* est le nombre d'espèces communes, *b* le nombre d'espèces propres au premier relevé et *c* le nombre d'espèces propres au second relevé.

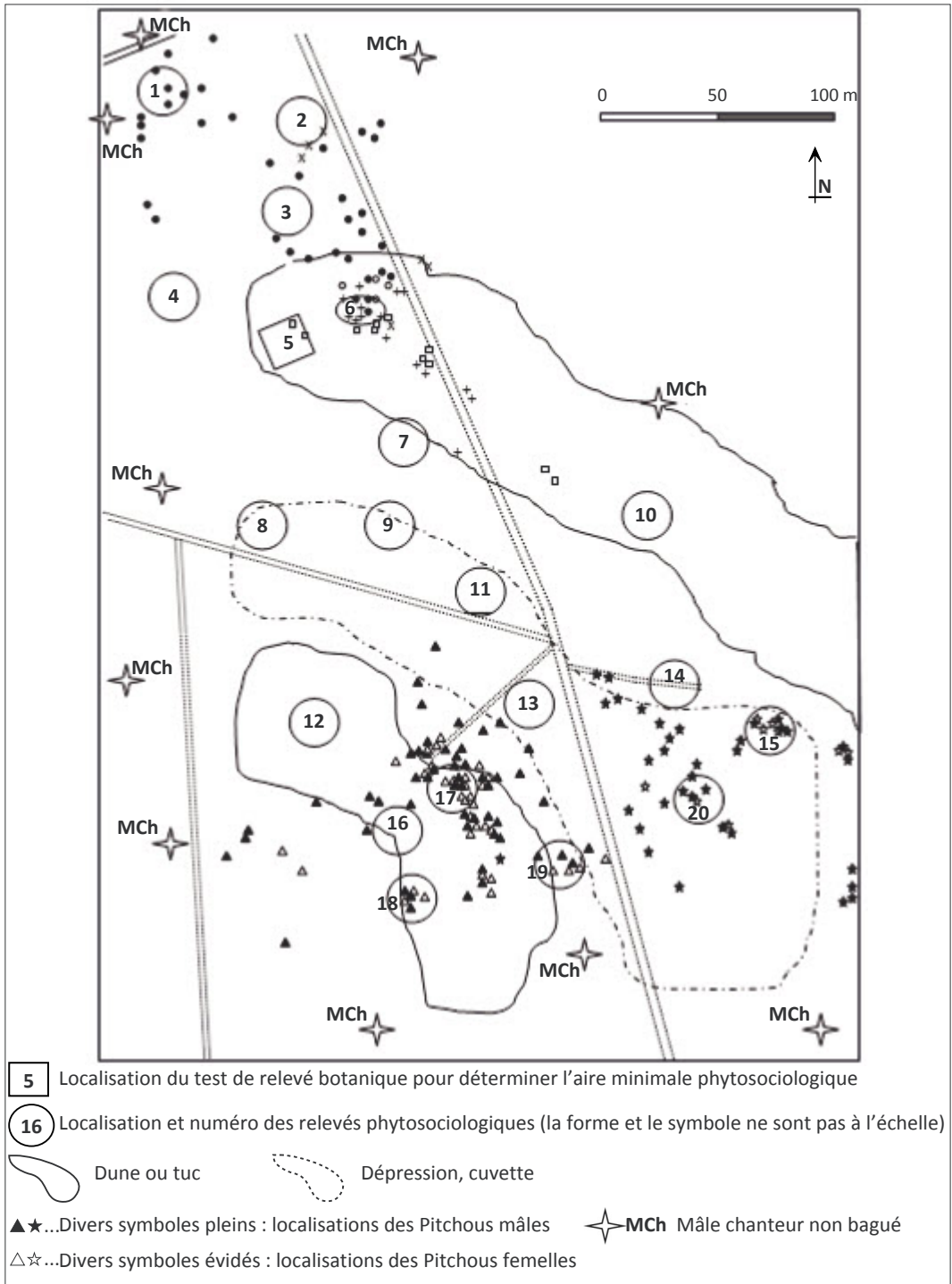


Figure 3. Géolocalisations des contrôles visuels de Fauvette pitchou et des relevés phytosociologiques selon la stratification retenue.

Tableau 1. Extrait de la matrice de similarité pour les dix premiers relevés, calculée par l'indice de JACCARD. Sur fond blanc, les comparaisons entre les relevés avec géolocalisation de Fauvette pitchou et ceux sans géolocalisation. Sur fond gris clair, les comparaisons entre relevés avec géolocalisation. Sur fond gris foncé, les comparaisons entre relevés sans géolocalisation.

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	–									
2	0.61	–								
3	0.62	0.8	–							
4	0.77	0.8	0.8	–						
5	0.61	0.5	0.7	0.6	–					
6	0.77	0.5	0.5	0.6	0.7	–				
7	0.71	0.6	0.8	0.8	0.6	0.6	–			
8	0.69	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5	–		
9	0.56	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0.5	0.7	–	
10	0.38	0.3	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	–

La matrice de similarité obtenue m'a alors permis de regrouper les résultats selon la présence-absence de Fauvettes pitchous. J'ai donc pu déterminer le pourcentage d'espèces similaires entre deux relevés. Un extrait de la matrice est présenté au Tableau 1. Il y a par exemple 61% d'espèces similaires entre les relevés 1 et 2, qui sont deux relevés avec présence de Pitchou.

Analyses des relevés : recouvrement du sol

À partir des données de recouvrements notés grâce à l'échelle de BRAUN-BLANQUET, j'ai calculé les taux moyens de recouvrement des espèces végétales présentes. Ces valeurs sont regroupées selon la présence-absence de fauvettes. La distribution des valeurs dans ces groupes n'étant pas conforme à celle régie par une loi normale et le nombre de relevés étant assez faible, les comparaisons entre les valeurs recueillies sont fondées sur le test de WILCOXON. Cette comparaison fait apparaître le choix opéré de micro-habitat par la Fauvette pitchou au sein de son territoire.

Espèce végétale support et activités territoriale et alimentaire

Les activités territoriale et alimentaire ont parfois pu être interprétées lors des contacts. Mais les fauvettes mêlent souvent ces deux activités au cours d'un même déplacement. Certains contacts fournissent donc à la fois des données pouvant à la fois être associées à une activité alimentaire et à la défense territoriale. L'espèce végétale support lors de l'activité territoriale a été notée. Il a été plus difficile de définir l'espèce support lors des recherches alimentaires. En effet, l'oiseau se déplace librement entre deux coups de becs, rôdant dans la végétation. Il passe alors de buissons en buissons qu'il inspecte sans pour autant collecter de proie, mais la nuance entre transit et recherche alimentaire active est ténue. J'ai donc considéré l'ensemble du trajet observé lors de cette activité pour noter les différentes espèces végétales traversées. Chaque espèce végétale support différente au cours d'un même trajet alimentaire donne donc lieu à une donnée.

Tableau 2. Tableau des présences-absences des espèces végétales selon les relevés, triées de la plus fréquente à la plus rare.

Espèce	Nom scientifique	Nbre de relevés avec présence de l'espèce considérée	Espèce	Nom scientifique	Nbre de relevés avec présence de l'espèce considérée
Pin maritime	<i>Pinus pinaster</i>	19	Hélianthème faux-alysson	<i>Halimium lasianthum ssp. alyssoides</i>	9
Ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i>	19	Lichen		9
Callune	<i>Calluna vulgaris</i>	19	Simaethis à feuilles planes	<i>Simethis planifolia</i>	7
Bourdaine	<i>Frangula alnus</i>	18	Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	6
Avoine de Thore	<i>Pseudarrhenatherum longifolium</i>	18	Arabette hérissée	<i>Arabis hirsuta</i>	6
Bruyère cendrée	<i>Erica cinerea</i>	17	Narcisse bulbocode	<i>Narcissus bulbocodium</i>	6
Mousse		17	Pâturin des marais	<i>Poa palustris</i>	4
Molinie bleue	<i>Molinia caeruleus</i>	15	Chèvrefeuille des bois	<i>Locinera periclymenum</i>	3
Ajonc nain	<i>Ulex minor</i>	15	Houx commun	<i>Ilex aquifolium</i>	1
Bruyère à Balais/Brandé	<i>Erica scoparia</i>	12	Thymus polytrichus	<i>Thymus polytrichus</i>	1
Ronce	<i>Rubus gr. fruticosus</i>	10	non identifiée		1
Fougère aigle	<i>Pteridium aquilinum</i>	9	Véronique sp.	<i>Veronica sp.</i>	1

RÉSULTATS

Relevés phytosociologiques

Les résultats des 20 relevés effectués par présence-absence sont transcrits dans le Tableau 2. Les espèces sont triées de la plus fréquente à la plus rare. À l'issue des relevés, le nombre total d'espèces recensées témoigne de la richesse spécifique de la lande du Tuc de Puy Nègue ; il s'élève à 24. La moyenne des relevés s'élève à 12 espèces (sd = 2.86 ; min.-max. = 6-18). L'amplitude est d'un coefficient 3 mais la variabilité demeure modérée avec un coefficient de variation CV = 23.6%. L'habitat est dans l'ensemble et à cette échelle assez homogène.

Tableau 3. Taux de contrôle par catégorie d'âge et de sexe.

1A : individu né dans l'année en cours ; 2A : individu né l'année précédente, donc âgé d'1 an ; +1A : individu d'au moins 1 an ; +2A : individu d'au moins 2ans.

Catégorie d'âge et de sexe	Individus marqués	Individus contrôlés (IC)	% IC	Individus non contrôlés (NC)	% NC
Mâle 1A					
Mâle 2A	6	5	83.33	1	16.67
Mâle +2A					
Femelle 1A	1		0	1	100
Femelle 2A	3	2	66.67	1	33.33
Femelle +2A	4	2	50	2	50
1A de sexe ?	5	1	20	4	80
Totaux	19	10		9	
Moyenne			44		56

Les 6 espèces les plus uniformément représentées sont le Pin maritime *Pinus pinaster*, l'Ajonc d'Europe *Ulex europaeus*, la Callune *Calluna vulgaris*, l'Avoine de Thore *Pseudarrhenatherum longifolium*, la Bourdaine *Frangula alnus*, et la Bruyère cendrée *Erica cinerea*. La Molinie bleue *Molinia caeruleus*, l'Ajonc nain *Ulex minor*, la Bruyère à balais *Erica scoparia*, la Ronce *Rubus gr. fruticosus*, la Fougère aigle *Pteridium aquilinum* et l'Hélianthème faux-alysson *Hali-mium lasianthum ssp. Alyssoides* suivent immédiatement ce premier cortège. Les autres espèces, appartenant plutôt à la strate herbacée et apparaissant d'influence négligeable pour la Fauvette pitchou, ne seront pas traitées dans les analyses ultérieures.

Les taux de recouvrement et leur répartition (Figure 4) font apparaître que la phytocénose se distribue telle une mosaïque. Si les Pins maritimes recouvrent en moyenne 20% de la surface, leur hauteur moyenne (4 m) génère une ombre portée non négligeable. La végétation arbustive basse et haute comprenant à la fois, les diverses espèces d'Éricacées, d'Ajoncs et la Bourdaine couvrent en moyenne le sol à 43%. La strate herbacée comprenant les graminées et la Fougère aigle se projette sur 27% du sol. Notons que les projections se superposent souvent et des surfaces de sol nues, ou couvertes de mousses, de lichens, voire de bois mort apparaissent ici ou là à près de 30%.

Les végétaux tendent à se regrouper en mini-bosquets auprès des Pins maritimes, faisant apparaître des ostioles ensoleillées profitant à la belle saison à des espèces telles que la Callune et l'Ajonc d'Europe d'une part, et d'autre part à la Bourdaine et à la Ronce dont les fruits participent fortement à l'alimentation des *Sylviidae* et des *Turdidae*. Les plantes ont aussi intérêt à cette agrégation à la mauvaise saison, en se protégeant mutuellement du givre très présent certains hivers du fait d'un taux d'humidité très élevé. Les deux espèces d'Ajoncs profitent également momentanément de cette situation ensoleillée et protégée, favorable à leur développement, car les Pins maritimes ferment peu à peu le milieu.

Données de baguage

Résultats généraux des captures, recaptures et contrôles visuels. Les données de janvier à fin août 2013, englobant toute la période de cantonnement et de reproduction ont servi de base à l'étude. 86 heures de suivi ont été menées. 19 Fauvettes pitchous différentes ont été capturées du 1^{er} janvier au 18 août 2013, distribuées également selon les sexes. 5 mâles adultes sur les 6 capturés se sont cantonnés sur le secteur. L'individu non contrôlé est un transient qui n'a pas établi de territoire

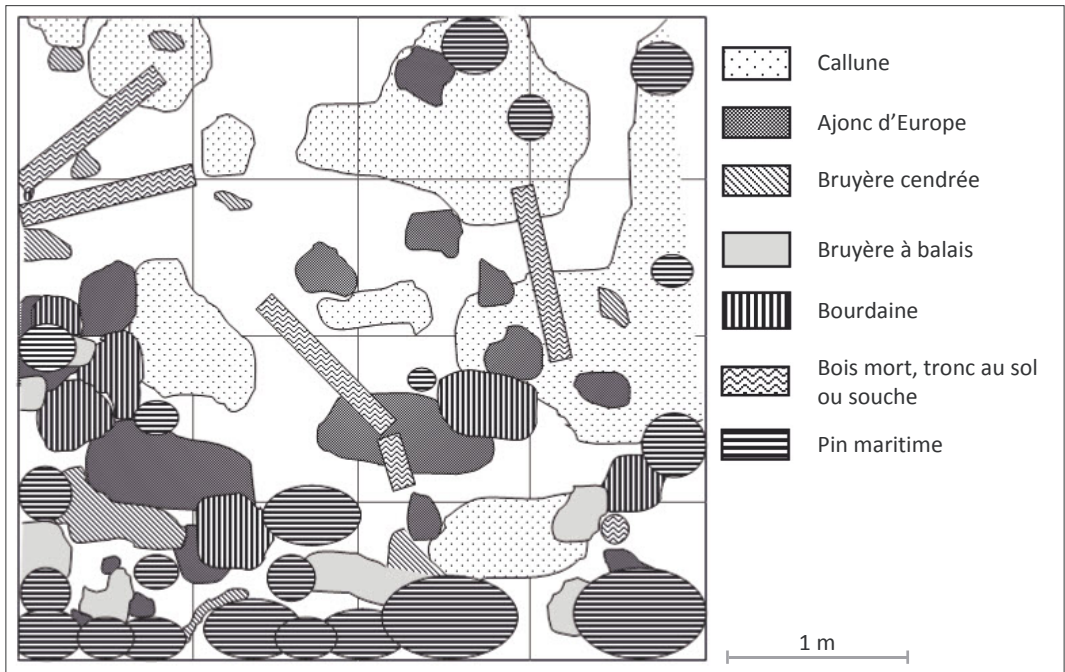


Figure 4. Représentation schématique de la répartition des principales espèces sur 16 m² du relevé n° 5, soulignant le caractère agrégatif des espèces issu d'un mode de culture par régénération naturelle.

sur la zone. Pour les 8 femelles capturées, 4 se sont cantonnées et ont été ultérieurement contrôlées, 3 autres étant des transients de début de saison probablement à la recherche d'un mâle cantonné, la dernière étant une juvénile née sur le site (Tableau 3).

Mise en relation de la distribution de la Fauvette pitchou et des relevés botaniques

Regroupement des données. Les relevés phytosociologiques situés sur une zone de présence régulière (*core area*), par la suite nommés échantillons avec géolocalisations, ont été regroupés. Ils sont ici comparés avec ceux n'ayant pas eu de fréquentation décelée, nommés échantillons sans géolocalisation (Figure 2 et Tableau 4). Par ailleurs, j'ai également pu observer des Fauvettes pitchous à priori cantonnées mais non marquées sur certains échantillons sans géolocalisation. Ces derniers ont donc été regroupés avec les échantillons avec géolocalisations, puisqu'il s'agit de mettre en évidence les préférences dans la structure de son environnement végétal.

Analyse comparative avec le coefficient de similarité de JACCARD. J'ai analysé selon le coefficient de JACCARD la similarité des relevés au sein de chaque regroupement et entre les relevés des deux regroupements. Les résultats sont présentés au Tableau 5. L'analyse de la matrice de similarité montre que les relevés sans Pitchou sont homogènes en moyenne à 52.5% : en d'autres termes, on retrouve d'un relevé à l'autre en moyenne 52.5% d'espèces identiques. L'intervalle de confiance de la moyenne à 95% est compris entre 48% et 57%, pour un coefficient de variation de 24.6%, ce qui témoigne d'une certaine homogénéité des comparaisons (n=36). Les relevés avec pitchous ont une étendue d'espèces plus grande. Si la moyenne des similarités est très proche avec 52.9%, l'intervalle de confiance de la moyenne à 95% est en revanche compris entre 40% et 86%. L'hétérogénéité des comparaisons entre les relevés (n=55) est ici plus forte. Pour autant, la variété

Tableau 4. Répartition des relevés phytosociologiques selon qu'ils accueillent régulièrement la Fauvette pitchou ou non.

Échantillons avec géolocalisations											Échantillons sans géolocalisation									
N° des relevés	1	2	5	6	7	14	15	16	17	18	19	20	3	4	8	9	10	11	12	13

Tableau 5. Pourcentage de similarité des relevés selon la présence-absence des espèces au sein de chaque regroupement et entre les relevés de deux groupements.

Pourcentage de similarité	Relevés sans Pitchou	Relevés avec pitchous	Comparaison entre les deux groupes
Moyenne (intervalle de confiance à 95%)	52.5% (48-57)	52.9% (40-86)	54.3% (47.2-55.9)
Coefficient de variation	24.6%	24.7%	27.0%

plus importante des espèces dans ce regroupement de relevés montre un coefficient de variation entre les relevés identique avec 24.7%. C'est bien le nombre d'échantillons qui procure une étendue plus grande. La comparaison entre les échantillons des deux groupes donne des résultats identiques. Ainsi, en moyenne, les espèces des relevés du groupe avec Pitchous sont identiques à 54.3% à ceux du groupe sans pitchou, avec un intervalle de confiance à 95% assez étroit et un coefficient de variation du même ordre de grandeur à 27.0%.

Analyse comparative selon l'abondance-dominance des espèces. La comparaison des abondances végétales triées par strates entre les relevés avec géolocalisations et sans géolocalisation fait apparaître des différences significatives (Tableau 6). Ainsi, la strate arbustive haute est significativement plus marquée sur les relevés fréquentés tout en conservant dans l'ensemble l'ouverture du milieu. Au sein de cette strate, l'abondance de la Callune et de la Bourdaine semble clairement plus importante. Ce n'est pas le cas de l'Ajonc d'Europe dont les différences semblent moins évidentes, mais ce résultat est à pondérer par la faible taille de l'échantillon. Par ailleurs, la Fougère aigle semble jouer un rôle répulsif avec 12.2% de couverture en moyenne sur les relevés sans Pitchou et 1.7% sur ceux avec Pitchous, mais la différence n'est pas significative. Là aussi le nombre de relevés trop faible ne nous permet pas de nous prononcer. La variance entre les relevés au sein de chaque groupe est très importante. En moyenne dans les relevés avec présence de pitchous, la Callune recouvre 21.5% du sol (hauteur moyenne = 64cm ± 22) et la Bourdaine 17.0% (hauteur moyenne = 1.6 m ± 0.31) contre 8.1% et 2.2% respectivement pour les relevés sans Pitchou. En moyenne, les recouvrements en Ajonc d'Europe sont respectivement de 9.9% et 7.6%. Bien que caractéristique des habitats de la Fauvette pitchou, l'Ajonc au Puy Nègue recouvre assez peu le sol et est régulièrement réparti sur l'ensemble de la zone d'étude.

Je remarque également que les différences d'épaisseur de la couche d'humus sont significatives avec en moyenne 3.6 cm pour les relevés avec Pitchous contre 1.75 cm pour les autres. Ce point sera ultérieurement discuté car la relation avec la fauvette pitchou pourrait être réelle et non corrélée aux taux de recouvrements de la strate arbustive. La pente n'influence pas la répartition de la Fauvette pitchou, ni le pH de 5.2 du sol, qui est uniforme et qui ne semble pas influencer les types de végétation utilisés ou délaissés.

Strates ou espèces végétales	Test W de Wilcoxon	Probabilité
Épaisseur humus	79.5	0.013
Strate arborescente	40.5	0.58
Strate arbustive haute	1133	0.003
Callune <i>Calluna vulgaris</i>	73.5	0.029
Bourdaine <i>Frangula alnus</i>	82	0.009
Ajonc d'Europe <i>Ulex europaeus</i>	60	0.35
Bruyère à balais <i>Erica scoparia</i>	60.5	0.33
Strate arbustive basse	11	0.486
Strate herbacée	40.8	0.67
Fougère aigle <i>Pteridium aquilinum</i>	29	0.12
Strate muscinale	36.3	0.63

Tableau 6. Comparaison statistique des abondances végétales entre les relevés avec présence ou absence de Fauvette pitchou (en gras, les valeurs significatives à $p < 0.05$).

Tableau 7. Pourcentage d'utilisation des espèces végétales par les Fauvettes pitchous selon leur activité principale lors des observations. L'ordre de présentation des espèces supports est décroissant. Les taux d'abondance des espèces végétales issus des relevés phytosociologiques sont rappelés.

Défense territoriale			Recherche alimentaire		
Espèce support	% d'utilisation (n = 84)	Rappel des abondances végétales	Espèce support	% d'utilisation (n = 161)	Rappel des abondances végétales
Pin maritime	66.6%	13.6%	Bourdaine	30.4%	16.9%
Bourdaine	14.3%	16.9%	Callune	27.4%	21.5%
Ajonc d'Europe	10.7%	9.9%	Pin maritime	21.7%	13.6%
Brande	8.4%	10.4%	Ajonc d'Europe	15.5%	9.9%
Callune		21.5%	Avoine de Thore	3.1%	5.6%
Avoine de Thore		5.6%	Brande	1.9%	10.4%

Utilisation et sélection des espèces végétales selon l'activité observée

Au cours de la saison de reproduction, 86% des contacts ont pu donner lieu à une interprétation de l'activité des Fauvettes pitchous. Les Tableaux 7 et 8 précisent, selon l'activité exercée, les espèces végétales choisies. Les taux d'abondance issus des relevés phytosociologiques sont rappelés. La hauteur par rapport au sol de l'oiseau est précisée. Il ressort de ces données que les Fauvettes pitchous effectuent clairement un choix selon leur activité, privilégiant tantôt les espèces émergentes, tantôt les fourrés. Ainsi, lorsque l'activité impose de signaler sa présence, les arbres ou arbustes les plus élevés sont utilisés prioritairement par les mâles, qui sélectionnent alors majoritairement les Pins maritimes à 66.6% alors que leur abondance moyenne est de 13.6%. Les mâles se signalent alors à des hauteurs pouvant atteindre 4 m, la hauteur moyenne restant toutefois modérée et

Tableau 8. Hauteur d'utilisation (en mètres) de la phytocénose par les Fauvettes pitchou selon leur activité lors des observations.

Hauteur d'utilisation	Défense territoriale Mâles (n = 71)	Défense territoriale Femelles (n = 13)	Recherche alimentaire (n = 102)	Surveillance familiale
Moyenne	1.48	0.54	0.65	1.28
Amplitude	0.4 - 4.0	0.3 - 1.2	0.1 - 1.5	0.4
Écart-type	0.65	0.26	0.34	0.56

avoisinant 1,48 m. Les autres essences sont utilisées à proportion égale de leur abondance. Remarquons que les femelles, lorsqu'elles participent à la défense territoriale par des cris insistants et des attitudes agacées à la manière du Rougegorge familier *Erithacus rubecula*, demeurent à la hauteur de la canopée de la strate arbustive basse, proche de 0.5 m.

Concernant l'activité de recherche alimentaire, il convient d'abord de préciser selon quelles modalités elle est mise en œuvre par la Fauvette pitchou. La méthode employée est un déplacement lent parmi les fourrés au cours duquel une inspection minutieuse est menée (SHIRIHAI *et al.*, 2001). Cette recherche alimentaire est souvent accompagnée de manifestations vocales pouvant être différemment interprétées selon les circonstances : communication-signalisation de présence envers le voisinage pour éviter les conflits, lien auditif avec le partenaire proche ou parfois même dérangement possible par l'observateur. Il s'ensuit qu'il convient de prendre avec précaution les pourcentages d'utilisation recueillis ici. La Bourdaine semble également très nettement sélectionnée, avec 30.43% de choix pour 16.9% d'abondance. Toutefois, elle assure à la fois une fonction de transit, facilitant le passage d'un fourré à l'autre, tout en fournissant des ressources alimentaires en larves et insectes dès l'apparition des feuilles. Elle procure également des baies recherchées en été. Pins maritimes, Callune et Ajoncs d'Europe sont également privilégiés dans la recherche alimentaire, au-delà de leurs taux de présence. La Callune est en outre inspectée par le dessous, l'oiseau au sol regardant vers le haut les insectes et araignées qu'il glane après un bond ou un petit vol sur place. Il semble toutefois que l'activité alimentaire soit restreinte à des hauteurs allant du sol à la canopée des bourdaines, soit en moyenne 0.65 m (moyenne pondérée selon l'abondance relative des espèces), ce qui correspond à la hauteur moyenne de la canopée des massifs de Callune.

Enfin, l'activité de surveillance des jeunes par les deux sexes, ou du mâle sur sa femelle, se situe à couvert des Pins maritimes et de la bourdaine, en moyenne à 1.3 m, à une hauteur surplombant la canopée des Callunes et Ajoncs.

DISCUSSION

Association végétale privilégiée

Les comparaisons menées, entre les relevés avec et sans présence de Pitchou, montrent que sa stratégie d'occupation de l'habitat ne repose pas sur une espèce végétale en particulier et que différentes espèces végétales conviennent, de manière complémentaire, aux besoins quotidiens de l'oiseau. C'est l'abondance relative des espèces qui joue un rôle prépondérant. Ainsi, sur mon site d'étude, l'association végétale privilégiée regroupe la Callune à 22%, la Bourdaine à 17%, l'Ajonc d'Europe à 10% et le Pin maritime à 14%. Le sol est nu à 8.8%. L'association végétale est proche de l'habitat décrit dans les landes du sud de l'Angleterre où la Fauvette pitchou occupe des landes basses à Ajoncs, Callunes et Bruyères (CRAMP, 1992). Elle est caractéristique d'une lande xérophile



Habitat caractéristique de la Fauvette pitchou dans les Landes de Gascogne, ici le territoire suivi le plus au sud-ouest. Il s'agit d'une parcelle en régénération naturelle neuf années après la coupe rase. Le bois mort constitué de branches de pins est laissé au sol. Les molinies et Avoines de Thore disparaissent au profit des ajoncs et de la callune qui atteindront d'ici 2-3 ans leur développement maximum, tout comme les bourdaines ici très disséminées. Les pins se développent en bouquets et drainent par effet de lisière protectrice les mouvements de la Pitchou.

à zones mésophiles. Le substrat est néanmoins sableux dans mon cas. La présence du Pin maritime dans le biotope de la Fauvette pitchou a déjà été décrite par VALVERDE (1958). Et selon VAN DEN BERG *et al.* (2001), il y a une association positive entre la distribution des Pitchous et les Ajoncs d'Europe associés à la Callune et à la Bruyère cendrée, moins avec les landes humides à pins. Les zones les plus humides sont caractérisées dans les Landes de Gascogne par un plus fort recouvrement en Avoine de Thore, Molinie bleue et Fougère aigle. Ces zones humides sont également délaissées dans mon étude, la Fougère semblant y produire un effet répulsif. La couverture des pins ne montre pas de gradient selon l'humidité du sol dans les Landes de Gascogne.

Depuis les travaux de BIBBY (1978) en Angleterre, la Fauvette pitchou est considérée dans les landes atlantiques comme une espèce inféodée à l'Ajonc d'Europe. Il constate en effet une sélection préférentielle des habitats possédant une couverture en Ajonc d'Europe supérieure à 3%. À la différence de cette étude, je ne relève pas de préférence en faveur de l'Ajonc d'Europe en période de reproduction. Mais son taux de recouvrement du sol ne fluctue pas suffisamment à l'échelle de ma zone d'étude pour mesurer cette attirance. Les taux moyens dans les zones occupées et non utilisées y sont en effet nettement supérieurs aux seuils de non occupation notés par BIBBY avec respectivement 9.9% et 7.7%. La répartition de l'Ajonc d'Europe est donc dans mon cas suffisamment uniforme pour ne pas directement influencer la distribution de la Fauvette pitchou. VAN DEN BERG *et al.* (2001) remarquent en outre l'importance de la présence de sol nu et de fourrés de pins. Je ne note pas de différence significative sur ce point entre les zones fréquentées et celles non fréquentées. Toutefois, comme pour l'Ajonc d'Europe, l'uniformité de la présence de sol nu ou des pins rend ces critères non sélectifs.

Éléments importants de végétation pour les fonctions de défense territoriale et de recherche alimentaire

Défense territoriale. Lors de mes observations, les fourrés de pins satisfont principalement aux besoins de défense territoriale. 66.6% de l'activité de défense territoriale, manifestée par le chant ou les cris associés à un déplacement ostentatoire, est notée sur des pins, dont le taux de recouvrement du sol n'est pourtant que de 13.6%. Il y a bien un choix délibéré portant sur cette espèce pour subvenir à cette fonction. Elle est assurée à une hauteur moyenne de 1.48 m (0.4-4) que seuls les fourrés de pins procurent avec l'uniformité nécessaire. La Bourdaine et les Ajoncs d'Europe sont parfois utilisés pour le chant, mais leur hauteur moyenne moindre rend à la fois la portée vocale et la visibilité de l'émetteur moins évidentes. Dans le bassin méditerranéen, la fréquence du chant en vol, plus importante pour les individus non-appariés, décrite par LOVATY (1996) souligne cette nécessité de signalement. L'utilisation du chant en vol est moins répandue dans les Landes de Gascogne et paraît plus circonscrite au mois d'avril. La surveillance de la nichée fraîchement envolée, ou de la femelle, est également assurée majoritairement depuis les Pins maritimes. Le mâle accompagne alors ses jeunes, ou sa partenaire, en évidence dans les pins, tout en criant régulièrement. Le coût de la territorialité est globalement rendu plus économique grâce à la présence des pins.

Enfin, les poursuites caractérisant la défense physique du territoire se passent plutôt à hauteur des Callunes et des Ajoncs d'Europe, c'est à dire à 60 cm en moyenne au dessus du sol. Le dominé poursuivi recherche alors de préférence la protection des fourrés.

Recherche alimentaire. La recherche alimentaire est souvent couplée à l'activité de chant. Les Pins maritimes apportent donc leur lot de proies lors de 34% des contacts alimentaires pour 14% de présence des pins sur le site. LOVATY (1992) remarquait déjà ce trait comportemental. Pour autant, la recherche alimentaire dans les Pins maritimes se situe à une hauteur par rapport au sol moindre que celle de la défense territoriale pure puisqu'en moyenne à 0.65 m (0.1-1.5) contre 1.48 m (0.4-4). Les proies les plus propices pourraient donc bien se situer à des hauteurs assez faibles. Concernant l'utilisation des surfaces de sol nu, j'ai plusieurs fois observé des individus se déplaçant au sol contre les buissons de Callune et glanant ça et là des invertébrés sur le revers des masses végétales, par petits bonds ou vols sur place. Cela rappelle les travaux menés par VAN DEN BERG *et al.* (2001) qui avaient déjà remarqué une utilisation préférentielle des habitats conservant des zones de sol nu.

L'importance de la Bourdaine pour la Fauvette pitchou est toutefois nouvelle. Mais les interactions entre le végétal et l'animal apparaissent complexes à analyser. En effet, la Bourdaine étant une espèce à feuillage caduc, son influence est variable selon les saisons. Très transparente de par sa structure et n'assurant aucune protection ni aux invertébrés, ni aux fauvettes en hiver du fait de l'absence de feuillage, elle est alors délaissée. Mais l'apparition des feuilles au cours de la saison de reproduction semble fournir une nourriture animale recherchée. Puis les baies en été permettent un apport énergétique facilement accessible, coïncidant avec la période d'émancipation des jeunes et de mue pour les deux tranches d'âge. Toutefois, les fauvettes participent à la dissémination des graines, si bien qu'il devient difficile de dire, après une dizaine d'années de développement du milieu, si la distribution de la Bourdaine sur le site influence plus la répartition des territoires de Fauvettes pitchous, ou si ce sont ces dernières, parmi d'autres espèces, qui permettent l'expansion de la Bourdaine.

Enfin, l'influence des Ajoncs se manifeste également d'après BIBBY (1979) par le biais des ressources trophiques en ce sens que la biomasse produite en invertébrés y serait plus importante en été-automne avec 0.47 g/m² qu'en hiver-printemps avec 0.09 g/m². Les insectes gagneraient alors la litière du sol. Or, les Fauvettes pitchous britanniques fréquentent davantage les ajoncs en été-automne. Je ne peux confirmer ce point dans les Landes de Gascogne. Toutefois, j'ai mesuré des

différences significatives dans les épaisseurs moyennes d'humus entre les relevés fréquentés par les Fauvettes pitchous et ceux délaissés. L'explication pourrait donc être d'ordre alimentaire. La litière servirait de refuge à l'entomofaune en hiver en droite ligne avec l'hypothèse émise par BIBBY (*op. cit.*).

Utilisation de l'habitat et âge de la parcelle

Si les taux de couverture au sol de la végétation influencent la distribution de la Fauvette pitchou, il faut également souligner le rôle prépondérant de la hauteur des buissons. Cette hauteur est significative de la maturité de la strate arbustive. WESTERHOFF & TUBBS (1991) précisent que les Ajoncs atteignant 1.5 m à 2 m caractérisent la maturité idéale des landes privilégiées par la Pitchou. Dans la mosaïque des classes d'âge d'Ajoncs d'Europe et de Le Gall *U. Galli* présentes dans l'étude de BIBBY (1978), la Pitchou choisit de préférence d'occuper les parcelles les plus vieilles, celles de 20 ans. Les importantes études menées en milieu méditerranéen précisent la fourchette de temps optimale dans l'évolution de la garrigue vers le maquis plus fermé. Ainsi, HERRANDO (2001) rapporte que la recolonisation après le feu est rapide pour la Fauvette pitchou, et que les densités sont les plus fortes entre 4 et 6 ans après le passage du feu. Selon PONS (2012), les abondances seraient maximales entre 4 et 9 ans après le feu mais l'espèce disparaîtrait après 16 ans lors de la fermeture du milieu. La densité serait alors positivement corrélée à une hauteur moyenne du couvert végétal comprise entre 0.25 m et 1 m. Le rôle de l'altitude est précisé en Méditerranée, avec un retard de maturité des espèces végétales repoussant à plus de 20 ans l'optimum environnemental à 1500 m pour la Fauvette pitchou (PONS & CLAVERO, 2009). Selon DENDALETCHÉ (1997), pour retrouver les mêmes conditions que celles provoquées par une élévation de 200 m d'altitude, il faut faire varier la latitude de 180 km vers le nord. Ainsi, la distance de 1000 km séparant la Catalogne au sud de l'Angleterre reproduirait les conditions produites par l'altitude dans l'étude de PONS & CLAVERO (2009), et justifierait le retard de 15 ans du développement de la végétation constaté à la lecture des valeurs relevées par BIBBY au sud de l'Angleterre, indépendamment des différences climatologiques. Le développement optimal des landes sèches dans les Landes de Gascogne devrait être atteint dans le même laps de temps qu'en milieu méditerranéen, les latitudes étant proches. La dernière coupe rase remonte à une dizaine d'années. La phytocénose y atteindrait donc un niveau optimal de couverture au sol et de hauteur de développement. L'association végétale décrite ici semble bien correspondre au biotope-type de la Fauvette pitchou dans les Landes de Gascogne.

Ce point semble être confirmé par un accident climatique survenu lors de l'hiver 2011-2012. Suite à une semaine de températures négatives sur le site, jours et nuits, tous les oiseaux cantonnés ont disparu. Pour autant, au début de la saison de reproduction, tous les territoires étaient repris par des oiseaux venus des alentours et ayant survécu. La recolonisation rapide démontre l'attractivité suscitée par la zone d'étude (JIGUET & WILLIAMSON, 2013) et confirme le caractère optimal de l'association végétale définie plus haut. Cette attractivité semble plus liée à la qualité de l'habitat qu'à une attractivité sociale puisque les oiseaux cantonnés avaient disparu.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Dans les Landes de Gascogne, les très forts bouleversements environnementaux que constituent les coupes rases et les travaux d'entretien des parcelles pourraient être apparentés aux dévastations provoquées par le feu en milieu méditerranéen. Ils contribuent néanmoins favorablement, au sein de l'uniformité des pinèdes cultivées, à l'ouverture de milieux de landes que les Fauvettes pitchous exploitent selon la structure phytosociologique qui se met en place pour au moins une quinzaine d'années si la lande est laissée en régénération naturelle. La rotation pourrait être plus rapide et moins favorable pour des parcelles labourées avant semis.



Fauvette pitchou (photo S. TILLO).

L'association végétale définie ici (Callune, Bourdaine, Ajonc d'Europe et Pin maritime) précise les taux de recouvrement privilégiés par la Fauvette pitchou dans les Landes de Gascogne. La structure de l'habitat dans ces parcelles, lorsqu'il devient optimal, satisfait une partie des besoins journaliers. Trois axes principaux de poursuite d'études se dessinent pour confirmer l'influence de l'habitat sur les populations de Pitchou :

1) Qu'est-ce qui favorise le recrutement de jeunes non encore cantonnés ?

2) Quelles sont les hauteurs de fourrés qui procurent des possibilités de supports de nids en quantité suffisante et qui assurent une protection et une tranquillité optimales des reproducteurs ?

3) Quel lien existe-t-il entre les ressources du biotope et la couverture des besoins alimentaires de l'espèce tout au long de l'année ?

REMERCIEMENTS

Je remercie en premier lieu M. DE LESTAPIS, propriétaire foncier qui m'a gracieusement permis de mener mes opérations sur sa parcelle forestière, qui a apprécié mon initiative et s'est montré intéressé par le sujet. Je remercie chaleureusement Jean-Paul LAGARDÈRE pour ses conseils avisés lors des relectures et pour son aide sur le terrain. Merci encore à Stéphane HOMMEAU qui m'incita fortement à la rédaction d'un article sur ce sujet précis. Merci à Jean-Louis GRANGE, Stéphane DUCHATEAU et Jean-Marc FOURCADE pour leur travail de relecture et de corrections et leurs conseils. Merci enfin à Stéphan TILLO pour les échanges constructifs autour du baguage de la Fauvette pitchou.

Summary – Habitat of the Dartford Warbler *Sylvia undata* in the Landes de Gascogne during the breeding season.

The habitat of the Dartford Warbler *Sylvia undata* was studied within a naturally regenerating plot. Ours results show that the privileged vegetative association is characteristic of the dry atlantic moors: Heather *Calluna vulgaris* in 22%, Alder buckthorn *Frangula alnus* in 17%, common Gorse *Ulex europaeus* in 10 %, Maritime pine *Pinus pinaster* in 14% and naked ground in 8.8%. The biological functions satisfied by these botanical species are mentioned. The optimal period of development of the moor is finally discussed.

Resumen – Hábitat de la Curruca rabilarga *Sylvia undata* en las Landas de Gascogne, durante la época de reproducción.

En las Landas de Gascogne, el hábitat de la Curruca rabilarga *Sylvia undata* ha sido estudiado en una parcela en regeneración natural. El análisis muestra que la asociación vegetal preferida es característico de brezales secos atlánticos: Brezos *Calluna vulgaris* con 22%, *Frangula alnus* con 17%, Aulaga *Ulex europaeus* con 10%, Pino marítimo *Pinus pinaster* con 14% y suelo desnudo con 8.8%. Se discuten las funciones biológicas desempeñadas por estas especies de plantas. Se discute finalmente el período óptimo de desarrollo del brezal para la curruca rabilarga.

BIBLIOGRAPHIE

- BARKMAN J.L., DOING H., & SEGAL S., 1964. Kristische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitative Vegetationsanalyse. *Acta Botanica Neerlandica*, 13, 394-419.
- BIBBY C.J. & Tubbs C.R., 1975. Status, habitats and conservation of the Dartford Warbler in England. *Brit. Birds*, 68: 177-195.
- BIBBY C.J., 1977. *Dartford Warblers in Britain*. PhD thesis. R.S.P.B. / Institute of Terrestrial Ecology.
- BIBBY C.J., 1978. A Heathland Bird Census. *Bird Study*, 25: 85-96.
- BIBBY C., 1979. Foods of the Dartford warbler *Sylvia undata* on southern English heathland. *J. Zool., Lond.*, 188 : 557-576.
- BRAUN-BLANQUET J., 1951. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Wien.
- CRAMP S. (ed.), 1992. *The Birds of the Western Palearctic, Vol. 6 – Warblers*. O.U.P., Oxford.
- DENDALETCHÉ C., 1997. *Les Pyrénées. La vie sauvage en montagne et celle des hommes*. Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- GARSHELIS D. L., 2000. *Delusions in Habitat Evaluation: Measuring Use, Selection, and Importance*. Research Techniques in Animal Ecology, Columbia University Press, New-York.
- HERRANDO S., DEL AMO R., BROTONS L & LLIACUNA S., 2001. Factors influencing post-fire dynamics of Sardinian and Dartford Warblers in Mediterranean shrublands. *Ornis Fennica*, 78: 168-174.
- JAGER J.C. & LOOMAN C.W.N., 1995. *Data collection*. Pp. 10-28, in JONGMAN R.H., TER BRAAK C.J.F. & VAN TONGEREN O.F.R. (eds), *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- JIGUET F., 2010. Les résultats nationaux du programme STOC de 1989 à 2009. <http://www2.mnhn.fr/vigie-nature>.
- JIGUET F. & WILLIAMSON T., 2013. Habitat-dependent population recovery in the Dartford Warbler *Sylvia undata* following a severe winter episode. *Bird Study*, 60: 391-398.
- LOVATY F., 1992. Observations sur le comportement territorial et vocal de la Fauvette sarde (*Sylvia sarda*) durant un cycle de reproduction. *Nos Oiseaux*, 41 (8) : 463-487.
- LOVATY F., 1995. Aspects de la biologie de reproduction de la Fauvette sarde (*Sylvia sarda*) en Corse. *Nos Oiseaux*, 43 (2) : 61-83.
- LOVATY F., 1996. Fréquence et rôle du chant en vol chez la Fauvette sarde (*Sylvia sarda*). *Nos Oiseaux*, 43 (6) : 359-368.
- MOORE N., 1962. The heaths of Dorset and their conservation. *J. Ecol.*, 50 : 369-391.
- MUELLER-DOMBOIS D. & ELLENERG H., 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. Wiley International Edition, London.
- PONS P., HENRY P.-Y., GARGALLO G., PRODON P. & LEBRETON J.-D., 2003. Local survival after fire in Mediterranean shrublands : combining capture-recapture data over several bird species. *Popul. Ecol.*, 45 : 187-196.

- PONS P. & CLAVERO M., 2009. Bird responses to fire severity and time since fire in managed mountain rangelands. *Animal Conservation*, 13 : 294–305.
- PONS P., CLAVERO M., BAS J. & PRODON P., 2012. Time-window of occurrence and vegetation cover preferences of Dartford and Sardinian Warblers after fire. *J. Ornithol.*, 153: 921–930.
- POWELL, 2000. *Animal Home Ranges and Territories and Home Range Estimators*. Research Techniques in Animal Ecology, Columbia University Press, New-York.
- SHIRIHAI H., GARGALLO G. & HELBIG A., 2001. *Sylvia warblers*. Princeton University Press, Princeton.
- SUTHERLAND W.J., NEWTON I. & GREEN R.E., 2004. *Bird Ecology and Conservation, A Handbook of Techniques*. Techniques in Ecology & Conservation Series, O.U.P., Oxford.
- VALVERDE J.A., 1958. Las aves estepáricas de la Península ibérica. *Publ. Inst. Biol. Aplicada*, 27 : 41-48.
- VAN DEN BERG L., BULLOCK J., CLARKE R., LANGSTON R. & ROSE R., 2001. Territory selection by the Dartford warbler (*Sylvia undata*) in Dorset, England : the role of vegetation type, habitat fragmentation and population size. *Biol. Conserv.*, 101: 217–228.
- WALTER J.-M.N., 2006. *Méthode d'étude de la végétation. Première et deuxième partie*. Institut de Botanique – Faculté des Sciences de la Vie – Université Louis Pasteur.
- WESTERHOFF D. & TUBBS C., 1991. Dartford warblers *Sylvia undata*, their habitat and conservation in the New Forest, Hampshire, England in 1988. *Biol. Conserv.*, 56: 89–100.

Patrice URBINA-TOBIAS : 161 bourg de Poyaller, 40250 Saint-Aubin
urbi.pat@free.fr