

# LE POUILLOT SIFFLEUR (*PHYLLOSCOPUS SIBILATRIX*) EST-IL UNE ESPÈCE INDICATRICE DE LA QUALITÉ DES FORÊTS FEUILLUES ARDENNAISES ?

Laurence Delahaye & Xavier Vandevyvre



**Résumé** - Cette étude a pour objectif de déterminer les facteurs de l'habitat qui influencent la distribution régionale du Pouillot siffleur en Ardenne, et de définir pour ces facteurs des seuils en dessous desquels la présence de l'espèce décline de façon significative dans les hêtraies et les chênaies. À cet effet, la présence et l'absence du Pouillot siffleur ont été recherchées dans quatre massifs forestiers ardennais : 188 chanteurs ont été recensés dont 155 ont été considérés comme cantonnés. À l'aide d'un réseau de 255 placettes, l'habitat de l'espèce a été décrit avec précision. La sélection de l'habitat par le Pouillot siffleur ne porte pas sur la composition mais bien sur la structure et le type de peuplement forestier. L'espèce recherche des peuplements où le couvert de la futaie est élevé (>80 %) et où la strate arbustive est suffisamment développée pour lui offrir des perchoirs sans être encombrante au point de gêner ses déplacements sous la canopée. Ce sylviidé se cantonne donc dans les hêtraies où soit des arbustes soit de la régénération naturelle sont présents. Par contre, il niche dans les chênaies voire les boulaies où la strate arbustive n'est pas trop développée. Cette espèce peut être considérée comme un bon indicateur de la structure verticale des forêts feuillues ardennaises.

## 1. Introduction

Le Pouillot siffleur (*Phylloscopus sibilatrix*) est un des passereaux wallons les plus forestiers : il est strictement dépendant de la forêt pour sa nidification. En Europe, il occupe à peu près toute la zone de répartition du hêtre, excepté dans le sud-est (Grèce et Turquie) (FOUARGE, 1968; NILSSON, 1986). Cependant, il la déborde largement tant à l'intérieur, notamment en montagne, qu'à l'extérieur, principalement à l'est et au nord-est (Pologne, Russie et Sibérie), mais aussi en Suède, en Norvège et en Finlande (CRAMP, 1985; HOGSTAD & MOKSNES, 1986).

En dehors des hêtraies, il occupe également les aulnaies, les boulaies et chênaies, voire les pineraies en Russie (FOUARGE, 1968). En Angleterre, bien que l'aire de distribution du hêtre soit limitée au sud-est du pays, le Pouillot siffleur est abondant surtout à l'ouest, où le hêtre est pratiquement absent (BIBBY, 1989). Il y occupe des chênaies dont le couvert de la canopée est important, avec peu de sous-bois et où le pâturage est encore présent.

GÉROUDET (1957), FOUARGE (1968), BALENT & COURTIAT (1986) écrivaient que le Pouillot siffleur préfère, à toute autre, « la belle futaie de hêtres ». Néanmoins, en Région wallonne, les observations sont de moins en moins fréquentes dans les hêtraies et sont par contre plus régulières dans les chênaies voire les boulaies (obs. pers.). Comment se fait-il



qu'une espèce, que l'on considérait autrefois comme inféodée aux hêtraies, déserte souvent, de nos jours, ce type d'habitat ? Quel habitat forestier est occupé par l'espèce en Région wallonne ? Quelles sont les caractéristiques forestières qui déterminent l'occupation de tel ou tel habitat par le Pouillot siffleur ?

La présente étude s'attache à identifier les facteurs de l'habitat qui influencent la distribution régionale du Pouillot siffleur en Ardenne, et à définir – pour ces facteurs – des seuils en dessous desquels la présence de cet oiseau décline de façon significative dans les hêtraies et les chênaies.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Sites d'études

Quatre sites d'étude, composés majoritairement de hêtraies et de chênaies, ont été choisis en Ardenne : Croix-Scaille, Gembes, Halma et Haut-Fays (Figure 1). Le site de la Croix-Scaille (509 hectares) comporte des peuplements de chênes (*Quercus* sp.) et de hêtre (*Fagus sylvatica*) bien séparés, alors que, sur les trois autres sites, le hêtre est mélangé au chêne. Le site de Haut-Fays (210 hectares) est constitué d'une hêtraie irrégulière contrai-

rement aux sites de Gembes (657 hectares) et de la Croix-Scaille, qui sont majoritairement soumis à une sylviculture de type régulier, c'est-à-dire où l'on retrouve une classe de circonférence dominante. Le site d'Halma (599 hectares) se caractérise par un nombre élevé de gros bois de chêne. Les quatre sites nous permettent d'étudier l'influence des variations de la composition et de la structure des peuplements forestiers sur la répartition et l'abondance du Pouillot siffleur. La superficie totale des sites représente 1975 hectares, dont 82 % se trouvent en site Natura 2000.

### 2.2. Recensement du Pouillot siffleur

Grâce à son chant caractéristique et puissant, le Pouillot siffleur peut être facilement dénombré et localisé, en quelques séances d'observation (BIBBY, 1989). Le Pouillot siffleur a été recensé sur l'intégralité des sites d'étude, soit 1975 ha, durant le mois de juin en 2001 et 2002 entre 6h30 et 10h30 du matin. Deux passages sont effectués au cours de la même année de reproduction. L'espèce est réputée cantonnée à un endroit si un mâle chanteur au moins a été entendu ou observé lors des deux passages de l'observateur au cours de la même saison de reproduction. Les observateurs parcouraient l'ensemble des sites d'étude selon des transects systématiques espacés de 200 mètres. Les recensements effectués ont permis d'observer 188 mâles chanteurs et d'identifier 159 cantons au total sur les quatre sites d'études.





### 2.3. Variables décrivant l'habitat

L'étude de l'habitat a été réalisée sur 255 placettes de 1 hectare, dont 108 étaient occupées par au moins un canton, soit 39 placettes occupées sur 77 à Gembes, 39 placettes occupées sur 75 à la Croix-Scaille, 20 placettes occupées sur 83 à Halma et 10 placettes occupées sur 20 à Haut-Fays. Les placettes ont été choisies aléatoirement dans des sous-ensembles de placettes en fonction de la présence et absence du Pouillot siffleur mais également de deux autres espèces (Pics mar *Dendrocopos medius* et épeichette *D. minor*) étudiées simultanément au siffleur. Chaque placette a fait l'objet d'une description détaillée de sa composition et de sa structure forestières.

Trente-quatre variables dendrométriques ont été mesurées sur chaque placette :

- la surface terrière totale c'est-à-dire la mesure de la projection des surfaces de tronc au sol ;
- la surface terrière des principales essences forestières (chênes, hêtre, bouleau *Betula pendula*) et le pourcentage de celles-ci;
- le nombre de tiges à l'hectare, leur circonférence moyenne pour l'intégralité du peuplement, toutes essences confondues et pour chacune des essences principales;

- la proportion de petits bois (40-89 cm de circonférence), bois moyens (90-149 cm de circonférence) et gros bois (plus de 149 cm de circonférence);
- le nombre de cépées<sup>1</sup> de taillis à l'hectare;
- le recouvrement de la futaie, du sous-bois, du taillis et de la régénération;
- le recouvrement de 7 strates de végétation (de 0 à 0,125 mètres, de 0,125 à 0,5 mètres, de 0,5 à 2 mètres, de 2 à 4 mètres, de 4 à 8 mètres, de 8 à 32 mètres, et de plus de 32 mètres);
- le nombre de bois morts sur pied et au sol;
- la hauteur de la cime et la hauteur de la canopée (hauteur entre la cime et la première grosse branche);
- le nombre d'essences différentes au sein de la futaie, du taillis et du sous-bois.

Le taillis est composé de toute essence ligneuse exploitée ou exploitable, par exemple comme bois de chauffage, et comprend donc des cépées de chêne et de bouleau. Le charme (*Carpinus betulus*) est absent dans les sites d'étude. Le sous-bois est représenté par toutes les autres essences ligneuses, non exploitables, au niveau de la strate arbustive.

Trois variables synthétiques ont été calculées : une variable de composition, une variable de structure

**Tableau 1.** Clé de la variable COMPOSITION ( $x = \text{GhaCh}/\text{GhaF}$  et  $y = \text{GhaHe}/\text{GhaF}$  avec *GhaCh* : surface terrière à l'hectare des chênes ; *GhaHe* : surface terrière à l'hectare du hêtre ; *GhaF* : surface terrière à l'hectare pour tout le peuplement). / Key to the variable COMPOSITION ( $x = \text{GhaCh}/\text{GhaF}$  and  $y = \text{GhaHe}/\text{GhaF}$  where *GhaCh* is basal area per hectare of oak, *GhaHe* is that for beech, and *GhaF* is that for all species).

Abrv. / Abbrv.	Dénomination / Names	% de surface terrière en chênes % of land area in oak	% de surface terrière en hêtre % of land area in beech
He	Hêtre pur / Pure beech	$x < 0,2$	$y > 0,8$
He(Ch)	Hêtre-chêne mélangé à hêtre prépondérant / Oak-beech mixture, dominated by beech	$0,2 < x < 0,4$	$0,6 < y < 0,8$
He-Ch	Hêtre-chêne mélangé / Oak-beech mixture	$0,4 < x < 0,6$	$0,4 < y < 0,6$
Ch(He)	Hêtre-chêne mélangé à chêne prépondérant / Oak-beech mixture dominated by oak	$0,6 < x < 0,8$	$0,2 < y < 0,4$
Ch	Chêne pur / Pure oak	$x > 0,8$	$y < 0,2$
Mélange	Mélange avec du hêtre et du chêne / Mixture with beech and oak	autres proportions / other proportions	

<sup>1</sup> Touffe de tiges ou rejets de bois sortant de la souche d'un arbre qui a été coupé.



**Photo 1** : Pouillot siffleur / Wood Warbler (Photo : Jules Fouarge).

et une variable de peuplement. La variable COMPOSITION est définie en fonction du pourcentage de surface terrière des chênes sessile (*Quercus petraea*) et pédonculé (*Q. robur*) et du hêtre par rapport à la surface terrière totale de la futaie; elle est catégorisée en 6 classes (Tableau 1). La structure des peuplements forestiers est caractérisée par la distribution de fréquence des circonférences des arbres (BARY-LENGER *et al.*, 1993). Des structures ont été définies en fonction de la proportion des différentes catégories de grosseur des arbres (petits bois, bois moyens et gros bois) (BARY-LENGER *et al.*, 1993; LEMAIRE, 2002). Les classes de la variable STRUCTURE se basent sur les travaux de (ROSA, 1999) et de (LEMAIRE, 2002). Sept classes sont définies en fonction du pourcentage d'arbres appartenant aux trois catégories de grosseur : « régulier petits bois », « régulier bois moyens », « régulier gros bois », « irrégulier », « irrégulier à dominance de bois moyens », « irrégulier à dominance de gros bois et de petits bois », et « jardiné ». Les appellations « régulier » et « irrégulier » sont purement descriptives : la première indique qu'une classe de grosseur est prépondérante, la seconde l'absence de classe de grosseur prépondérante; ces termes ne préjugent en rien des méthodes de sylviculture appliquées.

Un groupement statistique (classification hiérarchique ascendante) des placettes a été réalisé afin de définir les types de peuplements présents dans les quatre sites d'étude. Huit types de peuplements ont ainsi été définis pour la variable PEUPEMENT :

- Chênaie avec dominance de petits bois, un sous-bois de coudrier, peu de taillis et un recou-

vrement important de la futaie;

- Chênaie avec dominance de bois moyens, avec un sous-bois très diversifié, pas de taillis et un recouvrement plus faible de la futaie;
- Chênaie à dominance de bois moyens et de taillis, sans sous-bois;
- Jeunes boulaies (petits bois) avec taillis;
- Chênaie à dominance de petits bois, avec taillis important et diversifié;
- Hêtraie à gros bois peu structurée, avec quelques chênes de petites dimensions;
- Hêtraie à gros bois structurée, avec quelques chênes de grosses dimensions;
- Hêtraie-chênaie irrégulière.

Les huit types de peuplements correspondent à trois faciès forestiers : un faciès de futaie de chêne avec sous-bois et sans taillis (type 1 & 2) ; un faciès de taillis sous futaie (type 3 à 5), qui résulte d'une activité anthropique importante; un faciès de futaie de hêtre en mélange avec du chêne (type 6 à 8).

## 2.4. Analyses

Afin de déterminer la sélection par l'espèce de l'une ou l'autre variable synthétique (COMPOSITION, STRUCTURE et PEUPEMENT), les habitats disponibles sont comparés aux habitats utilisés. Une manière adéquate d'étudier la sélection d'un type d'habitat par une espèce est de comparer l'importance de son utilisation par rapport à sa disponibilité. Pour ce faire, de nombreux auteurs utilisent le test d'indépendance de  $\chi^2$  (NEU *et al.*, 1974; ARLETTAZ, 1995; LITVAITIS *et al.*, 1996). Afin de réaliser ce test, la proportion de chaque type d'habitat disponible dans la zone étudiée ( $P_o$ ) est comparée à la proportion de chaque type d'habitat utilisé ( $P_i$ ). Il s'agit de tester l'hypothèse suivante : l'espèce utilise chaque catégorie d'habitat proportionnellement à sa disponibilité dans la zone étudiée (NEU *et al.*, 1974).

Si l'hypothèse est rejetée par le test, on peut conclure que l'espèce n'utilise pas les catégories d'habitats de façon proportionnelle à leur disponibilité. Il est dès lors utile de détecter quels sont les types d'habitats privilégiés ou évités. Pour chacun des habitats, on construit un intervalle de confiance de Bonferroni autour de la proportion de chaque habitat utilisé. NEU *et*



al. (1974) proposent la construction d'intervalles de confiance de la forme suivante :

$$Pi - z(1 - \alpha / 2) \sqrt{Pi(1 - Pi) / n}^{0.5} \leq Pi \leq Pi + z(1 - \alpha / 2) \sqrt{Pi(1 - Pi) / n}^{0.5}$$

$Pi$  est la proportion de l'habitat utilisé pour chaque type d'habitat  $i$  et  $n$  la surface totale utilisée de l'habitat  $i$ .  $z$  est la statistique qui correspond à une approximation normale d'une variable qui suit une distribution binomiale.

Cet intervalle est comparé à la proportion des habitats disponibles pour chaque habitat. Si l'intervalle de confiance comprend cette valeur, le résultat est non significatif. Si la proportion d'habitats disponibles est au-delà de l'intervalle de Bonferroni, la sélection est négative et si elle est en deçà, la sélection est positive.

Les variables dendrométriques des placettes avec Pouillot siffleur et sans Pouillot siffleur ont été comparées (test non paramétrique de comparaison de moyennes de Kruskal-Wallis H). Pour les variables significativement différentes, nous avons cherché à définir des seuils en deçà desquels la probabilité de trouver l'espèce est très faible, voire nulle ( $\alpha=0.05$ ).

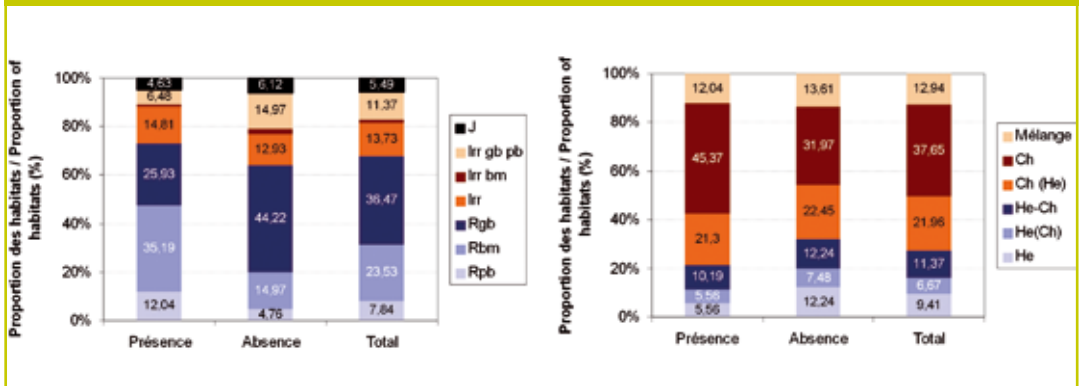
## 3. Résultats

### 3.1. Influence de la composition et de la structure forestières

Il n'y a pas de différence significative entre le pourcentage de placettes avec canton de Pouillot siffleur et celui sans Pouillot siffleur selon les classes de composition ( $\chi^2=3,55$ ;  $n=5$ ;  $\alpha=0,05$ ) (Figure 2). Il n'y a pas de sélection d'une classe de composition particulière même si la classe 'chêne pur' est la plus fréquente (> 45 % des placettes avec Pouillot siffleur).

Une sélection des structures est identifiée sur la base de la comparaison entre la disponibilité et de l'utilisation par le Pouillot siffleur ( $\chi^2=13,66$ ;  $n=6$ ;  $\alpha=0,05$ ). Les placettes de structure « régulier petits bois » et « régulier bois moyens » sont plus fréquemment utilisées par l'espèce (Figure 3). Les placettes en « régulier bois moyens » sont sélectionnées positivement ( $P_0=0,23$ ,  $P_i=0,35$  ;  $IC(-)=0,24$ ;  $IC(+)=0,46$ ) et celles en « régulier gros bois » négativement ( $P_0=0,365$ ,  $P_i=0,26$  ;  $IC(-)=0,15$ ;  $IC(+)=0,36$ ).

**Figures 2 & 3.** Représentativité des placettes occupées ou non par le Pouillot siffleur en fonction des différentes classes des variables COMPOSITION et STRUCTURE (J : Jardiné; Irr GB BM : irrégulier à dominance de gros bois et de bois moyens; Irr : irrégulier sans catégorie de bois dominante; Irr BM : irrégulier à dominance de bois moyens; Irr GB PB : irrégulier à dominance de gros bois et de petits bois; R GB : régulier gros bois; R BM : régulier bois moyens; R PB : régulier petits bois). / Representativeness of the study sites, occupied or not by Wood Warblers, as a function of various values of the variables COMPOSITION and STRUCTURE (J: uneven-aged forest; Irr GB BM: irregular, dominated by medium or large trees; Irr: irregular without any type of trees dominating; Irr BM: irregular, dominated by medium trees; Irr GB PB: irregular dominated by small and big trees; R GB: regular big trees; R BM: regular medium trees; R PB: regular small trees)





### 3.2. Caractéristiques de l'habitat influençant la répartition du Pouillot siffleur

Les placettes avec canton de Pouillot siffleur sont caractérisées par une proportion plus importante de chênes que de hêtres, une hauteur moyenne de la futaie plus faible, un pourcentage de surface terrière en essences héliophiles plus élevé, et un nombre de petits et moyens bois important (circonférence inférieure à 150 cm). Par contre, on y retrouve moins de hêtres et moins de gros bois (Tableau 2).

Le Pouillot siffleur est présent dans des placettes plus diversifiées (excepté pour la strate de 2 à 4 m) et dont le recouvrement par la houlque (*Holcus mollis*), le taillis et la strate herbacée sont nettement plus importants que dans les placettes non fré-

quentées par l'espèce. Les placettes occupées se caractérisent aussi par un grand nombre de cépées de taillis, une hauteur de sous-bois plus élevée et un recouvrement plus important de noisetier (*Corylus avellana*). Les recouvrements des strates de 0,5 à 2 m et de 2 à 4 m y sont en revanche plus faibles (Figure 4), bien que les tests ne soient pas significatifs au seuil de  $\alpha=0,015$ .

On peut donc dire que les placettes avec Pouillot siffleur se caractérisent par une proportion significative d'essences héliophiles, un taillis développé (souvent âgé et de grande hauteur dans notre cas), et un recouvrement faible à moyen (inférieur à 50 %) des strates intermédiaires (0,5 à 4 m).

À partir des résultats, nous avons cherché à déterminer quel serait le seuil de recouvrement de

**Tableau 2.** Moyennes (MOY\_) et écarts-types (SD\_) des variables dendrométriques pour les placettes en présence (pres), en absence de Pouillot siffleur (abs) et pour toutes les données (tot). Les variables reprises sont significatives au test de Kruskal-Wallis (H) ( $\alpha=0,05$ ; \* :  $p<0,05$ ; \*\* :  $p<0,01$ ; \*\*\* :  $p<0,001$ ). / Means (MOY\_) and standard errors (SD\_) of the dendrometric variables for the study sites in the presence (pres) or absence (abs) of Wood Warblers, or for all data (tot). The variables retained are significant using a Kruskal-Wallis test (H) ( $\alpha=0.05$ ; \* :  $p<0.05$ ; \*\* :  $p<0.01$ ; \*\*\* :  $p<0.001$ ).

	MOY_ pres	SD_pres	MOY_abs	SD_abs	MOY_tot	SD_tot	H	p	sign
Nombre de tiges de hêtre / Number of beech stems	60,95	137,33	125,11	202,87	97,94	180,88	13,60	0,0002	***
Pourcentage de surface terrière de hêtre / Percent of basal area in beech	0,19	0,28	0,31	0,32	0,26	0,31	11,87	0,0006	***
Nombre de tige de chêne / Number of oak stems	175,82	168,97	105,25	126,89	135,14	150,30	15,68	<0,0001	***
Pourcentage de surface terrière de chênes / Percent of land area in oak	0,69	0,31	0,60	0,32	0,64	0,32	5,41	0,0200	*
Nombre de tige de bouleau / Number of birch stems	35,11	82,87	10,43	42,45	20,88	64,00	11,67	0,0006	***
Pourcentage de surface terrière en bouleau / Percent of land area in birch	0,08	0,16	0,03	0,11	0,05	0,13	10,64	0,0011	**
Pourcentage de surface terrière d'espèces héliophiles dans la futaie / Percent of land area with helio- philious species in the forest	0,80	0,28	0,67	0,33	0,72	0,32	13,88	0,0002	***
Hauteur moyenne de la futaie / Mean tree height	23,01	4,66	26,03	7,55	24,75	6,66	21,09	<0,0001	***
Nombre de petits bois / Number of small trees	139,72	152,33	90,09	128,28	111,11	141,12	12,71	0,0004	***
Nombre de bois moyens / Number of medium trees	69,67	63,07	49,25	47,37	57,90	55,50	5,92	0,0150	*



	MOY_ pres	SD_pres	MOY_abs	SD_abs	MOY_tot	SD_tot	H	p	sign
Nombre de gros bois / Number of large trees	25,83	29,64	38,43	27,45	33,09	29,07	14,25	0,0002	***
Hauteur moyenne du sous- bois / Mean height of the undergrowth	2,18	2,58	1,62	2,67	1,86	2,65	6,10	0,0135	*
Présence de noisetier dans le sous-bois / Presence of hazelnut in the undergrowth	0,44	0,50	0,26	0,44	0,33	0,47	8,71	0,0032	**
Recouvrement de la strate de 2 à 4 m / Covering of the 2-4m layer	0,28	0,28	0,35	0,28	0,32	0,28	4,93	0,0263	*
Somme des recouvrements des strates de 0,5 à 2 m et de 2 à 4 m / Sum of the cover of the 0.5-2m and 2.4m layers	0,49	0,38	0,61	0,44	0,56	0,42	4,07	0,0437	*
Nombre d'essences dans la strate de 2 à 4 m / Number of species in the 2-4m layer	1,04	1,10	1,21	1,00	1,14	1,04	3,92	0,0478	*
Recouvrement du noisetier / Cover by hazelnut	0,23	0,32	0,18	0,30	0,20	0,31	3,97	0,0464	*
Nombre de cépées de taillis / Number of growths in the coppice	56,17	82,27	22,23	50,25	36,61	67,85	15,83	<0,0001	***
Nombre d'essences dans le taillis / Number of species in the coppice	1,12	1,08	0,61	0,85	0,82	0,98	15,74	<0,0001	***
Recouvrement de la futaie / Cover of the forest	0,85	0,22	0,90	0,16	0,88	0,19	5,30	0,0213	*
Recouvrement du taillis / Cover of the coppice	0,33	0,32	0,18	0,26	0,25	0,30	14,35	0,0002	***
Recouvrement de la régéné- ration / Cover of regeneration	0,40	0,25	0,49	0,26	0,45	0,26	8,51	0,0035	**
Recouvrement de la strate de 0 à 0,125 m / Cover of the 0-0.125m layer	0,66	0,28	0,51	0,30	0,57	0,30	17,24	<0,0001	***
Recouvrement de la strate de 0,125 à 0,5 m / Cover of the 0.125-0.5m layer	0,36	0,30	0,28	0,30	0,32	0,30	5,70	0,0169	*
Somme des recouvrements de 0 à 0,125 m et de 0,125 à 0,5 m / Sum of the cover of the 0-0.125m and 0.125- 0.5m	1,02	0,52	0,79	0,51	0,89	0,53	15,67	<0,0001	***
Recouvrement de la houlque / Cover of creeping soft-grass	0,34	0,38	0,15	0,28	0,23	0,34	20,63	<0,0001	***
Nombre d'espèces végétales dans le taillis, sous-bois et la futaie / Number of herba- ceous species in the coppice, undergrowth, and forest	3,66	1,88	2,82	1,54	3,17	1,74	13,14	0,0003	***
Nombre de bois mort sur piéd / Number of snags	33,57	44,71	15,00	24,74	22,87	35,83	15,81	<0,0001	***





la strate de 0,5 à 4 m au-delà duquel le Pouillot siffleur ne sera plus présent. Si l'on représente le pourcentage de parcelles dans lesquelles le Pouillot siffleur est présent en fonction du recouvrement des strates de 0,5 à 4 m par catégories prédéfinies (Fig. 5) et qu'on considère la présence de l'espèce comme non significative en dessous d'un seuil de 5 %, cela permet de déterminer un seuil de 50 % de recouvrement de la strate de 0,5 à 4 m au-delà duquel le Pouillot siffleur ne sera plus présent (Seuil 1). La même démarche appliquée à la strate de plus de 8 mètres (Fig. 6) donne un seuil de 85 % en deçà duquel la probabilité de présence du Pouillot siffleur est inférieure à 0,05 (Seuil 2).

### 3.3. Dans quels peuplements forestiers se trouve le Pouillot siffleur en Ardenne ?

Sur les 108 placettes occupées par le Pouillot siffleur, 45 % se situent dans des taillis sous futaie de chênes à dominance de petits bois et 30 % dans la hêtraie-chênaie (Fig. 7). Mais si l'on tient compte de la fréquence des types de peuplements dans l'échantillon, on constate que le premier est plus utilisé que sa disponibilité alors que le second très fréquent, est utilisé de manière inférieure à sa disponibilité. Quant aux autres types de chênaies, ils sont trop peu représentés pour permettre de juger de la réalité ou non de leur sélection par le Pouillot siffleur. La présence du Pouillot siffleur dépend donc du type de peuplement ( $\chi^2=16.43$ ;  $n=7$ ;  $\alpha=0,05$ ). Les taillis sous futaie de chênes à dominance de petits bois sont sélectionnés positivement ( $P_0=0.29$ ;  $P_i=0.45$ ;  $IC(-)=0.34$ ;  $IC(+)=0.56$ ) alors que les hêtraies-chênaies ne sont pas sélectionnées ( $P_0=0.38$ ;  $P_i=0.30$ ;  $IC(-)=0.19$ ;  $IC(+)=0.4$ ).

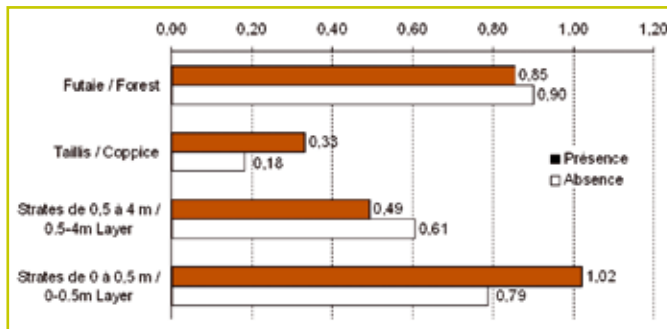
Le Tableau 3 donne le recouvrement moyen des strates intermédiaires pour chaque type de peuplement forestier. On observe que seuls les peu-

plements de type taillis sous futaie et les hêtraies-chênaies ont des recouvrements qui respectent les deux seuils définis plus haut pour les strates de 0,5 à 4 m et de plus de 8 m. En effet, dans les autres types de peuplements, la strate de 8 à 32 mètres a un recouvrement inférieur à 80 %, et/ou une strate de 0,5 à 4 m d'un recouvrement de plus de 50 %.

En hêtraie, le Pouillot siffleur sélectionne des placettes dont le sous-bois est relativement fourni. En effet, les strates 0,5 à 4 m ont un taux de recouvrement moyen de respectivement 50, 83 et 52 % dans les placettes avec Pouillot siffleur, et de 37, 71 et 37 % dans les placettes sans pouillot (Tableau 3). La tendance est similaire dans les boulaies, avec des taux respectifs de 51 et 27 %. Dans les chênaies, par contre, la tendance est inverse (excepté dans les chênaies à dominance de petits bois où aucune différence ne ressort à ce niveau).

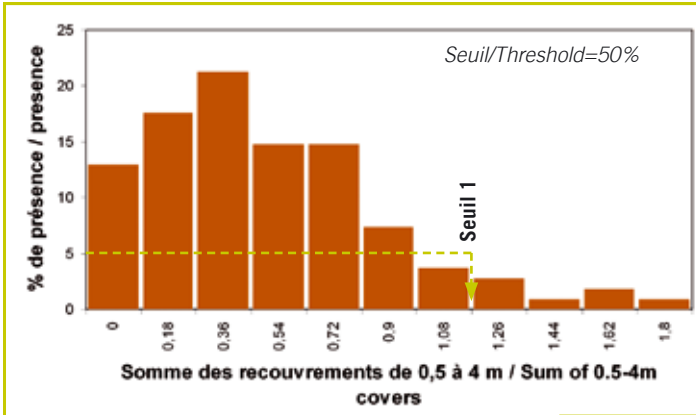
## 4. Discussion

D'après nos résultats, la sélection de l'habitat par le Pouillot siffleur ne porte pas sur la composition des peuplements forestiers mais bien sur leur structure. Le Pouillot siffleur occupe les peuplements à dominance de bois moyens et de petits bois (circonférence inférieure à 150 cm); les peuplements à dominance de gros bois sont évités. Ces résultats sont en parfait accord avec ceux de QUELLE & LEMKE (1988) pour qui la majorité des territoires de Pouillot siffleur en Allemagne se trouvaient dans des peuplements avec des bois de circonférence inférieure à 125 cm. Pour ces auteurs, la présence de gros bois est un facteur limitant pour l'établissement du Pouillot sif-



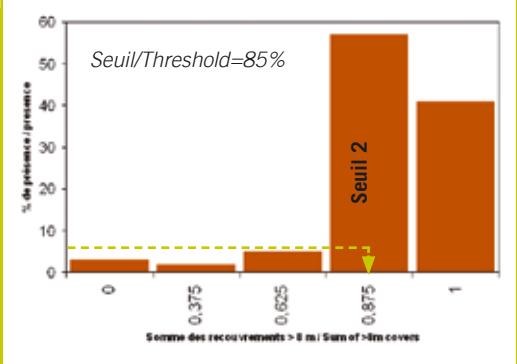
**Figure 4.** Recouvrement moyen de la futaie, du taillis et des strates de 0 à 0,5 m et de 0,5 à 4 m de haut pour les placettes en présence et en absence de Pouillot siffleur (\* :  $p<0,05$ ; \*\* :  $p<0,01$ ; \*\*\* :  $p<0,001$ ). / Mean cover of the forest, coppice, and the 0-0.5m and 0.5-4m layers for the study sites with Wood Warblers present and absent (\* :  $p<0,05$ ; \*\* :  $p<0,01$ ; \*\*\* :  $p<0,001$ ).



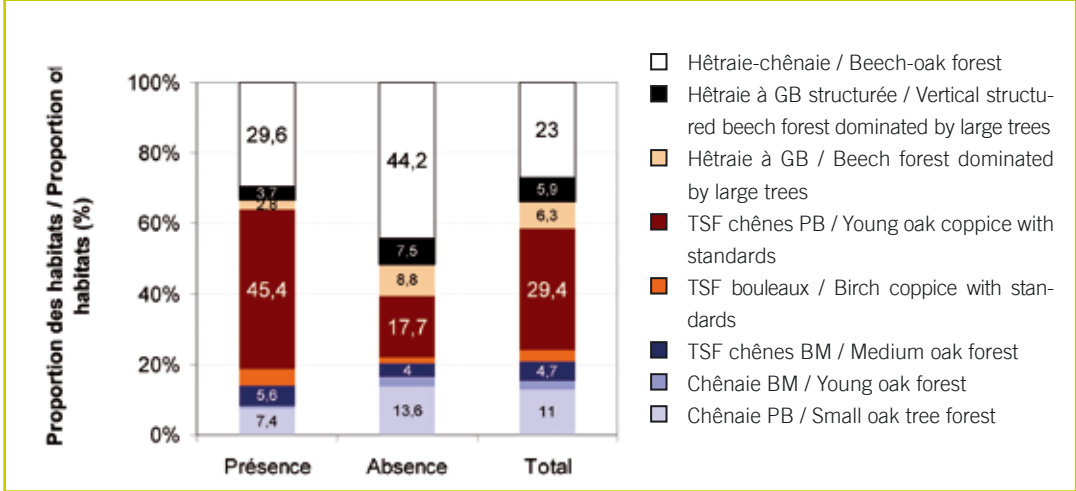


**Figure 5.** Pourcentage de présence du Pouillot siffleur en fonction des différentes catégories de recouvrement du sous-bois (strates de 0,5 à 4 m) / Percent presence of Wood Warblers as a function of various categories of undergrowth cover (0.5-4m layer).

**Figure 6.** Pourcentage de présence du Pouillot siffleur en fonction des différentes catégories de recouvrement de la futaie (strates de 8 à 32 m) / Percent presence of Wood Warblers as a function of various categories of forest cover (8-32m layer).



**Figure 7.** Représentativité des placettes occupées ou non par le Pouillot siffleur en fonction des différents types de peuplements (TSF : Taillis sous-futaie; PB : petits bois; BM : bois moyens; GB : gros bois). / Representativity of the study sites occupied and unoccupied by Wood Warblers as a function of various types of growth (TSF: coppice with standards; PB: small trees; BM: medium trees; GB: large trees).





**Tableau 3.** Recouvrement moyen des strates intermédiaires en fonction des différents types de peuplement. / Mean cover of the intermediate layers as a function of various types of growth.

	Rec 0.5-4 m	Rec 0.5-4 m	Rec 0.5-4 m	Rec +8m
	Total	Présence	Absence	Total
Chênaie PB / Small oak tree forest	1,30	1,25	1,33	0,90
Chênaie BM / Medium oak tree forest	1,19	0,75	1,30	0,75
TSF chênes BM / Medium oak tree coppice under forest	0,33	0,18	0,41	0,95
TSF bouleaux / Birch coppice under forest	0,44	0,51	0,27	0,86
TSF chênes PB / Small oak tree coppice under forest	0,38	0,26	0,40	0,88
Hêtraie à GB / Big beech trees	0,39	0,50	0,37	0,79
Hêtraie à GB structurée / Beech forest structured by big trees	0,74	0,83	0,71	0,62
Hêtraie-chênaie / Beech-oak forest	0,48	0,52	0,37	0,92

fleur car ces arbres présentent rarement des branches basses.

Les peuplements forestiers à dominance de gros bois ne sont occupés par les Pouillots siffleurs que si le recouvrement de la strate arbustive est très développé, supérieur à 70 %. Dans notre étude, ces peuplements sont majoritairement de type chênaie.

Dans nos résultats, une strate herbacée développée est particulièrement recherchée par l'espèce, ce que lui fournit soit la houlque soit, dans une moindre mesure, la luzule en hêtraie. En chênaie, le Pouillot siffleur recherche les plages de houlque afin d'y dissimuler son nid. Le recouvrement minimal de la strate herbacée de moins de 50 cm de haut semble être au minimum de 50 %.

Le Pouillot siffleur est un oiseau qui requiert un couvert forestier important, et ce d'autant plus s'il s'installe en chênaie. Si le couvert de la strate de 8 à 32 mètres est inférieur à 80 %, il y a très peu de chances qu'il s'y cantonne. Ce résultat concorde avec les observations de BIBBY (1989).

Par ailleurs, des peuplements forestiers où le sous-bois offre suffisamment de perchoirs, comme relais au nid, et postes de chasse sont privilégiés par l'espèce. Ceci peut expliquer que des hêtraies ne soient pas, ou plus exploitées par le Pouillot siffleur. En effet, les hêtraies présentent une structure verticale pauvre, comprenant rarement un sous-bois propice à l'établissement du Siffleur. Dans notre étude, sur 108 placettes occupées par le Pouillot

siffleur, seules 39 sont des hêtraies, et ce sont celles qui ont un sous-bois bien développé. Les autres placettes occupées sont celles où le chêne domine. En Région wallonne, les hêtraies sont principalement des peuplements purs : le hêtre représente en moyenne 89 % des essences présentes (LECOMTE *et al.*, 2003). La faible diversité ligneuse de ces peuplements et une surcapitalisation des bois sur pied expliquent que les hêtraies actuelles ont un sous-bois peu développé voire complètement absent.

Dans les peuplements à base d'essences héliophiles, comme les chênes indigènes, et où les arbres atteignent déjà une certaine dimension, la lumière qui arrive au sol permet le développement d'une strate arbustive importante qui peut gêner l'installation du Pouillot siffleur. BIBBY (1989) a lui aussi



**Photo 2 :** Pouillot siffleur / Wood Warbler – Ombret – 23.04.07 (Photo : Jules Fouarge).



montré que, en Grande-Bretagne, la répartition du Pouillot siffleur tant en chênaie qu'en boulaie, coïncide avec les sites les plus pauvres, c'est-à-dire avec ceux dont la strate arbustive est la moins dense. BALENT & COURTIADÉ (1986) ont, quant à eux, mis en évidence que, dans les Pyrénées françaises, le Pouillot siffleur occupait jadis de vieilles peupleraies typiques de la ripisylve garonnaise, où le sous-bois était exploité pour le pâturage, ce qui, en cantonnant les broussailles au pied des arbres, maintenait le milieu dans un état favorable à l'espèce.

Il est nécessaire d'avoir un sous-bois développé pour permettre au Siffleur de trouver des perchoirs et des postes de chant mais l'encombrement sous la canopée ne doit pas être trop important pour que l'oiseau puisse chasser dans le sous-bois et surtout qu'il ait un accès aisé au nid qui se trouve au sol. Les peuplements présentant un recouvrement des strates de 0,5 à 2 m et de 2 à 4 m de plus de 50 % en moyenne pour chacune des deux strates, sont défavorables à l'établissement du Pouillot siffleur.

La définition des seuils minimum de recouvrement de la futaie, et minimum et maximum de recouvrement de la strate arbustive, permet donc de bien expliquer pourquoi le Pouillot siffleur est présent majoritairement dans les peuplements forestiers comme les hêtraie-chênaies mélangées et irrégulières et dans les chênaies à petits bois.

---

## 5. Conclusion

---

Il existe peu d'études précises sur l'habitat du Pouillot siffleur. La littérature nous apprend que cette espèce fréquente les hêtraies mais également plusieurs autres types d'habitats, comme les chênaies, les aulnaies et les boulaies, pour autant que la strate arbustive n'y soit pas trop dense et ne dépasse pas deux mètres de haut. Pour la première fois, nous avons défini des seuils de recouvrement des strates arbustives et arborées nécessaires à l'installation du Pouillot siffleur sur un site. Notre étude met en évidence l'importance de la structure verticale des peuplements forestiers dans le choix du Pouillot siffleur. Des seuils de recouvrements de moins de 50 % pour la strate de 50 cm à 4 mètres, et de plus de 85 % pour la strate supérieure à 8 mètres ont été déterminés. Un recouvrement trop

peu important de la futaie et un recouvrement trop important ou nul des strates intermédiaires sont des facteurs limitant la présence de l'espèce. En terme de type de peuplement, le Pouillot siffleur se rencontre principalement dans des chênaies de type taillis sous futaie avec des arbres de la futaie de dimension moyenne (90 à 149 cm de circonférence) et un taillis souvent haut et vieilli (notamment de noisetier) ainsi que dans des futaies de hêtre en mélange avec du chêne à structure irrégulière. Les hêtraies peu structurées n'accueillent pas le Pouillot siffleur, pas plus que les chênaies à sous-bois ou taillis bas trop dense. L'oiseau est présent dans les hêtraies où soit des arbustes soit de la régénération naturelle sont présents. Le Pouillot siffleur est donc un bon indicateur de la structure verticale des forêts feuillues ardennaises.

REMERCIEMENTS - Cette étude n'aurait pas vu le jour sans le support et les encouragements des Professeurs Jacques Rondeux (FuSAGx) et Roland Libois (ULg). Les critiques et corrections suggérées par Jean-Yves Paquet, Thierry Kervyn, Émile Clotuche, Philippe Dubois et André Burnel ont incontestablement permis d'améliorer l'article. Que toutes ces personnes soient vivement remerciées. Nous tenons également à remercier les ingénieurs de Cantonement de Wellin et Beauraing pour les autorisations à circuler en forêt.

---

## Bibliographie

---

- ARLETTAZ, R. (1995) : *Ecology of the sibling mouse-eared bats (Myotis myotis and Myotis blytii) : zoogeography, niche, competition, and foraging*. Lausanne. 208 pp.
- BALENT, G. & COURTIADÉ, B. (1986) : Le pouillot siffleur (*Phylloscopus sibilatrix*) dans les Pyrénées et le piémont pyrénéen. *L'Oiseau et R.F.O.*, 56, 332-339.
- BARY-LENGER, A., DE RYCK, M., & SENGIÉ, M. (1993) : Contribution à la typologie des peuplements. *Rev. For. Fr.*, 45, 669-680.
- BIBBY, C.J. (1989) : A survey of breeding Wood Warblers *Phylloscopus sibilatrix* in Britain, 1984-1985. *Bird Study*, 36, 56-72.
- CRAMP, S. (1985) : *Handbooks of the birds of Europe, the Middle East and North Africa* Oxford Uni-



versity Press, Oxford, UK.

DELAHAYE, L. (2006): *Sélection et modélisation de l'habitat d'oiseaux en chênaies et hêtraies ardennaises: étude de l'impact de la composition et de la structure forestière*. Thèse de Doctorat, Facultés des Sciences Agronomiques, Gembloux, Belgique. 253 pp.

FOUARGE, J.G. (1968): Le pouillot siffleur, *Phylloscopus sibilatrix* Bechstein. *Le Gerfaut*, 58, 179-369.

GÉROUDET, P. (1957): *Les passereaux. III. Des pouillots aux moineaux*, Neuchatel-Paris.

HOGSTAD, O. & MOKSNES, A. (1986): Expansion and present status of the Wood Warbler *Phylloscopus sibilatrix* in Central Norway. *Fauna Norvegica Series C Cinclus*, 9, 49-54.

LECOMTE, H., FLORKIN, P., MORIMONT, J.-P., & THIRION, M. (2003): *La forêt wallonne, état des ressources à la fin du 20ème siècle*.

LEMAIRE, J. (2002). *Vocation des peuplements feuillus de substitution à la hêtraie originelle et traitements sylvicoles appropriés*. Rapport Juin 2002 Action 2.2.5. Accord-Cadre recherche forestière. UCL, Faculté des Sciences agronomiques, Louvain-La-Neuve. 94p. pp.

LITVAITIS, J.A., TITUS, K., & ANDERSON, E.M. (1996). Measuring vertebrates use of terrestrial habitats and foods. In *Research and management techniques for wildlife and habitats* (ed T.A. Bookhout), pp. 254-274. The Wildlife society Bethesda, Maryland.

NEU, C.W., BYERS, C.R., PEEK, J.M., & BOY, V. (1974): A technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management*, 38, 541-545.

NILSSON, S.G. (1986): Different patterns of population fluctuation in the Wood Warbler *Phylloscopus sibilatrix* and the Willow Warbler *Phylloscopus trochilus*. *Var. Fagelv.*, Supplement n°11, 161-164.

QUELLE, M. & LEMKE, W. (1988): Strukturanalyse von Waldlaubsängerrevieren (*Phylloscopus sibilatrix*) in Westfalen. *Charadrius*, 24, 196 - 213.

ROSA, J. (1999): *Evolution des peuplements feuillus à chênes prépondérants*. In CRPF d'Île de France Centre, Orléans.

Laurence DELAHAYE

Faculté universitaire des Sciences  
agronomiques de Gembloux  
Unité de Gestion des ressources forestières  
et des milieux naturels  
Passage des Déportés, 2  
5030 Gembloux  
[delahaye.l@fsagx.ac.be](mailto:delahaye.l@fsagx.ac.be)

Xavier VANDEVYVRE

Ministère de la Région wallonne – DGRNE  
Centre de Recherche Nature, Forêts & Bois  
Av. de la Faculté d'Agronomie, 22  
5030 Gembloux  
[ext.vandevyvre@mrw.wallonie.be](mailto:ext.vandevyvre@mrw.wallonie.be)

#### SUMMARY - Is the Wood Warbler an indicator species for the quality of Ardennes deciduous forest ?

The aim of this paper is to identify factors in the habitat influencing the regional distribution of the Wood Warbler (*Phylloscopus sibilatrix*) in the Ardennes and to define, for these factors, thresholds below which the presence of this species declines significantly in oak and beech forests. In this light, the presence or absence of the Wood Warbler was studied in Ardennes forests: 188 singing birds were found, of which 155 were considered to be defending territories. The habitat of the birds was determined with precision using 255 1ha study sites. Habitat selection by the Wood Warbler does not depend on the composition but rather on the structure and type of forest. The birds look for woods where the cover is high (>80 %) and where the shrub layer is sufficiently developed to offer perches without being so thick as to make movement under the canopy too difficult. This warbler, thus, lives in beech forests where bushes or natural regeneration are present. On the other hand, it is present in oak forests, or even birch forests, where the shrub layer is not too developed. This species is a good indicator of the vertical structure of Ardennes deciduous forests.