

RECENSEMENT DES OISEAUX NICHEURS EN FORÊT DE SOIGNES (BRABANT); CONSIDÉRATIONS CRITIQUES SUR LA MÉTHODE DES QUADRATS

par G. BILCKE (1, 2) et C. JOIRIS (1)

Introduction

La méthode de recensement par quadrats (« mapping method, spot-map technique » : Kendeigh, 1944; Enemar, 1959; Williamson, 1964) est probablement la méthode absolue la plus utilisée pour déterminer la densité des passereaux nicheurs. Elle consiste à noter sur une carte détaillée tous les oiseaux contactés lors de chaque visite dans un milieu donné, principalement les individus chanteurs. L'ensemble des données concernant chaque espèce sont ensuite reportées sur une carte spécifique, à partir de laquelle il est possible de déterminer le nombre de territoires occupés et leur disposition.

L'efficacité de la méthode est cependant influencée à la fois par divers facteurs tels que les espèces concernées (Colquhoun, 1941), les conditions climatiques (Hogstad, 1967), le nombre de visites (Enemar, 1959; Guillot, 1969; Opdam et Reijnen, 1978), l'heure et la date des visites (Järvinen *et al.*, 1977), les changements dans la composition de l'avifaune en cours de saison (Cyr, 1977), et les capacités de l'observateur, tant sur le terrain (Enemar, 1962; Enemar *et al.*, 1978) que lors de l'interprétation des cartes spécifiques (Best, 1975; Svensson, 1974).

Diverses tentatives (p. ex. Williamson, 1974) ont été entreprises pour standardiser la méthode des quadrats, afin de rendre possible la comparaison de résultats obtenus par des observateurs différents sur différents quadrats au cours de différentes années. Il subsiste cependant toujours une certaine variation individuelle entre résultats de recensement.

Dans cette note, nous rapportons et discutons les résultats d'un recensement réalisé en forêt de Soignes (Brabant) durant la saison de nidification de 1976. La discussion porte plus particulièrement sur les facteurs qui peuvent influencer la précision de l'information obtenue par recensement. Les variations individuelles dans l'interprétation d'une même carte spécifique sont également testées.

Reçu le 27 XI 1979.

(1) Laboratorium voor Ekologie en Systematiek, V.U.B., Pleinlaan, 2, 1050 Brussel.

(2) Adresse actuelle : Veldbiologisch station, Kalmthout, Verbindingsweg, 2180 Kalmthout.
AVES, 16 (1979) : 5-23.

Biotope

Le quadrat se situe en forêt de Soignes, à environ 2 km de Boitsfort, 4 km de Hoeilaart et 7 km de Waterloo; son centre répond aux coordonnées suivantes : 50°46'49" N, 04°25'09" E. Sa superficie est de 25,25 ha (Fig. 1).

La végétation est constituée par une monoculture de Hêtres (*Fagus sylvatica*) plantés en 1813. Leur densité est de 82 arbres/ha, ayant un diamètre moyen de 67 cm à hauteur de poitrine. La strate arbustive se compose de quelques bosquets de jeunes Hêtres, couvrant une surface totale de 1,5 ha. La strate herbacée est dominée par la Fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*) et la Fougère mâle *Polystichum filix-mas*). On y trouve de plus la Surelle (*Oxalis acetosella*) et la Luzule multiflore (*Luzula multiflora*). Au sol, un tapis de mousses est composé de *Polytrichum commune* et *Dicranum scoparium*.

Afin de disposer de suffisamment de points de repères sur le terrain un réseau a été établi, avec des mailles de 50 mètres; chaque maille a été notée par une lettre et un chiffre sur l'arbre le plus proche. Les observations sont reportées sur une carte au 1/1000^e comportant, outre ce réseau, d'autres repères tels que ruisseaux, sentiers et bosquets (Fig. 1).

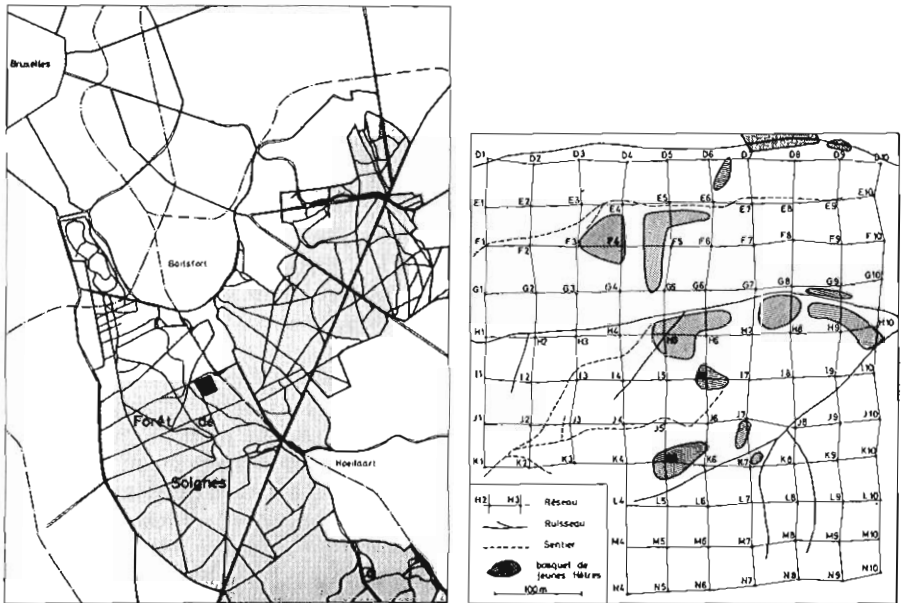


Fig. 1 : Disposition du quadrat en forêt de Soignes : sa position est indiquée par un carré noir sur la Fig. 1.A.

Quarante-six visites ont été réalisées entre le 24 février et le 8 juillet 1976. La date, l'heure, la durée et les conditions atmosphériques de chaque visite sont reprises dans le tableau I.

Méthodes d'interprétation des résultats

On peut reconnaître cinq étapes dans la manière d'interpréter les résultats.

Dès 1941, Colquhoun étudiait les différentes facilités d'observation de diverses espèces. Son « coefficient of relative conspicuousness » s'exprimait par le rapport entre le nombre de territoires et le nombre d'individus observés en une heure.

Enemar (1959) a ensuite exprimé la facilité de contacter une espèce par une « species efficiency », définie comme le pourcentage de la population observé lors d'une visite :

$$SE = \frac{100 \cdot x}{y \cdot z}$$

où SE = « species efficiency », x = nombre total de contacts, y = nombre de territoires et z = nombre de visites. y.z constitue donc le nombre maximum de contacts possible pendant l'ensemble de l'étude.

Ce même rendement, calculé en s'appuyant sur le nombre de territoires détectés par deux contacts au moins, a été appelé « standard check estimator » (Pc) par Seierstad *et al.* (1969).

Dans la mesure où SE et Pc sous-estiment le rendement réel pour les espèces qui ne sont pas présentes pendant toute la durée du recensement, Williamson (1964) a introduit le rendement spécifique modifié :

$$SE' = \frac{100 \cdot x}{y \sum_i z_i}$$

où x et y sont définis comme précédemment, et z_i représente le nombre de visites réalisées pendant la période de présence de l'oiseau territorial i, en incluant les premier et dernier contacts.

Ce rendement modifié a, à son tour, été transformé par Guillot (1969) en un rendement limité (SE''), où le nombre de contacts possibles est défini comme le produit du nombre de territoires par le nombre de visites situées entre le premier et le dernier contact avec au moins un exemplaire de l'espèce concernée, premier et dernier contacts inclus.

Alors que le rendement réel est sous-estimé par la méthode de Guillot (1969), puisque les contacts avec un exemplaire sont ramenés au nombre total de territoires défendus par son espèce, il est sur-estimé par celle de Williamson (1964). Si l'on veut calculer un rendement exact, il ne faut tenir compte, pour chaque territoire, que des visites pour lesquelles la présence du propriétaire de territoire

Tableau 1. - Liste des visites réalisées dans le quadrat (Forêt de Soignes, 1976).

No	Date (jour, mois)	Début (h, min.)	Durée (min.)	Temp. (°C) (f)	Vitesse du vent (m. sec ⁻¹) (f)	Direction du vent (f)	Précipitations	Couverture nuegeuse
1	24.02	08.20	135	2,5	2,9	ESE/SSW	-	8/8
2	04.03	07.35	115	0,0	3,9	ENE	-	0/8
3	09.03	06.35	120	-6,2	1,3	W	neige	8/8
4	16.03	06.37	168	3,1	1,5	W	pluie	6/8
5	20.03	06.47	163	-2,0	4,3	ENE	-	1/8
6	23.03	06.20	100	-3,6	4,3	NE	-	0/8
7	29.03	10.38	94	2,8	5,0	WSW	-	1/8
8	01.04	08.00	168	5,7	2,9	S	-	8/8
9	03.04	05.35	145	4,2	3,0	WSW/ESE	-	3/8
10	05.04	07.09	218	1,3	3,7	WSW	-	0/8
11	07.04	05.53	232	4,7	3,5	NNW	-	6/8
12	08.04	17.40	85	1,8	4,5	NNW	-	1/8
13	09.04	08.20	172	-1,8	1,7	N	-	5/8
14	12.04	08.07	225	3,4	3,3	NNE	-	1/8
15	13.04	06.27	233	2,5	1,9	NNE/SW	pluie	0/8
16	16.04	06.30	60	5,6	4,1	NNE	pluie	8/8
17	19.04	16.22	208	7,4	5,4	NNE	-	0/8
18	21.04	05.46	144	5,0	4,0	NNE	-	0/8
19	22.04	07.25	106	3,1	6,0	NNE	-	1/8
20	26.04	05.54	194	3,2	5,4	NNE	-	0/8
21	29.04	05.20	138	-0,9	4,0	NNE	-	0/8
22	30.04	05.37	235	-0,6	1,8	N	-	0/8
23	03.05	19.20	65	6,8	4,4	S	pluie	4/8

Tableau 1. - Suite.

No	Date (jour, mois)	Début (h, min.)	Durée (min.)	Temp. (°C) (1)	Vitesse du vent (m. sec ⁻¹) (1)	Direction du vent (1)	Précipitations	Couverture nuageuse
24	04.05	04.30	221	5,5	4,2	WSW	-	5/8
25	06.05	04.30	249	11,0	3,1	E	-	1/8
26	08.05	04.35	165	15,5	2,7	NNE	-	0/8
27	11.05	08.22	188	10,0	3,7	NW/SSW	-	0/8
28	13.05	14.00	201	6,7	3,6	SSW/SSE	averses	6/8
29	14.05	11.40	225	2,4	2,4	ESE	-	1/8
30	17.05	14.03	164	8,3	2,7	S/SE	-	0/8
31	18.05	08.19	241	11,5	2,5	S/W/SSE	orage	1/8
32	20.05	09.08	137	9,3	3,9	SSE/SW	pluie	8/8
33	24.05	08.09	219	9,4	4,1	NE	-	1/8
34	27.05	08.17	193	8,4	3,5	WSW	pluie	8/8
35	28.05	07.45	200	8,3	2,0	W/NE	-	4/8
36	02.06	05.00	90	8,3	3,6	WNW	pluie	8/8
37	03.06	14.19	164	7,7	3,5	NW	pluie	8/8
38	05.06	04.02	174	3,5	1,5	W/SE	-	0/8
39	08.06	08.50	233	14,7	3,2	E	-	0/8
40	10.06	08.12	271	11,7	3,1	SW/NE	-	4/8
41	11.06	05.52	203	11,6	2,0	NNE/W/E	-	0/8
42	16.06	07.58	149	13,4	4,0	NNW	-	8/8
43	18.06	06.38	201	9,5	2,5	NNW/SW	-	4/8
44	23.06	06.50	210	15,7	2,2	ESE	-	1/8
45	28.06	06.34	186	20,6	4,5	NNE	-	0/8
46	08.07	07.24	129	17,2	3,1	NNE/NNW	-	0/8

(1) Extraits du Bulletin de l'Institut royal Météorologique, Uccle.

peut être considérée comme certaine, c'est-à-dire les visites situées entre le premier et le dernier contact avec l'oiseau en question (comme dans Williamson, 1964), pas avec un exemplaire quelconque de l'espèce en question (comme dans Guillot, 1969). Mais les visites du premier et du dernier contact ne peuvent cependant pas entrer dans les calculs, dans la mesure où elles représentent *a priori* un contact positif avec l'oiseau. Dès lors, le rendement spécifique devient, dans la formulation appliquée plus loin aux résultats de la présente étude :

$$R = \frac{100 (x - 2y)}{\sum_i^y (z_i - 2)}$$

Par ailleurs, on peut calculer le nombre de visites, J, nécessaires pour contacter une fraction donnée, x_j , de la population à l'aide de la formule de Guillot (1969) :

$$J = \frac{\log (1 - x_j)}{\log (1 - x_1)}$$

où x_1 représente la fraction de la population contactée lors d'une visite (c'est-à-dire le rendement spécifique R, dans notre cas).

Un autre aspect de la discussion concerne le rendement ($\hat{P}c$), utilisé par Mysterud (1968) comme moyen de calculer l'effectif de la population nicheuse totale. Une telle méthode ne peut cependant être appliquée que lorsque les oiseaux peuvent être reconnus individuellement (Mysterud, 1968; Seierstad *et al.*, 1969), c'est-à-dire lorsqu'ils ont été marqués, par des bagues de couleur. Pour les oiseaux non marqués, Mysterud suggère qu'ils sont individuellement reconnaissables par le territoire qu'ils défendent, mais un tel critère n'est utilisable que dans le cas où les limites de territoires sont connues avec précision. Encore faudrait-il tenir compte des éventuels contacts avec des oiseaux présents «en surplus» (Williamson, 1964). D'autres suppositions sont, de plus, qu'il n'y a ni déplacements (émigration ou immigration), ni mortalité, ni inégalités individuelles dans les chances de contacter un oiseau : aucune population avienne ne répond malheureusement à ces conditions ! Enfin, si les limites de territoires sont connues avec une précision suffisante, il devient superflu d'utiliser une autre méthode pour calculer la taille de la population !

Résultats du recensement

Le nombre d'espèces observées sur le quadrat s'élève à 27, dont 18 ont défendu un territoire ou ont niché (tableau 2). L'Etourneau (*Sturnus vulgaris*) est l'espèce la plus commune avec 20 nids, suivi par la Mésange bleue (*Parus caeruleus*), le Rougegorge (*Erithacus rubecula*), la Mésange charbonnière (*Parus major*), le Troglodyte (*Troglodytes troglodytes*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) et le Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*). Ces sept espèces représentent ensemble plus de 75 % de l'avifaune nicheuse du quadrat (Fig. 2).

Comparées avec celles d'autres habitats, les densités obtenues sur notre quadrat sont en général faibles. C'est ainsi, par exemple, que le Rougegorge est une des

Tableau 2. - Liste des espèces observées dans le quadrat.

N = nombre de territoires dans le quadrat;

+ = espèce rencontrée, sans aucun indice de nidification;

D = densité, nombre de territoires ou nids/10 ha;

R = rendement spécifique (voir texte);

J = nombre de visites nécessaires pour contacter 90 % de la population (voir texte).

Espèce	N	D	R	J
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	+			
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)	+			
Pigeon colombin (<i>Columba oenas</i>)	2	0,8	(1)	
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	4	1,6	(1)	
Coucou (<i>Cuculus canorus</i>)	+			
Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>)	+			
Martinet (<i>Apus apus</i>)	+			
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	+			
Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)	1	0,4	(1)	
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)	+			
Pouillot siffleur (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	1	0,4	0,33	5,75
Rougequeue à front blanc (<i>Phœnicurus phœnicurus</i>)	4	1,6	0,58	2,63
Rougegorge (<i>Erithacus rubecula</i>)	15	6	0,41	4,36
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	3	1,2	0,32	5,97
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	1	0,4	0,44	3,97
Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	+			
Mésange noire (<i>Parus ater</i>)	3,5	1,4	0,31	6,21
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	11,5	4,6	0,34	5,54
Mésange bleue (<i>Parus caeruleus</i>)	16	6,4	0,16	13,21
Mésange nonnette (<i>Parus palustris</i>)	4,5	1,8	0,24	8,27
Sittelle (<i>Sitta europea</i>)	3	1,2	0,35	5,35
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	7,5	3,0	0,25	8,00
Troglodyte (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	11	4,4	0,47	3,58
Pinson des arbres (<i>Fringilla œolebs</i>)	9	3,8	0,51	3,26
Etourneau (<i>Sturnus vulgaris</i>)	20	8,0	(1)	
Geai (<i>Garrulus glandarius</i>)	1	0,4	(1)	
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	+			

(1) Le faible comportement territorial de ces espèces et leur grand rayon d'action les rendent peu propices à un recensement par la méthode des quadrats et plus particulièrement, rendent aléatoire le calcul de rendement.

espèces les plus abondantes, mais n'atteint qu'une densité de 6 couples/10 ha, alors qu'en Suisse sa densité atteint 8 couples/10 ha en forêts de Hêtres (Glutz von Blotzheim, 1964) et en Ecosse, 15 couples/10 ha (Williamson, 1974). De même, le Pinson n'est représenté que par 4 couples/10 ha dans notre quadrat, mais atteint des densités de 15 couples/10 ha en hêtraie suisse et 15 à 20 en Ecosse (mêmes références).

Il est vraisemblable que ces faibles densités soient dues à l'absence presque totale de strate arbustive en forêt de Soignes. Ce faible développement de la strate arbustive non seulement limite la densité de certaines espèces (voir aussi le Pouillot siffleur : un seul territoire), mais aussi cause l'absence d'autres oiseaux nicheurs tels que le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), le Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*), l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*) ou la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*).

La densité du Grimpereau est également faible, 3 couples/10 ha, sans doute parce que le tronc lisse des Hêtres offre moins de possibilités de se nourrir que d'autres arbres à écorce plus rugueuse. C'est ainsi qu'une densité de 6,2 couples/10 ha a été trouvée dans une chênaie française (Ferry et Frochot, 1968).

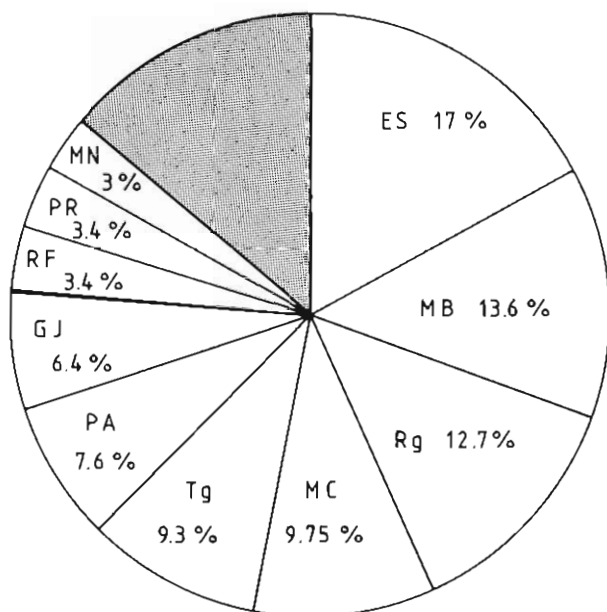


Fig. 2 : Composition de l'avifaune du quadrat : principales espèces. ES : Etourneau sansonnet; MB : Mésange bleue; Rg : Rougegorge; MC : Mésange charbonnière; Tg : Troglodyte; PA : Pinson des arbres; GJ : Grimpereau des jardins; RF : Rougequeue à front blanc; PR : Pigeon ramier; MN : Mésange noire. Les autres espèces représentent chacune moins de 3 % du total et ne sont pas reprises sur la figure. (voir tableau 2).

Les populations de Mésange bleue ne sont pas très denses non plus : 6,4 couples/10 ha sont trouvés en forêt de Soignes, alors que sa densité atteint 12,8 couples/10 ha dans une chênaie française (Ferry et Frochot, 1968). Dans une chênaie belge, Dhont (com. pers.) trouve 5 à 8 couples/10 ha de Mésanges bleues et charbonnières. Pour ces espèces, la disponibilité de trous favorables à la nidification peut être le facteur limitant : en y ajoutant des nichoirs, une chênaie peut contenir jusqu'à 33 couples/10 ha (KJuyver, 1970).

Il en est de même pour l'Étourneau (8 couples/10 ha en forêt de Soignes) : dans des conditions favorables, sa densité peut atteindre 80 couples/10 ha (Tomialojc, 1974).

Le Troglodyte, quant à lui, est tellement lié aux rives des ruisseaux que sa densité dépend pratiquement de la longueur du cours d'eau traversant le quadrat. Une seule exception peut être signalée dans notre quadrat : un couple a niché sous la souche d'un arbre déraciné (territoire n° 9); tous les autres se situent le long des ruisseaux (carte n° 8).

Le rendement spécifique varie entre 16 % pour la Mésange bleue et 58 % pour le Rougequeue à front blanc (*Phœnicurus phœnicurus*). Dès lors, le nombre de visites (J) à effectuer pour avoir un contact avec 90 % de la population se situe entre 13,2 pour la Mésange bleue et 2,6 pour le Rougequeue à front blanc (tableau 2). Si, de plus, on considère comme Williamson (1974) qu'il faut au moins trois contacts avec un oiseau chanteur par territoire, il faut multiplier ce nombre par trois. Il ne faut donc en principe que 8 visites pour recenser 90 % de la population du Rougequeue, tandis qu'il en faut 40 pour la Mésange; les exigences pour les autres espèces se situent entre ces deux chiffres.

Comme on le voit dans le tableau 2, les 12 visites prescrites par Williamson (1964) comme le nombre minimum nécessaire pour réaliser un bon recensement en milieu forestier ne sont suffisantes que pour quatre des onze espèces retenues. Pour deux espèces seulement, le nombre de 10 visites proposé par Yeatman (1969) et Robbins (1970) pourrait suffire : Rougequeue à front blanc et Pinson des arbres.

Variations individuelles dans l'interprétation des cartes spécifiques

Des cartes de synthèse par espèce basées sur 12 visites (1) choisies au hasard ont été soumises à l'interprétation de 11 personnes ayant des expériences diverses de la méthode des quadrats et du biotope. Ce nombre de visites a été fixé en conformité avec les critères proposés par Williamson (1964). Les espèces choisies sont la Mésange charbonnière, le Rougegorge et le Troglodyte, parce que leur densité est suffisamment élevée. De plus nous avons considéré l'ensemble des résultats assez complet pour pouvoir admettre que le nombre de territoires détectés est exact et représente donc une bonne base de comparaison pour les onze interprétations obtenues (voir cartes 3 à 8).

Pour les trois espèces (tableau 3), les valeurs moyennes obtenues sont inférieures au nombre réel de territoires. Ces moyennes n'ont cependant qu'une signification limitée, puisque un recensement est en général réalisé par une seule personne.

(1) Les visites n° 8, 14, 18, 20, 24, 27, 32, 34, 37, 41, 43 et 45 (voir tableau n° 1).

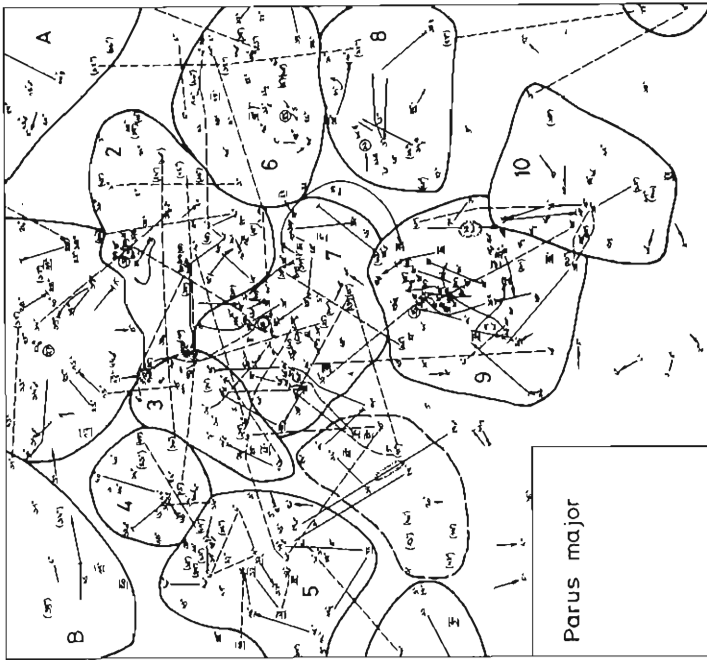


Fig. 3 : Carte de synthèse spécifique pour la Mésange charbonnière (*Parus major*) : ensemble des résultats.

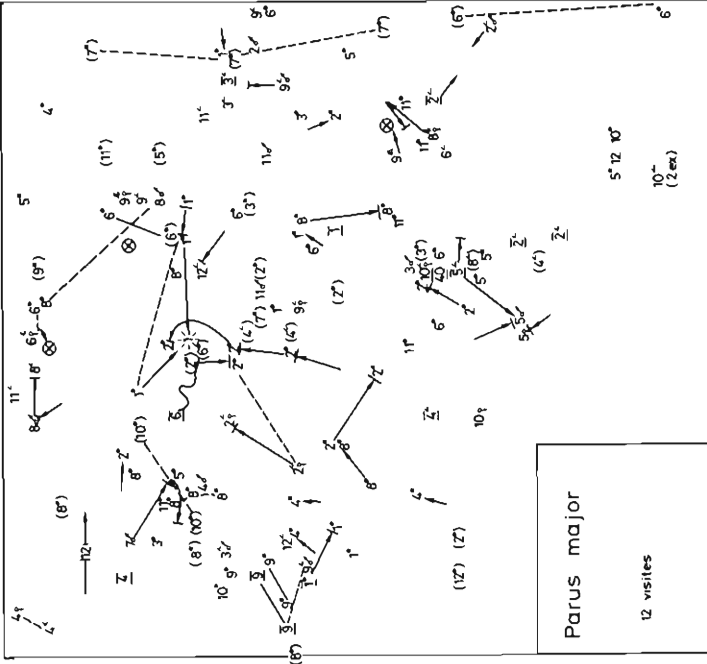


Fig. 4 : Carte de synthèse pour la Mésange charbonnière (*Parus major*) : basée sur 12 visites (voir texte).

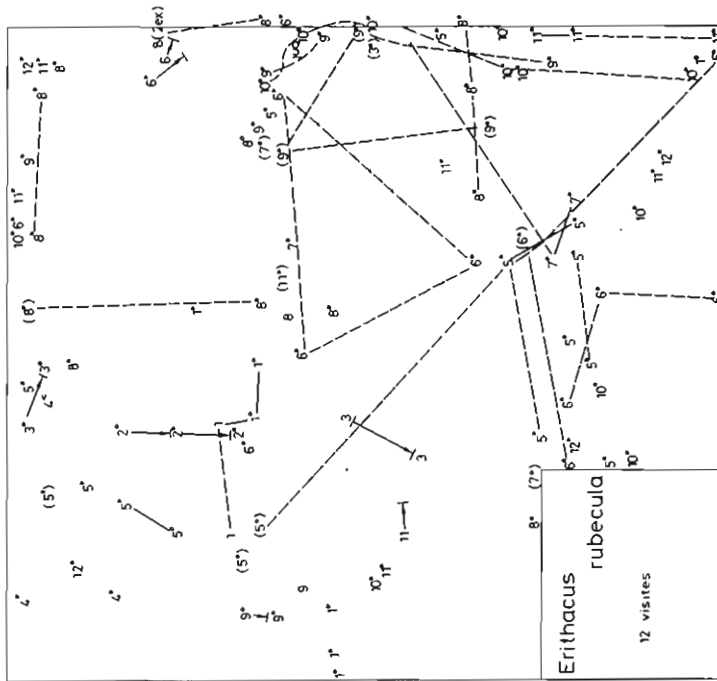


Fig. 5 : Carte de synthèse pour le Rougegorge (*Erithacus rubecula*) : basée sur 12 visites (voir texte).

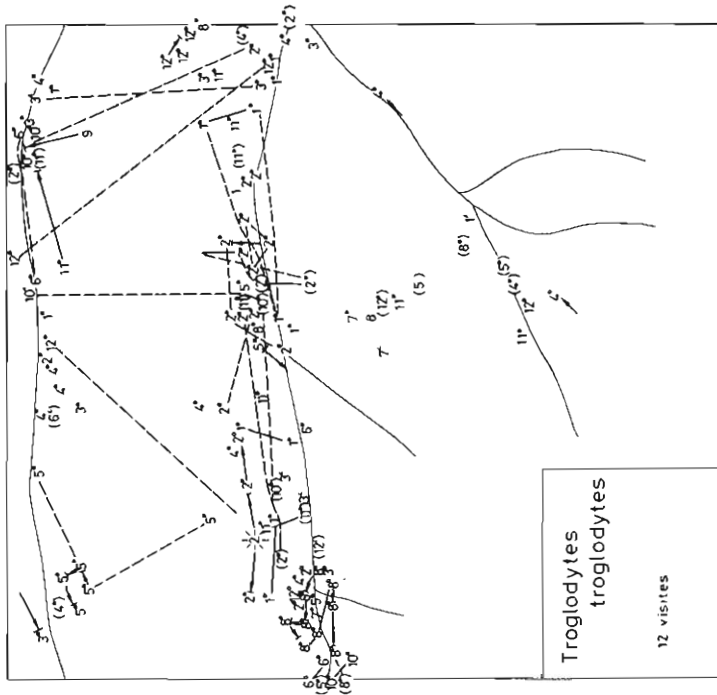
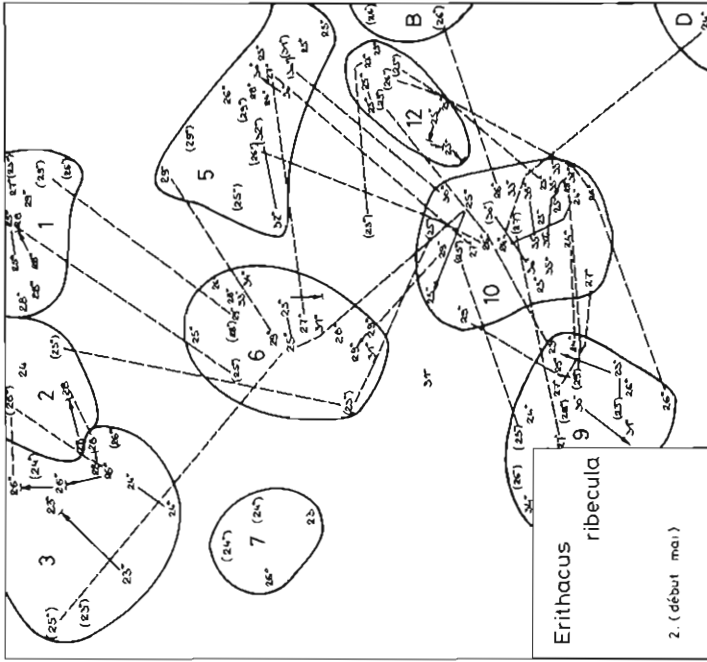
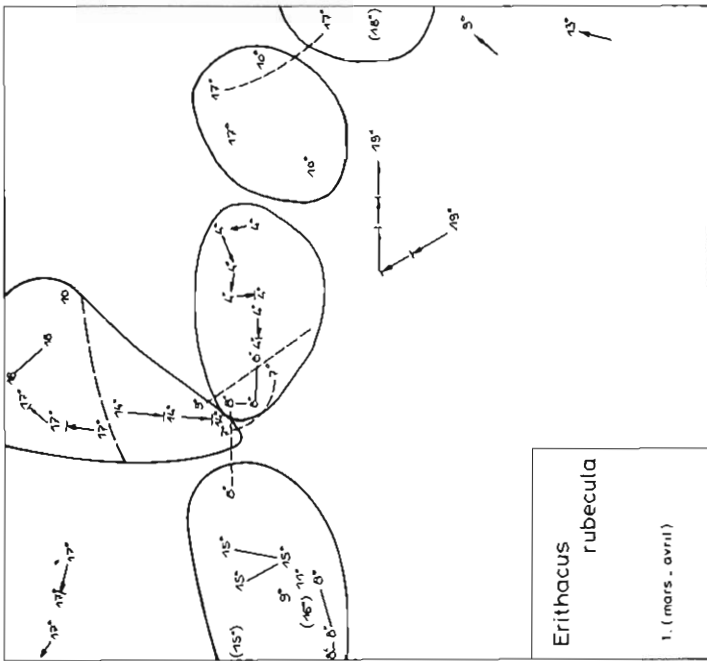
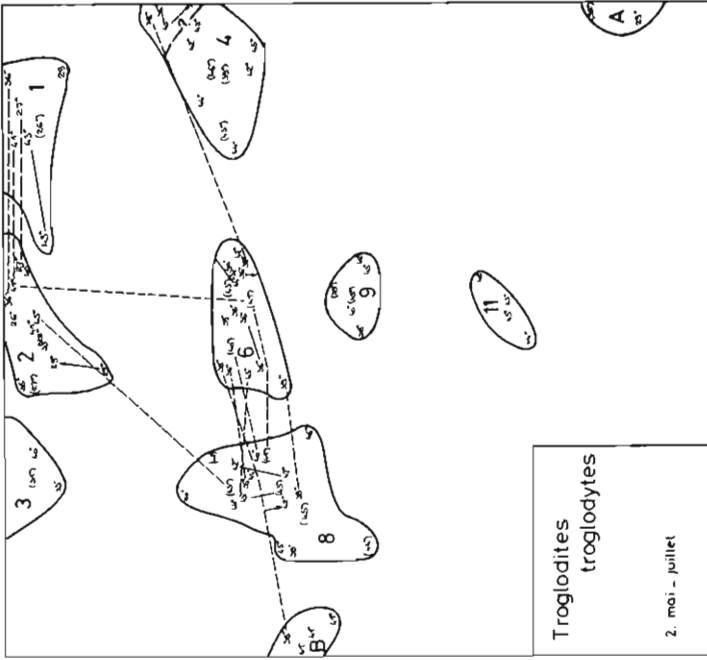
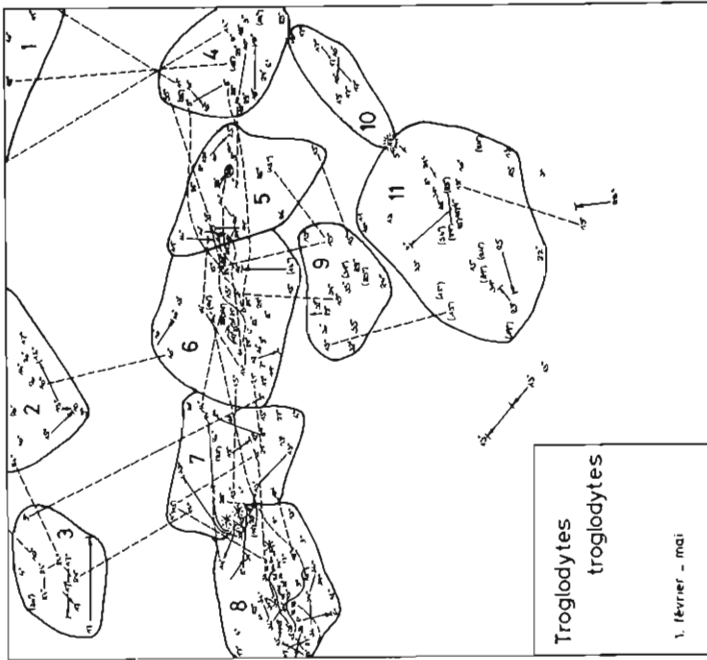


Fig. 6 : Carte de synthèse pour le Troglodyte (*Troglodytes troglodytes*), basée sur 12 visites (voir texte).



Figs 7a et 7b : Carte de synthèse pour le Rougegorge (*Erithacus rubecula*) : ensemble des résultats groupés en trois périodes.



Figs 8a et 8b : Carte de synthèse pour le Troglodyte (*Troglodytes troglodytes*): ensemble des résultats groupés en deux périodes.

Tableau 3. - Variations individuelles dans l'interprétation des cartes spécifiques pour le Rougegorge (*Erithacus rubecula*), le Troglodyte (*Troglodytes troglodytes*) et la Mésange charbonnière (*Parus major*) : nombre de territoires détectés par différentes personnes.

Personnes	Rougegorge	Troglodyte	Mésange
A	9	10	10
B	13	12	10
C	10	10	13
D	9,5	7	8,5
E	13,5	15	10,5
F	10,5	10	10
G	9,5	9	4
H	11	9	11,5
I	11,5	12,5	8
J	10	8	10
K	11	8	10
Nombre réel	17	11	11
Nombre moyen	10,8	10,05	9,6
Maximum	13,5	15	13
Minimum	9	7	4
Déviati on standard	1,44	2,33	2,28

Tableau 4. - Variations individuelles dans l'interprétation des cartes spécifiques : influence de l'expérience préalable des participants.

Groupe 1 : avec expérience préalable du biotope.

Groupe 2 : sans expérience préalable du biotope.

Groupe 3 : avec expérience préalable de la méthode.

Groupe 4 : sans expérience préalable de la méthode.

(Nombre moyen de territoires détectés.)

Groupe	Rougegorge	Troglodyte	Mésange
1	9,9	6,6	9,0
2	11,3	11,1	10,0
3	10,8	10,4	9,9
4	10,6	10,2	9,2

Lors du test d'interprétation, deux personnes seulement ont détecté un déplacement de territoire, chez le Troglodyte. Toutes les modifications chez le Rougegorge sont passées inaperçues et ont provoqué des interprétations erronées.

Discussion

Divers facteurs peuvent influencer les résultats obtenus par la méthode des quadrats; c'est pourquoi plusieurs tentatives ont été entreprises afin de la standardiser (p. ex. Williamson, 1974). Cette standardisation ne peut cependant concerner que les facteurs que l'on peut contrôler : nombre de visites, date, heure, durée. En ce qui concerne les conditions atmosphériques, on ne peut guère que décider de ne recenser que par temps favorable. On peut établir des règles pour l'interprétation des cartes, mais il subsiste toujours des variations individuelles : dans le cadre de cette étude, nous avons montré qu'il en est bien ainsi lorsqu'on dispose de l'information obtenue lors de 12 visites. Mais même sur base de 37 visites, il existe une nette variation individuelle dans l'interprétation d'une même carte par différentes personnes (Best, 1975).

Enemar (1962, 1978) a étudié la variabilité au niveau des observations de terrain réalisées par divers ornithologues : elle diminue d'autant plus que le nombre de visites, le nombre d'observations et le nombre de territoires augmentent. Sur cette base, Enemar *et al.* (1978) concluent que des ornithologues expérimentés peuvent se remplacer au cours d'un même recensement, à condition d'éliminer les variations individuelles dans l'interprétation des cartes spécifiques. Il n'en reste pas moins vrai que ce facteur ne peut pratiquement pas être standardisé.

Un autre facteur dont il est trop peu tenu compte est le déplacement, la disparition ou l'apparition de territoires au cours de la saison de nidification, et donc du recensement. Cyr (1977) a déjà attiré l'attention sur le fait que ces modifications conduisent à une surestimation des densités réelles. Au cours de cette étude, de telles modifications se sont révélées importantes pour trois espèces au moins.

Résumé

Un recensement de l'avifaune nicheuse d'une hêtraie pure a été réalisé sur un quadrat de 25 ha en forêt de Soignes (Brabant). Quarante-six visites y ont été consacrées de février à juillet 1976.

L'avifaune nicheuse comporte 18 espèces. Les 7 espèces les plus abondantes représentent plus de 75 % de l'ensemble : Etourneau, Mésange bleue, Rougegorge, Mésange charbonnière, Troglodyte, Pinson des arbres et Grimpereau des jardins.

La discussion concerne surtout le rendement spécifique (R) et le nombre de visites (J) nécessaires pour contacter une fraction donnée de la population.

L'interprétation de cartes spécifiques par 11 personnes présente de fortes variations individuelles. L'expérience préalable des participants vis-à-vis du biotope y joue un rôle, tandis que l'expérience préalable vis-à-vis de la méthode de recensement n'a qu'une influence négligeable.

Samenvatting : Tussen 24 februari en 8 juli werd een 25,25 ha groot kwadraat homogeen beukenbos 46 maal bezocht met als doel de territoriale zangvogels te tellen met de karteringsmethode (mapping method).

Zevenentwintig vogelsoorten werden waargenomen, waarvan 20 broedden of territoriaal gedrag vertoonden. Over het algemeen waren de gevonden densiteiten laag.

De dominante soorten zijn Spreeuw (20 nesten ontdekt), Pimpelmees, Roodborst (15 territoria), Koolmees, Winterkoning (11 territoria), Vink (10,5 territoria) en Boomkruiper (7,5 territoria).

Om de interpersoonlijke variatie bij het gebruik van de kwadratenmethode te testen werden voor Winterkoning, Roodborst en Koolmees soortkaarten opgesteld aan de hand van 12 *ad random* uitgekozen bezoeken (12 bezoeken worden algemeen aanvaard als een nodig en voldoende aantal voor een goede census). Deze soortkaarten werden geïnterpreteerd door 11 verschillende personen.

Van de 17 te vinden Roodborst territoria werden er gemiddeld 10,8, van de 11 Winterkoning territoria 10 en van de 12 Koolmees territoria 9,6 teruggevonden. De grootste afwijkingen bedroeg en respectievelijk 47 %, 36 % en 67 %.

Het bleek tevens dat personen die ervaring hadden met het biotoop telkens lagere aantallen schatten dan personen zonder deze ervaring. Ervaring met de methode gaf geen noemenswaardig verschillende resultaten.

Summary : A bird census has been realized on a 25 ha surface in the Soignes forest (Brabant). Forty-six visits were made between February and July 1976.

The breeding avifauna consists of 18 species. The seven most common ones represent more than 75 % of the total : Starling, Blue Tit, Robin, Great Tit, Wren, Chaffinch and Short-toed Treecreeper.

The interpretation of species maps by 11 persons shows strong individual variations. A prior experience of the participants with the biotope influences the results, but a prior experience with the census method does not seem to be of importance.

Zusammenfassung: Eine Bestimmung der Vogeldichte mit die Probeflächenmethode wurde auf einer Fläche von 25 ha in Soignes Forst (Brabant) durchgeführt. 46 mal wurden Besuche dort abgestattet im Zeitraum zwischen Februar und Juli 1976.

Die brütende Vogelfauna besteht aus 18 Arten. Die sieben häufigsten Arten machen mehr als 75 % der gesamten Vogelfauna aus : Star, Blaumeise, Rotkehlchen, Kohlmeise, Zaunkönig, Buchfink und Gartenbaumläufer.

Die interpretation von Karten durch 11 Personen zeigt grosse individuelle Abweichungen. Eine vorherige Erfahrung der Teilnehmer mit dem Biotop beeinflusst die Ergebnisse, aber eine vorhergehende Erfahrung mit den Erhebungsmethoden scheint nicht von Bedeutung zu sein.

BIBLIOGRAPHIE

BEST, L. (1975) : Interpretational errors in the mapping method as a census technique. *Auk*, 92 : 452-460.

COLQUHOUN, M.K. (1941) : Visual and auditory conspicuousness in a woodland bird community : a quantitative analysis. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, Ser A 110 : 129-148.

- CYR, A. (1977) : A comment on the results obtained by means of the mapping method. *Pol. ecol. studies*, 3 : 37-39.
- ENEMAR, A. (1959) : On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. *Vår Fågerlvärld*, 18 suppl. 2 : 1-114.
- ENEMAR, A. (1962) : A comparison between the bird census results of different ornithologists. *Vår Fågerlvärld*, 62 : 109-119.
- ENEMAR, A., SJOSTRAND, B. and SVENSSON, S. (1978) : The effect of observer variability on bird census results obtained by a territory mapping technique. *Ornis Scand.*, 9 : 31-39.
- FERRY, C. et FROCHOT, B. (1968) : Trois années de dénombrement des oiseaux nicheurs sur un quadrat de 16 hectares en forêt de Citeaux. *Alauda*, 36 : 63-82.
- GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N. (1964) : *Die Brutvögel der Schweiz*. Aurau, Verlag Aurgauer Tagblatt.
- GUILLOT, A. (1969) : Etude écologique de l'avifaune d'un marais forestier de Lorraine. *Mémoire de licence, Université de Liège*.
- HOGSTAD, O. (1967) : Factors influencing the efficiency of the mapping method in determining breeding populations in conifer forests. *Nytt Mag. Zool.*, 14 : 125-141.
- JÄRVINEN, O., VAISANEN, R. und HAILA, Y. (1977) : Bird census results in different years, stages of the breeding season and time of the day. *Ornis Fenn.*, 54 : 108-118.
- KENDEIGH, S.C. (1943) : Measurements of bird populations. *Ecol. Monogr.*, 14 : 67-106.
- KLUYVER, (1970) : Regulation of numbers in populations of Great Tits (*Parus m. major*). *Proc. Adv. Study Inst. Dynamics Numbers Popul.* (Oosterbeek, 1970) : 507-523.
- MYSTERUD, I. (1968) : Comments on the check method and mapping method as census techniques, with special regard to the problem of estimating the discovery chance. *Nytt Magasin Zool.*, 16 : 53-60.
- OPDAM, P. en REIJNEN, R. (1978) : Broedvogelinventarisatie met de karteringsmethode : een methodologisch onderzoek. *Vogeljaar*, 26 : 163-168.
- ROBBINS, C.S. (1970) : Recommendations for an international standard for a mapping method in bird census work. *Audubon Field Notes*, 24 : 723-726.
- SEIERSTAD, S., SEIERSTAD, A. and MYSTERUD, I. (1969) : General outline of the standard check method for estimating survey efficiency. *Nytt Mag. Zool.*, 17 : 65-73.
- SVENSSON, S. (1974) : Interpersonal variation in species map evaluation in bird census work with the mapping method. *Acta ornithol.*, 322-338.

- TOMIALOJC, L. (1974) : The influence of breeding losses on the results of censusing birds. *Acta ornithol.*, 14 : 29.
- WILLIAMSON, K. (1964) : Bird census work in woodland. *Bird Study*, 11 : 1-22.
- WILLIAMSON, K. (1974) : The breeding bird community of some Scottish oak woods. *Acta ornithol.*, 14 : 129-141.
- YEATMANN, L.J. (1969) : Programme de standardisation des méthodes de recensement des oiseaux nicheurs. *Aves*, 6 : 81-89.

Remerciements

Nous remercions l'Administration des Eaux et Forêts pour les facilités accordées lors de la réalisation de la présente étude.

Les personnes ayant participé au test d'intercalibration sont par ordre alphabétique ne correspondant pas à l'ordre utilisé dans le texte : D. Bauwens, G. Bilcke, P. Collette, Deschrijver, P. Devillers, J.-P. ten Have, C. Joiris, J.-F. Noulard, P. Robert, J. Tahon et J. Tricot.

Cet article est basé sur les données de terrain récoltées dans le cadre du mémoire de licence en zoologie de l'un de nous (G.B) (Vrije Universiteit Brussel, 1976).