

RECHERCHES SUR L'ÉCOLOGIE DES OISEAUX  
I - L'AVIFAUNE NICHEUSE DANS UNE PLANTATION DE RESINEUX  
DE LA FORÊT DE PAIMPONT

par Roger MAHEO, Pierre CONSTANT & Marie Christine EYBERT

Il existe actuellement en Bretagne un déséquilibre important entre le nombre d'études en cours sur les oiseaux marins et le peu d'informations obtenues sur les Passereaux nicheurs. Durant ces dernières années, de nombreuses données qualitatives ont cependant permis de déterminer avec une bonne précision le statut des espèces nicheuses en Bretagne. Il apparaît maintenant nécessaire de compléter quantitativement ces informations. Les travaux de ce type permettent en effet :

- d'une part de suivre globalement l'évolution saisonnière des populations d'oiseaux en fonction notamment de la structure de la végétation et de son stade de développement.

- d'autre part d'étudier la dynamique et la répartition des espèces.

Nous nous bornerons ici à exposer les résultats que nous avons obtenus en suivant l'avifaune d'une pinède au cours d'une saison de reproduction. Ils tentent de montrer l'intérêt de connaître avec précision les densités d'oiseaux et leur répartition dans une association végétale donnée à une période déterminée.

Les méthodes d'échantillonnage ont fait l'objet de nombreuses publications, soit au niveau de la description de l'habitat (EMLEN 1956, BLONDEL & al. 1973), soit au niveau méthodologique (KENDEIGH 1944, POUGH 1947, DHONT 1966, TURCEK 1966), soit plus généralement sous forme d'analyse et de synthèse des diverses techniques (NEF 1962, DORST 1963, BLONDEL 1965a et 1969a, THIOLLAY 1968, parmi les principales en langue française).

Pour mémoire, rappelons que deux types de méthodes sont essentiellement utilisées :

- méthodes absolues permettant de préciser la densité des oiseaux par unité de surface (exemple : plan quadrillé).

- méthodes relatives donnant l'indice d'abondance des oiseaux par rapport à une constante, distance (Indice Kilométrique d'Abondance) ou temps

(Time Transect, Indice Ponctuel d'Abondance), les valeurs obtenues étant relativement proportionnelles à la densité réelle.

Le choix des méthodes se fera en fonction de la nature des recherches à entreprendre, du milieu d'étude, et aussi du temps dont on dispose.

Mais toutes ces techniques ont leurs limites : les oiseaux présentent un caractère de grande mobilité dans l'espace et le temps. Leur fixation dans un milieu donné n'a lieu que pendant une courte période de l'année correspondant à la saison de reproduction. Les dénombrements les plus précis seront effectués à cette période. Beaucoup de passereaux nicheurs occupent en effet un territoire dont le rôle et les fonctions ont fait l'objet de nombreuses recherches (principalement HOWARD 1920, NICE 1941, HINDE 1956, DORST 1971, KLOMP 1972). La méthode des plans est la plus adaptée aux recensements absolus de passereaux nicheurs. Mais elle exige une longue et difficile préparation du terrain et des visites étalées sur toute la saison de reproduction. C'est ce qui a conduit à la mise au point de méthodes relatives, beaucoup plus économes en temps, dont les résultats seront analysés dans une autre publication.

L'étude des passereaux nicheurs dans une plantation de résineux de la forêt de Paimpont va nous servir d'exemple d'application de la méthode des plans.

#### DESCRIPTION DU MILIEU

La pinède retenue pour cette étude est située dans le massif forestier de Paimpont (I & V), à proximité de la route Campénéac-Paimpont, sur les grès armoricains de la "haute forêt". Cette région, relativement proche de la mer (50 km) subit l'effet tampon du climat océanique (atténuation des écarts de température). Cependant une nuance montagnarde, conséquence de l'altitude du pays (point culminant = 256 m), accentue légèrement les températures moyennes maximales et minimales.

Ayant été intensivement exploité au siècle dernier, le massif forestier présente aujourd'hui un aspect très morcellé et dégradé : pour une superficie d'environ 8000 ha, la Chênaie-Hêtraie originelle ne représente plus que quelques hectares. Après exploitation, la végétation spontanée constitue un taillis aux dépens duquel se pratique habituellement le reboisement en résineux (environ 3000 ha enrésinés actuellement).

#### Aspect botanique

L'enrésinement de la parcelle a été effectué en 1955, sur une coupe de taillis mixte (pins et feuillus) par semis à la volée. Les pins ainsi semés et le taillis de feuillus ont poussé simultanément ; au moment de l'étude (printemps 1970), les pins supplantaient le taillis, sans toutefois l'éliminer totalement.

La parcelle présente deux faciès :

*Formations buissonnantes* : la lande, de type mésophile, s'est implantée à la suite de la destruction du taillis mixte. Elle recouvre la majorité du terrain étudié et supporte des touffes épaisses de Molinie. Mais selon le degré d'hygromorphie du sol et sa topographie, nous passons par endroits soit à une lande de type xérophile, présente en formations basses ou en buissons d'Ajoncs atteignant une hauteur de 1,50 m, soit à une lande de type hygrophile localisée dans les dépressions. La Callune s'associe à ces trois types de lande et apparaît en formations basses (0,25 à 0,75 m).

*Formations arbustives* : il s'agit d'un mélange de feuillus (Chêne, Châtaignier, Hêtre, Bouleau, Bourdaine) et de conifères (Pin sylvestre et maritime) dont les proportions varient selon les endroits, les résineux étant dominants. Cette hétérogénéité apparente, mais normale à ce stade dans ce type de plantation, s'explique notamment par l'épaisseur de terre végétale, très inégale et souvent réduite : dans certains endroits, les Pins, petits et rabougris, se trouvent même masqués par les Ajoncs.

### Structure de la végétation

D'après les données empruntées aux phytoécologistes (EMBERGER & *al.* 1968), la végétation de la parcelle présente 8 strates. En fait, la complexité de la végétation est telle qu'on ne peut conserver toutes les strates : seuls les niveaux de densité maximale de végétation ont été retenus, soit 5 strates (Fig. 1) :

- strate III (0,25 à 0,50 m) constituée essentiellement de Bruyères et de Callune, avec des buissons épars ;

- strate IV (0,50 à 1 m), lande haute où la Callune atteint 0,75 m ; on rencontre de la Molinie, des Fougères et des jeunes pousses de feuillus et de résineux ;

- strate V (1 à 2 m), constituée principalement d'Ajoncs isolés ou buissonnants, mais aussi par des pousses de feuillus et de résineux ;

- strate VI (2 à 4 m), représentée par les pins et les feuillus, leur proportion variant selon les endroits ;

- strate VII (4 à 8 m), pinède bien développée ; les arbres n'ont plus de branches basses et il existe en sous bois une strate buissonnante constituée principalement d'Ajoncs hauts de 1 à 2 m.

Cette prise en considération des différentes strates végétales est nécessaire pour analyser la répartition des oiseaux dans la pinède.



#### METHODE UTILISEE

Nous avons repris la méthode des plans quadrillés, adaptée de la technique de POUGH (1947, 1950) et basée sur la notion de territorialité des oiseaux nicheurs. Le quadrat, d'une superficie de 10 ha, a été tracé dans un secteur de la pinède suffisamment éloigné d'autres types d'associations végétales pour ne pas présenter d'"effet de lisière" (1). Compte tenu de la densité de végétation réduisant beaucoup la visibilité, nous avons quadrillé le terrain en rectangles de 50 x 25 m. matérialisés par des piquets numérotés.

*Visites* : 14 "bonnes" visites ont eu lieu au printemps 1970, échelonnées sur toute la saison de reproduction (du 26 mars au 2 juillet). Nous n'avons pas retenu toutes les sorties : certaines se sont déroulées soit à des moments de faible activité des oiseaux, soit sous des conditions atmosphériques mauvaises : le vent et la pluie modifient notablement l'activité des oiseaux et réduisent l'acuité visuelle et auditive de l'observateur. Ces visites ont néanmoins permis de préciser les limites de certains cantons ; mais il n'en a pas été tenu compte dans le calcul des rendements.

Toutes ces sorties ont lieu le matin, entre 6h30 et 9h30 en mars-avril, entre 5h30 et 8h30 en mai-juin, (l'activité maximale des chants décroissant plus tôt dans la matinée). Nous avons volontairement limité la durée des visites à 3h pour tenir compte de la fatigue de l'observateur (au niveau de l'acuité auditive et visuelle) et de la baisse de l'activité des oiseaux. Mais BELL *et al.* (1973) ont trouvé que, dans leur cas, il n'y avait pas de variations marquées dans les résultats pour des recensements effectués pendant 6 à 8 heures.

*Itinéraire* : la parcelle est entièrement parcourue à chaque visite par l'un ou plusieurs d'entre nous empruntant des itinéraires différents ; nous modifions le parcours à chaque fois dans le but d'augmenter au maximum les chances de contact avec tous les mâles de chaque espèce.

*Vitesse de progression* : en principe constante, elle doit être ajustée à la durée de la pause entre les séquences successives de chant (HOGSTAD 1967) ; la plupart des auteurs recommandent une vitesse de déplacement d'environ 2 km/h, les périodes silencieuses de la plupart des espèces dépassant rarement 3 minutes par beau temps (YAPP 1956). En fait, des arrêts tous les 25 m sont apparus nécessaires pour entendre et localiser avec précision les oiseaux présents, la progression dans ce milieu fermé engendrant trop de bruits parasites.

(1) - La zone de discontinuité entre milieux différents (écotone) entraîne une modification importante au niveau de la qualité de l'avifaune nicheuse (augmentation du nombre d'espèces, apparition d'oiseaux de lisière) et au niveau de la densité qui est d'environ 1,5 fois celle des peuplements purs (résineux) situés à proximité (HOGSTAD 1968).

Espèces	PARC	MARG	NC	RS %	DOM %
Pipit arbres	1	1	5 (3)	48	2,3
Troglodyte	<u>15</u>	3	86 (13)	43	25,2
Accenteur mouchet	1		4	26	1,5
Rouge gorge	4	2	16 (7)	32	7,6
Merle noir	1		3	21	1,5
Locustelle tachetée	1		7	70	1,5
Fauvette jardins	2		8	57	3,1
Fauvette tête noire		1	(3)	60	0,7
Fauvette grisette	3		18	60	4,6
Pouillot fitis	<u>6</u>	2	35 (7)	60	10,7
Pouillot véloce	<u>8</u>	2	47 (8)	47	13,7
Roitelet huppé	4		21	38	6,1
Mésange longue queue	1		3	23	1,5
Mésange huppée	3		9	23	4,6
Mésange charbonnière	1	2	4 (4)	28	3,1
Bruant jaune	1	2	5 (8)	46	3,1
Linotte mélodieuse	<u>6</u>		21	32	9,2
Total	58	15			
Densité 10 ha	65,5				

TABLEAU n°1 - AVIFAUNE NICHEUSE

Le nombre de mâles cantonnés sur la parcelle est indiqué dans la première colonne (PARC), les cantons marginaux dans la seconde (MARG). Pour chaque espèce sont notés le nombre de contacts NC (les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de notations avec les couples marginaux), le rendement spécifique RS (exprimé en % : voir texte) et la dominance DOM (exprimée en % du nombre total de couples).

*Terminologie* : (cf annexe). Nous établissons un plan de visites à chaque sortie ; les différentes activités des oiseaux sont notées par des signes distinctifs, et on réserve une attention toute particulière aux chants simultanés de mâles voisins.

En fin de saison, toutes les observations concernant une espèce sont rassemblées sur un seul plan = plan spécifique ; chaque notation est affectée de son numéro de sortie. On définit ainsi des nuages de points qui matérialisent sur le plan les cantons occupés par un couple. En effet, s'il est surtout fréquent d'obtenir des contacts au chant, au long des visites, on obtient toujours d'autres types de notation confirmant la présence d'un couple nicheur.

Les cantons sont comptés pour 1 lorsqu'ils se trouvent entièrement sur la parcelle, pour 0,5 lorsqu'ils chevauchent le bord de la parcelle (cantons marginaux), à la condition que plus de la moitié de la superficie du canton se trouve sur le quadrat.

## RESULTATS

### Bilan quantitatif (Tableau n°1)

La synthèse de tous les plans de visite du printemps 1970 a permis de recenser 17 espèces d'oiseaux occupant 65,5 cantons sur les 10 ha quadrillés de la pinède.

La méthode des plans s'avère de loin la plus sûre : ENEMAR (1959), BLONDEL (1965b), CHESSEX & RIBAUT (1966) qui ont testé la précision de cette technique, s'accordent à reconnaître que le pourcentage d'erreur n'excède pas 10 %, à la condition que la méthode soit appliquée avec soin.

Comme l'ont démontré SLAGSVOLD (1973) ainsi que BELL *et al.* (loc. cit.), il apparaît notamment indispensable d'étaler les visites sur l'ensemble de la saison de nidification, compte tenu de la phénologie du cantonnement et des phases de la reproduction.

Les 10 % d'erreur correspondent notamment à la polygamie, aux changements de canton ou de couples, à la mortalité pendant la saison de reproduction.

La méthode des plans présente un intérêt supplémentaire : on peut lui appliquer différents contrôles de validité et de rendement.

### VALIDITE DES CANTONS

→ On considère généralement qu'un mâle chanteur est valablement cantonné lorsqu'il fournit au moins un contact-chant simultané avec *chacun* de ses voisins (BLONDEL 1965). Cette précaution s'avère nécessaire pour les espèces présentes en forte densité, permettant ainsi de distinguer



des couples voisins. Cependant, dans le cas d'espèces faiblement représentées (par exemple Merle ou Bruant jaune), on peut déterminer les cantons par 3 contacts au chant ou par une suite de contacts étalée sur toute la saison de nidification.

Deux espèces se sont révélées délicates à recenser dans ce milieu ; l'Accenteur mouchet, oiseau assez discret, et la Mésange à longue queue, cette dernière espèce ayant un grand rayon d'action d'après FERRY & FROCHOT (1968).

En reprenant les tests mis au point et utilisés par BOURNAUD & ARIAGNO (1969), tous ces cantons "possibles" n'ont été considérés comme "valides" que si 3 contacts ont pu être obtenus sur 4 visites consécutives. Nous avons donc reporté sur une grille toutes les notations (Fig n°2) afin de faire apparaître les cantons "certains" et les cantons "douteux", et ceci pour toutes les espèces.

#### RENDEMENT

Il s'agit de préciser la proportion de mâles cantonnés notés au cours de chaque sortie, en vue de déterminer le nombre de visites nécessaires pour recenser toute la population nicheuse. Analysant les résultats du Common Bird Census, SNOW (1965) estime que 8 visites suffisent pour un certain nombre d'espèces alors que d'autres exigent 15 à 18 relevés. Il paraît donc essentiel de calculer le nombre de visites par rapport à l'espèce la plus difficile à recenser.

La notion de rendement, introduite par ENEMAR (loc. cit.) est préconisée par BLONDEL (1965) : le rendement rend compte de la chance que l'observateur a de noter un couple par un contact quelconque chaque fois qu'il passe à proximité de son territoire. Il exprime donc le pourcentage d'occasions où il a obtenu une notation par rapport au nombre possible de cas.

L'absence de contact avec un mâle présumé cantonné peut être imputable à diverses causes (WILLIAMSON 1964) :

- le mâle est absent au moment de la visite ;
- le mâle chante hors de la zone assimilée à son canton (ce qui est exceptionnel) ;
- le mâle est présent mais silencieux, ce silence étant accidentel ou en relation avec le cycle de nidification et parcours insuffisant ou trop rapide de la parcelle .

Les rendements spécifiques calculés d'après la formule proposée par BLONDEL<sup>(1)</sup> sont assez moyens : de 21 % à 70 %. L'étalement des visites

(1) - formule de BLONDEL :  $\frac{X \cdot 100}{Y \cdot N}$

X étant le nombre total de contacts obtenus pour l'espèce considérée, Y le nombre de visites, N le nombre de cantons de l'espèce.

jusqu'au début juillet explique sans doute en partie ces résultats ; ceci est particulièrement vrai pour les Mésanges (23 à 28%) : nicheurs précoces, elles ont peu de chances d'être notées en juin. A l'inverse les migrateurs tardifs (comme les Sylviidés) ont un meilleur rendement (47 à 70 %) dû au bon ajustement des visites et de la nidification.

Quelques visites crépusculaires auraient permis d'obtenir des rendements plus élevés pour le Merle et le Rougegorge : ENEMAR (loc. cit.) a calculé que le rendement spécifique augmente de 31 % pour le Rougegorge, de 12 % pour le Merle juste avant le coucher du soleil.

La difficulté de progression sur la parcelle, et les bruits parasites que cela entraîne peuvent aussi expliquer le faible rendement d'ensemble (42 %), par comparaison aux rendements moyens obtenus par d'autres auteurs : 45 % par JOENSEN (1966) en forêt de feuillus, 60 % par BLONDEL (1969b) en garrigue, 62 % par ENEMAR (1959) dans les sapinières.

Mais il existe aussi certainement une accoutumance au milieu : les rendements d'ensemble, de 52 % dans une pinède de 5 ans, 42 % dans la pinède de 15 ans, 43 % dans une pinède de 40 ans (rendements que nous avons obtenu au printemps 1970), sont passés respectivement à 52 %, 48 %, et 58 % au printemps 1971 (EYBERT 1972).

Le calcul des rendements spécifiques permet surtout de déterminer le nombre de visites nécessaires pour recenser au moins 96 % de la population cantonnée, valeur considérée comme optimale. En considérant le Merle, espèce pour laquelle le rendement est le plus faible (21 %), on peut calculer qu'à la suite de 14 visites on recense 94,5 % des couples. Statistiquement, les 14 "bonnes" visites sont donc suffisantes pour déterminer avec une bonne précision le nombre de mâles réellement cantonnés.

### Bilan qualitatif

Nous avons réparti les espèces cantonnées sur la parcelle en 3 catégories (hivernants, migrateurs précoces, migrateurs tardifs), compte tenu de l'évolution du cantonnement des oiseaux dans la pinède au cours de la saison : les espèces sédentaires pour la région, ainsi que les migrateurs précoces se cantonnent progressivement jusque début avril ; l'arrivée des migrateurs tardifs a lieu en avril, leur nombre culminant début mai.

Notons que les espèces migratrices s'installent rapidement sur la parcelle : le Pouillot véloce, noté pour la première observation de printemps à Paimpont le 19/03/70, chante le 26/03 et se cantonne sur la parcelle le 28/03. De même le Pouillot fitis, arrivé en nombre le 15, avril, chante sur la parcelle le 17 ; les dates d'installation des Fauvettes correspondent à leurs dates d'arrivée, Fauvette grisette le 17 avril,

Fauvette des jardins le 3 mai.

HIVERNANTS (espèces notées dès la première sortie)

- Troglodyte (fig. 3A) : espèce dominante (25,2 %), 15 couples plus 3 marginaux occupent des territoires jointifs, surtout dans une zone d'Ajoncs et feuillus formant le sous-bois de la pinède.

- Accenteur mouchet : espèce discrète, probablement à cause de sa faible représentation : la densité réelle est certainement sous-estimée sur la parcelle étudiée.

- Rougegorge (fig. 3A) : 4 couples sont localisés sur la parcelle, plus 2 marginaux ; les cantons chevauchent des zones de feuillus ou de buissons épais.

- Merle noir : un seul couple cantonné. Sa localisation sur la parcelle a été confirmée par l'observation de scènes de nourrissage.

- Roitelet huppé : 4 couples sont cantonnés dans les zones à forte densité de pins.

- Mésange à longue queue : la délimitation du canton s'est avérée difficile, cet oiseau ayant un vaste territoire d'alimentation.

- Mésange charbonnière : les 3 cantons (dont 2 marginaux) occupent l'extrémité nord de la parcelle ; cette localisation s'explique peut-être par la proximité relative d'un bois de feuillus, milieu qui correspond au biotope de prédilection de cette espèce (FERRY & FROCHOT 1968).

- Mésange huppée : les 3 cantons chevauchent la zone où les pins dominent.

- Bruant jaune : un canton se trouve entièrement sur la parcelle, les 2 autres sont marginaux ; leur localisation semble monter une adaptation aux lisières, ce qui confirme les observations de LE GARFF (1969) ; mais la présence des grands arbres (utilisés comme postes de chant) dans un milieu plus ou moins hétérogène semble nécessaire.

MIGRATEURS PRECOSES

- Pouillot véloce (Fig. 3B) : espèce sub-dominante (13,7 %), la localisation des cantons semble liée à une strate de végétation assez élevée.

- Linotte mélodieuse : elle niche dans les touffes d'Ajoncs et ne défend pas de territoire : c'est la recherche des nids qui a permis de dénombrer 6 couples.

MIGRATEURS TARDIFS

- Pipit des arbres : observée le 14/04, l'espèce s'installe dans une zone dominée par quelques arbres plus grands.

- Locustelle tachetée : typique des landes sèches ; un mâle est

FIGURE N°3 - REPARTITION DES CANTONS DE QUELQUES ESPECES

T = Troglodyte

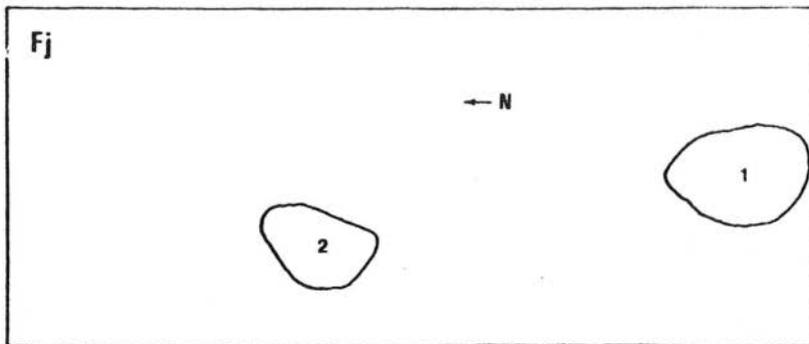
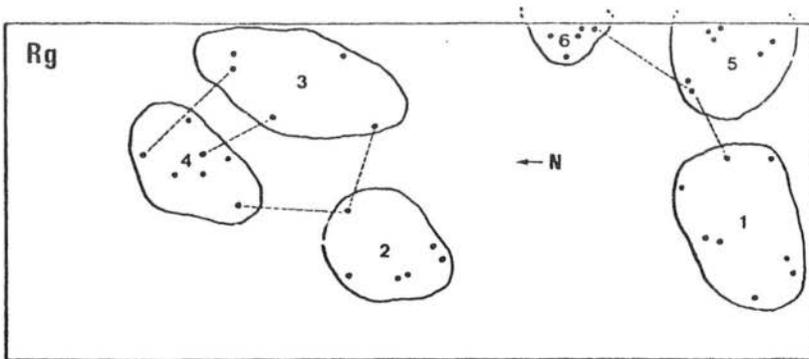
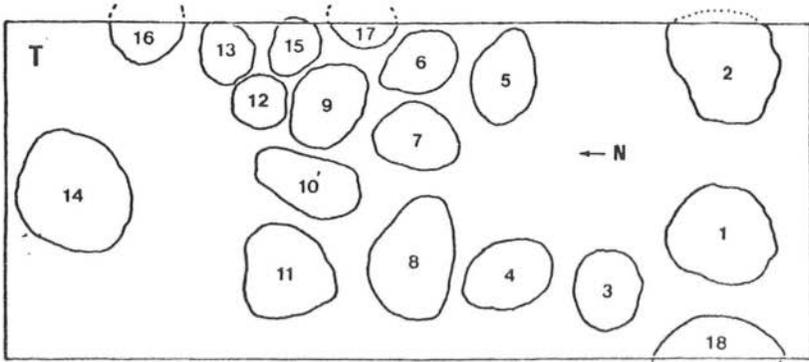
Rg = Rougegorge

Fj = Fauvette des jardins

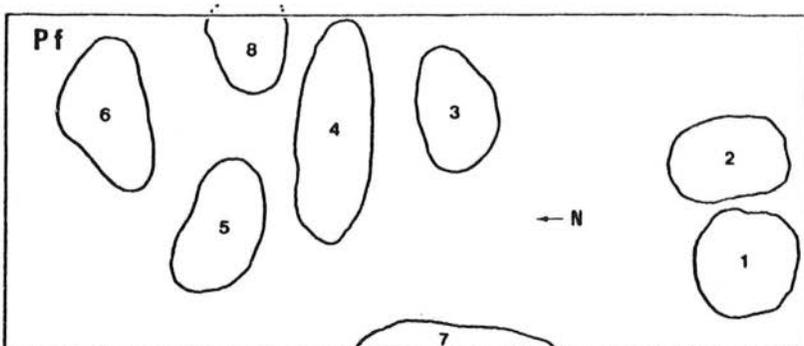
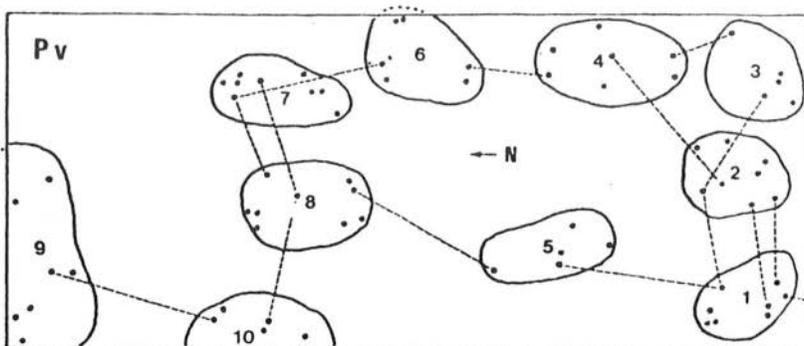
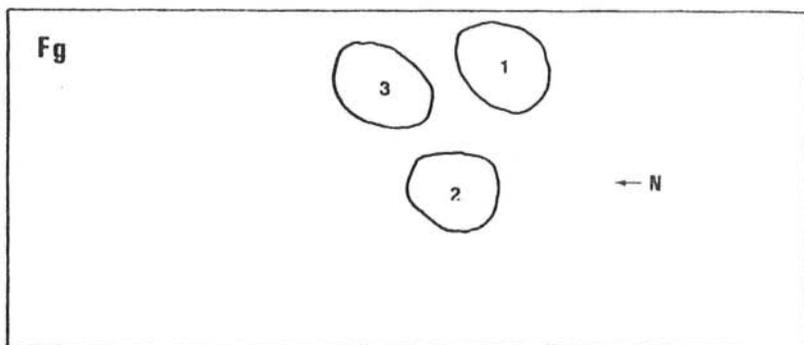
Fg = Fauvette grisette

Pv = Pouillot véloce

Pf = Pouillot fitis



Pour le Rougegorge et le Pouillot véloce, tous les contacts sont représentés par des points ; les tiretés correspondent à des notations simultanées entre mâles chanteurs ; les cantons sont numérotés selon l'ordre établi pour les tests de validité. La flèche indique la direction du nord.



cantonné dès le 24 avril.

- Fauvette des jardins (Fig. 3A) : c'est le plus tardif des Sylviidés (3 mai) ; 2 couples sont cantonnés sur la parcelle.

- Fauvette à tête noire : un seul couple en bordure, dans une zone dense de pins et de bouleaux.

- Fauvette grisette (Fig. 3B) : 3 couples sont cantonnés dans une zone de végétation dense.

- Pouillot fitis (Fig. 3B) : espèce commune (10,7 %), 8 couples (dont 2 marginaux) sont cantonnés sur la parcelle, dans les zones arborescentes de pins et de feuillus.

Nous avons également noté un certain nombre d'oiseaux non nicheurs sur la parcelle,

- en début de saison : différentes mésanges (Mésange nonnette, Mésange bleue, Mésange noire) en recherche de nourriture ;

- plus tard en saison : Bouvreuil et Pinson des arbres.

Des espèces à vaste canton pénètrent fréquemment sur la parcelle, notamment le Pic vert, le Pic épeiche, le Geai. Ces espèces sont à distinguer de celles qui n'ont aucun rapport avec le milieu et qui sont incidemment notées, comme par exemple le Phragmite des joncs (contact au chant le 17 avril).

## Discussion

L'application rigoureuse de la méthode des plans permet de déterminer avec une bonne précision la composition qualitative et quantitative des populations d'oiseaux nicheurs sur une surface donnée, dans un milieu bien défini. On pourrait s'en contenter... Mais le grand nombre d'informations recueillies au long des visites, concernant aussi bien les oiseaux que les facteurs du milieu (végétation en particulier) permet de pousser les investigations dans plusieurs directions.

L'étude du cantonnement des oiseaux, le problème des surplus de population ainsi que l'analyse de la répartition de l'avifaune dans la pinède nous paraissent des points intéressants à développer.

## EVOLUTION DU CANTONNEMENT AU COURS DE LA SAISON

Nous avons suivi cette évolution en analysant les périodes d'activité de chant (Fig. 4 & 5). Les courbes, établies en prenant le total de tous les contacts au chant notés au cours de chaque visite, donnent une indication sur le cantonnement plus ou moins rapide des espèces ainsi que sur les périodes d'activité maximale.

Globalement, les mâles chantent intensément au moment du cantonnement (occupation du milieu par délimitation et défense de territoires) et pendant le passage des migrateurs. Cette activité diminue par la suite, en liaison avec le cycle de reproduction, notamment au moment de la ponte comme l'ont montré GIBB (1956) chez les Mésanges et SNOW (1956) chez le Merle.

Mais sur le plan spécifique, plusieurs types d'activité existent :

*Espèces présentant un maximum d'activité précoce* (mi-avril). Citons l'Accenteur mouchet dont l'activité de chant présente un maximum assez net en avril, la Mésange charbonnière, la Mésange huppée qui cesse de chanter fin mai. Trois espèces (Troglodyte, Rougegorge et Roitelet huppé) ont une activité de chant optimale en avril, mais se font encore entendre assez régulièrement en mai-juin.

*Espèces présentant un pic d'activité tardif* (mai). La Fauvette grisette montre une activité de chant maximale début mai ; la Fauvette des jardins a son optimum de chant vers le 15-25 mai.

*Espèces présentant deux pics d'activité*. Le Pouillot véloce chante intensément vers la mi-avril et fin mai, le Pouillot fitis vers la fin avril et fin mai ; cette dernière espèce a pratiquement cessé de chanter début juillet.

*Espèces ayant une activité très étalée*. Le Bruant jaune chante assez régulièrement d'avril à juin-juillet ; la Linotte mélodieuse chante pendant toute la saison de nidification.

Par ailleurs, l'analyse des contacts de toute nature obtenus à chaque visite avec l'ensemble des oiseaux cantonnés sur la parcelle permet de suivre l'installation des couples. Le nombre de contacts avec les hivernants et migrateurs précoces diminue en avril alors que simultanément il augmente avec les migrateurs tardifs. Mais le nombre de contacts avec les trois catégories d'espèces décroît en même temps à partir de fin mai. Le décalage d'installation entre hivernants et migrateurs précoces d'une part, migrateurs tardifs d'autre part, est d'environ trois semaines.

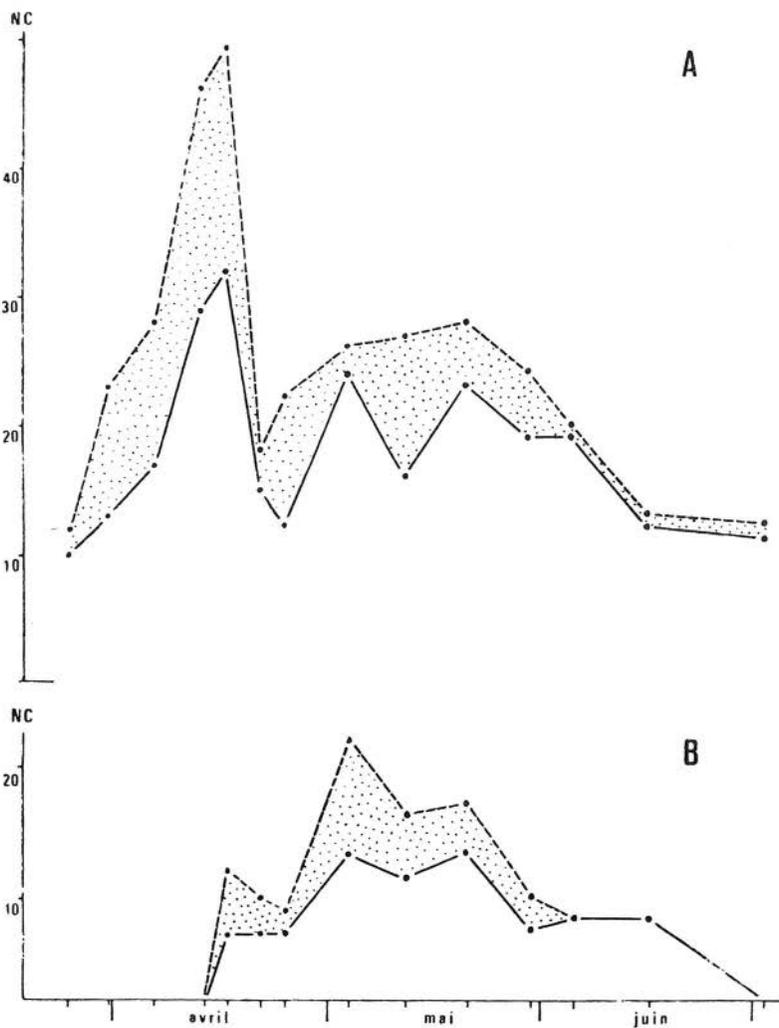
#### SURPLUS DE POPULATION

On ne peut apprécier ce phénomène qu'en fin de saison, lorsque le dépouillement des plans de visite a permis de délimiter avec précision l'ensemble des cantons. Il nous a fallu tenir compte des variations possibles de la taille des territoires (SCHOENER 1968), soit d'un individu à l'autre, ce qui a été montré chez la Mésange charbonnière et le Troglodyte (ARMSTRONG 1956, CODY & CODY 1972), soit en fonction des différentes étapes du cycle reproducteur. Ainsi, lorsque la femelle s'installe dans un canton, les surfaces défendues peuvent augmenter, notamment chez le Pouillot siffleur (HERMAN 1971), ou diminuer, par exemple chez le Pinson des arbres (MAIRY 1969) et l'Alouette lulu (HARRISON & FORSTER 1959). Malgré ces précautions, chaque visite fournit un certain nombre de

FIGURE N°4

EVOLUTION DU NOMBRE DE CONTACTS AU CHANT PENDANT LA SAISON DE REPRODUCTION

A = sédentaires et migrateurs précoces ; B = migrateurs tardifs. Les traits pleins correspondent au nombre de contacts au chant (NC) avec les oiseaux cantonnés, les tiretés au nombre de contacts au chant avec les oiseaux non cantonnés. La zone pointillée représente la population d'oiseaux "en surplus"



contacts avec des oiseaux chanteurs postés en dehors des limites des différents cantons, contacts isolés qu'on ne peut rattacher à aucun nuage de points. Ces oiseaux peuvent être considérés comme en surnombre. Mais il est possible de quelques contacts avec des individus en surplus entrent dans la composition d'un nuage de points correspondant à un canton déterminé. Pour WILLIAMSON (1964), il y a très peu de chances pour que cela influe sur le nombre de notations ; en effet, un mâle cantonné ne supporte pas la présence d'un autre chanteur de la même espèce dans l'espace qu'il défend.

Nous avons essayé de préciser quantitativement l'évolution des surplus de population en superposant pour chaque sortie le nombre total de contacts avec les mâles non cantonnés (Fig. 4).

La présence de ces oiseaux en surplus dans la pinède peut être attribuée :

- soit à des mâles en étape sur leur route de migration pré-nuptiale ;
- soit à des mâles temporairement hors de leur territoire ;
- soit à des mâles vagabonds célibataires, sans territoires définis ;
- soit à des mâles effectivement cantonnés, mais dont le rendement spécifique est trop faible.

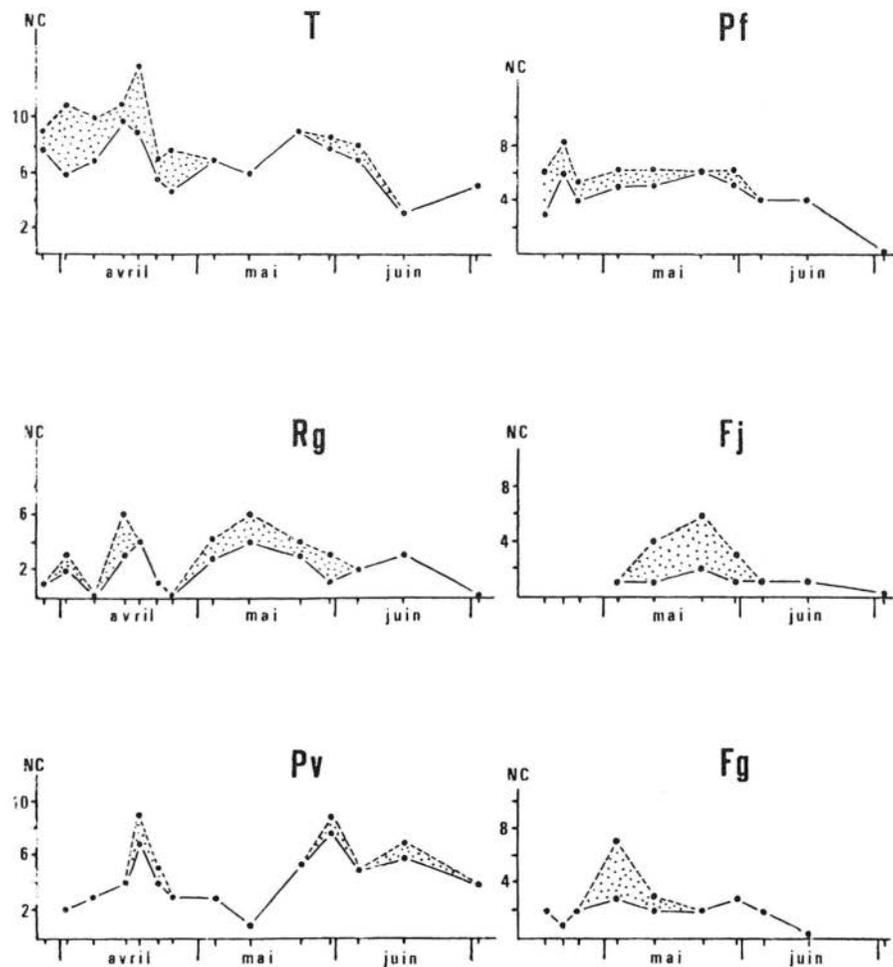
Avec la première hypothèse, les surplus d'individus s'éliminent rapidement. Avec les autres possibilités, nous obtenons une proportion d'individus en surplus qui évolue de façon assez comparable aux résultats de ENEMAR (1959) et BLONDEL (1969b) ; de plus, un mâle cantonné ne chante qu'exceptionnellement hors de son territoire, comme BELL & al. (1968) l'ont montré dans le cas du Bruant des roseaux. Le nombre d'oiseaux (résidents ou migrants), assez élevé en début de saison, diminue progressivement au fur et à mesure du déroulement du cycle reproducteur. Remarquons que l'activité de chant des mâles cantonnés s'intensifie lorsque le nombre de mâles en surplus s'élève.

*Sédentaires et migrants précoces* (Fig. 4A) : les mâles vagabonds sont relativement nombreux au début du cantonnement (fin mars - début avril) ; il s'agit peut-être d'oiseaux à la recherche d'un territoire. Les surplus se stabilisent ensuite autour d'une valeur moyenne, malgré une légère augmentation courant mai qui paraît se superposer au démarrage de la seconde couvée.

*Migrants tardifs* (Fig. 4B) : les surplus représentent essentiellement des migrants stationnant temporairement sur la parcelle. Les deux pics enregistrés correspondent très probablement à deux vagues de migration. Le nombre de contacts avec ces mâles en surnombre décroît rapidement après le 15 mai pour s'annuler début juin.

FIGURE N°5 - EVOLUTION SPECIFIQUE DU NOMBRE DE CONTACTS AU CHANT  
PENDANT LA SAISON DE REPRODUCTION

T = Troglodyte, Rg = Rougegorge, Pv = Pouillot véloce, Pf = Pouillot fitis, Fj = Fauvette des jardins, Fg = Fauvette grisette. Les traits pelins correspondent au nombre de contacts au chant (NC) avec les oiseaux cantonnés, les tiretés au nombre de contacts au chant avec les oiseaux non cantonnés. Les zones pointillées représentent la population d'oiseaux "en surplus".



*Exemple de quelques espèces (Fig. 5).*

- Troglodyte : il existe un assez grand nombre d'individus non cantonnés en début de saison, oiseaux qui disparaissent début mai, alors que les contacts avec les mâles cantonnés restent proportionnellement nombreux. Mais nous resterons prudents pour cette espèce fréquemment polygame : plus de 50 % des mâles dans les biotopes favorables (ARMSTRONG 1956).

- Rougegorge : la part des oiseaux non cantonnés reste relativement importante jusque début juin. Il est néanmoins probable que le pic enregistré vers la mi-avril correspond à un passage de migrateurs.

- Fauvettes : les mâles se cantonnent dès leur arrivée dans le milieu : le nombre de contacts avec ces oiseaux reste à peu près identique à chaque visite de la parcelle. Comme l'a constaté BLONDEL (1969b) dans la garrigue, l'augmentation brutale du nombre de mâles en surnombre correspond à un passage de migrateurs. Pour la Fauvette grisette, le passage coïncide avec l'arrivée de la Fauvette des jardins.

- Pouillot véloce : le premier pic correspond à un passage de migrateurs et s'accompagne d'une augmentation de l'activité de chant des mâles cantonnés ; la présence de mâles célibataires en mai-juin semble plutôt en relation avec le cycle de reproduction (2<sup>e</sup> couvée).

- Pouillot fitis : dès leur arrivée vers la mi-avril, on note simultanément des mâles cantonnés et en surplus, traduisant probablement une compétition dans l'acquisition de territoires se superposant au passage de migrateurs. Bien que faible, le nombre d'oiseaux en surplus est décelable jusque début juin.

L'étude des surplus de population permet donc :

- de préciser l'importance numérique des mâles célibataires et l'évolution de leur nombre au long de la saison de reproduction ;

→ - d'apprécier le phénomène migratoire, ce qui n'est guère possible au printemps par la seule observation, la migration pré-nuptiale étant dans nos régions beaucoup plus diffuse qu'en automne.

#### REPARTITION DE L'AVIFAUNE DANS LA PINEDE

La répartition des oiseaux nicheurs ne se fait pas au hasard et LACK (1933) a été l'un des premiers à montrer que la physionomie de l'habitat est prépondérante. Chaque espèce tend à se cantonner dans le secteur qui correspond à son optimum écologique et secondairement dans les zones marginales, lorsque les meilleurs sites sont totalement accaparés et que la compétition intraspécifique, intense au moment du cantonnement, oblige un certain nombre de mâles à se cantonner dans des milieux moins favorables (SVARDSON 1949, KLUIJVER & TINBERGEN 1953, BLONDEL 1971).

Nous avons signalé plus haut que la structure végétale de cette pinède est assez complexe. La préférence des oiseaux pour une strate végétale définie apparaît souvent difficile à apprécier en période de reproduction, les territoires occupés recoupant fréquemment plusieurs strates. Ainsi TURCEK (1951) montre que les espèces se répartissent différemment dans les strates végétales (sol, buissons, troncs, frondaisons et espaces aériens), selon qu'elles sont exploitées pour la recherche de nourriture ou pour l'emplacement du poste de chant (LACK & VENABLES 1939, SCHERRER 1972a).

Nous n'aborderons pas l'étude des relations existant entre le nombre d'espèces nicheuses et la végétation : BLONDEL & al. (1973) ont montré que la variété de l'avifaune est directement fonction du nombre de strates. Nous nous bornerons à étudier la répartition des oiseaux, cantonnés ou en surnombre, en fonction de la structure de la végétation.

*Avifaune cantonnée* (Fig. 6A) : nous avons convenu de compter pour 1 les cantons situés entièrement dans une strate, pour 0,5 les cantons recoupant deux strates, pour 0,5 les cantons marginaux, chaque strate étant considérée dans son ensemble ; ainsi par exemple, la strate VI englobe les strates inférieures, c'est-à-dire qu'elle correspond à la hauteur de végétation définissant la strate VI. Il nous a paru en effet discutable de calculer l'"index zonal" de COLQUHOUN & MORLEY (1943) ou d'appliquer la méthode de répartition stratigraphique utilisée par PIÉLOWSKI (1961), techniques basées sur le taux de fréquentation des strates, bien difficile à apprécier dans ce milieu fermé ; il existe en outre une fluctuation des strates exploitées au long de la journée (PEARSON 1971).

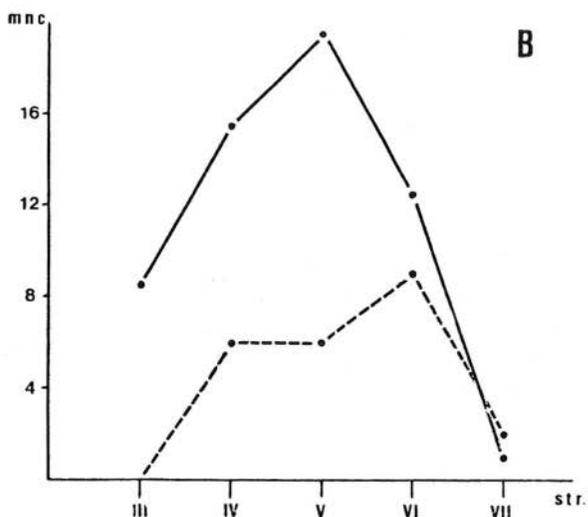
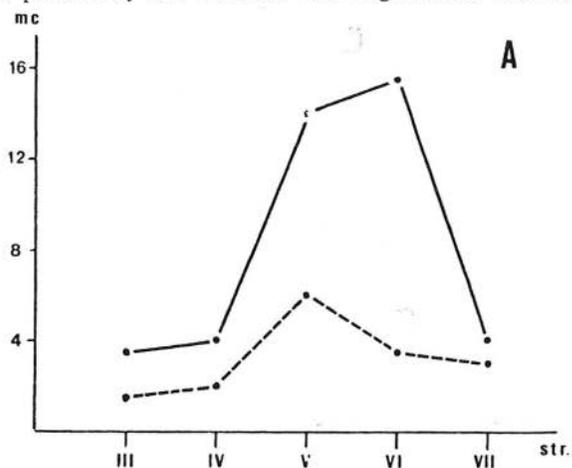
L'avifaune nicheuse se répartit très inégalement sur la parcelle et occupe principalement les strates V et VI (69 %) ; rappelons que les strates III et IV sont nettement plus pauvres en formations buissonnantes. Même remarque en ce qui concerne les trois catégories d'oiseaux nicheurs définies plus haut : les hivernants et migrateurs précoces se cantonnent avec une densité trois fois plus importante dans les strates V et VI. Les migrateurs tardifs se répartissent plus uniformément dans toutes les strates, avec cependant une occupation plus dense dans l'ensemble des strates V et VI.

La répartition spécifique dans les strates successives est assez significative, notamment pour les espèces les plus abondantes (Fig. 7). Nous distinguerons deux catégories :

Espèces liées à une ou deux strates : le Roitelet huppé et la Mésange huppée se répartissent dans les strates hautes où les pins dominent (recouvrement : 80 à 100 %) ; la Mésange pénètre plus haut que le Roitelet, cantonné dans les strates plus basses. Mais la localisation précise de ces deux espèces semble plus fonction de la présence des pins que la hauteur de végétation. Les Fauvettes cantonnées sur la parcelle occupent des zones restreintes décalées, la Fauvette des jardins dans un secteur haut de 1 à 4 m, la Fauvette grisette dans un secteur haut de 0,50 m à 2 m.

FIGURE N°6 - REPARTITION STRATIGRAPHIQUE DE L'AVIFAUNE

A = oiseaux cantonnés ; B = oiseaux en "surplus". Les strates végétales (str.) sont représentées en abscisse, le nombre de mâles cantonnés (mc) ou non (mnc) en ordonnée. Les traits pleins correspondent aux hivernants et migrateurs précoces, les tiretés aux migrants tardifs.



Espèces réparties sur toute la parcelle avec un optimum dans une strate :

- Troglodyte : Cantonné dans toutes les strates de végétation, il présente une densité maximale dans la strate V ; son occurrence dans la dernière strate est en relation avec l'existence d'épais buissons en sous bois.

- Rougegorge : optimum de présence dans la strate VI ; son milieu préférentiel semble constitué de buissons de feuillus hauts de 1 à 4 m.

- Pouillot véloce : les cantons correspondent à des zones de végétation comprises entre 1 et 8 m, avec un maximum entre 2 et 4 m. La présence de cette espèce dans la strate III s'explique par l'existence de quelques grands pins isolés.

- Pouillot fitis : réparti dans tous les niveaux, il semble davantage un oiseau de taillis que le véloce.

Deux espèces sont intermédiaires entre ces deux catégories : la Linotte occupe un milieu particulier de lande avec Ajoncs correspondant aux trois premières strates. Le Pipit des arbres est localisé dans les zones de végétation basse où existent quelques arbres.

Les zones buissonnantes hautes abritent donc une part importante des couples nicheurs de cette pinède.

Mais à l'image des biotopes forestiers étudiés par WASILEWSKI (1967), il n'existe probablement pas de compétition interspécifique notable sur cette parcelle : la stratification des besoins essentiels délimite des niches écologiques distinctes réduisant la concurrence interspécifique (SCHERRER 1972b).

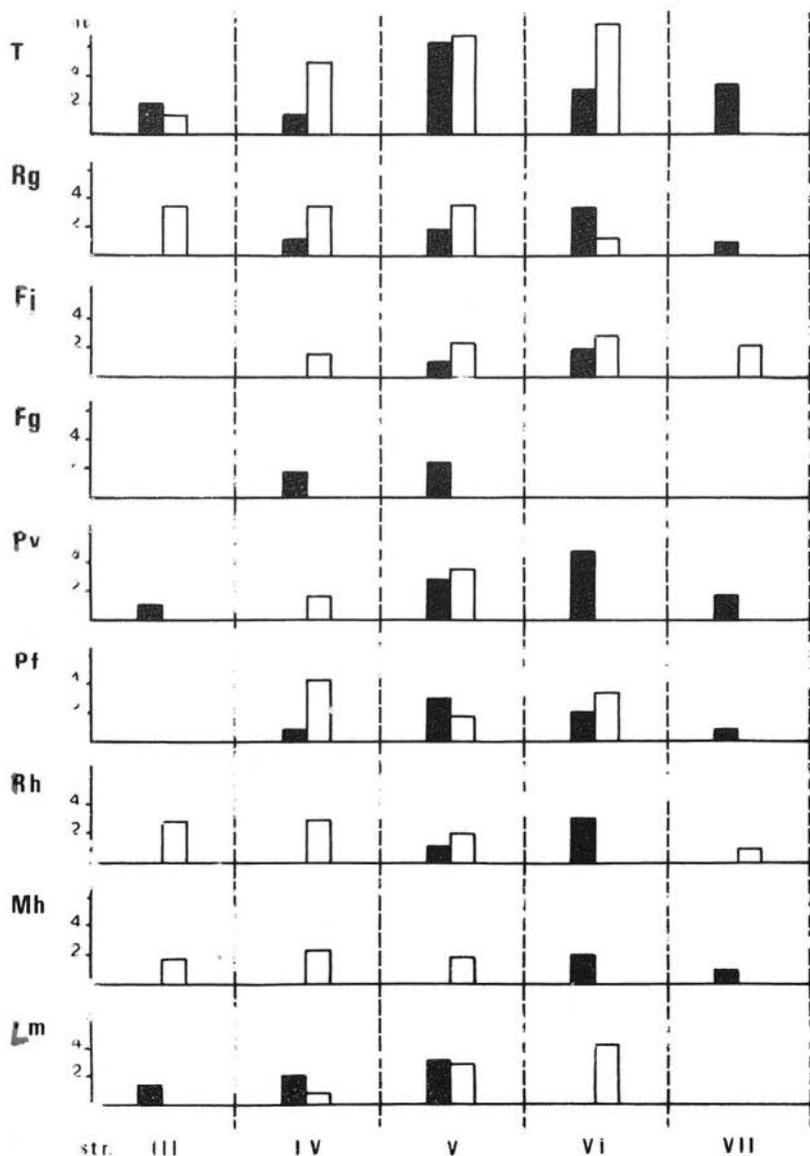
La qualité du couvert végétal joue probablement un rôle : les hivernants et migrateurs précoces occupent le milieu à une époque où les feuilles n'ont pas encore poussé, tandis que les migrateurs tardifs arrivent au moment où la végétation caducifoliée démarre.

*Avifaune en surnombre* (Fig. 6B) : nous avons convenu de compter pour 1 un oiseau contacté au niveau d'une strate, et pour 0,5 un oiseau contacté dans deux strates, lorsqu'il se trouve à la limite de deux zones.

Les populations en surnombre se répartissent essentiellement dans les strates IV, V, et VI, tandis que l'avifaune nicheuse se cantonne principalement dans les strates V et VI. Les "surplus" des catégories d'hivernants et de migrateurs précoces se localisent surtout au niveau de la strate V ; les "surplus" de la catégorie des migrateurs tardifs se situent dans des strates plus élevées que celles occupées par les couples nicheurs.

FIGURE N°7 - REPARTITION STRATIGRAPHIQUE DE QUELQUES ESPECES

T = Troglodyte ; Rg = Rougegorge ; Fj = Fauvette des jardins ; Fg = Fauvette grisette ; Pv = Pouillot véloce ; Pf = Pouillot fâché ; Rh = Roi-telet huppé ; Mh = Mésange huppée ; Lm = Linotte mélodieuse. Les strates végétales (str) III à VII sont représentées en abscisse, le nombre de mâles cantonnés et "en surplus" (nc) en ordonnée. En noir, oiseaux cantonnés ; en blanc, oiseaux "en surplus".



Ainsi certaines zones se trouvent davantage occupées par les mâles cantonnés, alors que d'autres le sont par les mâles en surplus, comme l'avait déjà signalé PRICE (1935) pour les Pouillots. Au niveau spécifique, le phénomène est particulièrement net pour le Troglodyte et la Linotte (Fig. 7) ; la courbe de fréquentation des différentes strates s'inverse même pour le Rougegorge et le Pouillot fitis. Enfin, le Roitelet huppé et la Mésange nuppée fréquentent des milieux différents de ceux occupés par les couples nicheurs.

#### CONCLUSION

L'interprétation des résultats obtenus par la méthode des plans permet de préciser l'évolution qualitative et quantitative de l'avifaune au cours du cycle de reproduction dans une ou plusieurs associations végétales.

On peut de cette façon échantillonner l'avifaune des principaux types de végétation à ses différents stades d'évolution et préciser dans une certaine mesure les exigences écologiques des diverses espèces.

Les études entreprises montrent l'influence prépondérante du degré de développement des végétaux ligneux. En fait, la qualité du couvert végétal et sa structure apparaissent comme essentiels puisqu'elles interviennent directement dans le cantonnement des espèces : site du nid, poste de chant, mais aussi au niveau trophique : production de graines et surtout d'insectes dont tous les oiseaux sont de grands consommateurs en particulier à l'époque de la reproduction.

Il est intéressant de constater que l'excédent de population est écarté des zones les plus favorables déjà occupées par les couples cantonnés, et qu'il se distribue sur d'autres secteurs beaucoup moins favorables à la reproduction de l'espèce.

Les études de l'avifaune nicheuse par la méthode des plans n'ont jusqu'à ces dernières années été que peu utilisées en Bretagne. En raison du grand intérêt et des développements qu'elle présente, on peut espérer qu'elle sera utilisée sur l'ensemble de la région et dans les associations végétales les plus diverses par un grand nombre d'ornithologistes.

#### References

- ARMSTRONG, E. A., 1956.- Territory in the Wren *Troglodytes troglodytes*. *Ibis*, 98 : 450-457.
- BELL, B.D., C.K. CATCHPOLE & K.J. CORBETT, 1968.- Problems of censusing Reed Buntings (*Emberiza schoeniclus*), Sedge Warblers (*Acrocephalus schoenobaenus*) and Reed Warblers (*Acrocephalus scirpaceus*). *Bird Study*, 15 : 16-21.
- BELL, B.D., C.K. CATCHPOLE, K.J. CORBETT & R.J. HORNBY, 1973.- The relationship between census results and breeding populations of some marshland passerines. *Bird Study*, 20 : 127-140.

- BLONDEL, J., 1967a.- Quelques réflexions sur les méthodes de recensements d'oiseaux. *Le Jean-le-Blanc* 4 : 58-69.
- BLONDEL, J., 1967b.- Étude des populations d'oiseaux dans une garrigue méditerranéenne - description du milieu, de la méthode de travail et exposé des premiers résultats obtenus à la période de reproduction. *Terre et Vie*, 4 : 311-321.
- BLONDEL, J., 1969a.- Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux. In L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Masson, Paris : 97-151.
- BLONDEL, J., 1969b.- Synécologie des passereaux résidents et migrateurs dans le midi méditerranéen français. *Thèse, Marseille* : 239 p.
- BLONDEL, J., 1971.- La compétition intraspécifique chez les oiseaux. *Rev. Ouest. Sci. Belg.*, 142 : 357-385.
- BLONDEL, J., C. FERRY & B. FROCHOT, 1973.- Avifaune et végétation : essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41 : 63-84.
- BOURNAUD, M. & D. ARIAGNO, 1969.- Relevés quantitatifs de passereaux dans la réserve de Villars-les-Dombes (Ain). *Terre et Vie*, 1969 (3) : 315-322.
- CHESEX, C. & J.P. RIBAUT, 1966.- Evolution d'une avifaune subniveenne et test d'une méthode de recensement. *Nos Oiseaux*, n°305 : 193-211.
- JODY, M.L. & C.B.J. CODY, 1972.- Territory size, clutch size and food in populations of wrens. *Condor*, 74 : 473-477.
- COLQUHOUN, M.K. & A. MORLEY, 1943.- Vertical zonation in woodland bird communities. *J. anim. Ecol.*, 12 : 75-81.
- DHONDT, A.A., 1966.- A method to establish boundaries of bird territories. *Le Gerfaut*, 56 : 404-408.
- DHONDT, A.A., 1971.- Some factors influencing territory in the Great Tit *Parus major* L. *Le Gerfaut*, 61 : 125-135.
- DORST, J., 1963.- Les techniques d'échantillonnage dans l'étude des populations d'oiseaux. *Terre et Vie*, 1963 (2) : 180-202.
- DORST, J., 1971.- Le territoire et les comportements territoriaux, 413-429. In *La vie des oiseaux*, II. Bordas, Paris.
- EMBERGER, L. et al., 1968.- Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. *Ed. C.N.R.S.* : 292 p.
- MLEN, J.T., 1956.- A method for describing and comparing avian habitat. *Ibis*, 98 : 565-576.
- ENEMAR, A., 1959.- On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. *Var Fagelv.*, 18 : 1-114.
- EYBERT, M.C., 1972.- Contribution à l'étude écologique de l'avifaune de la région de Paimpont. *Thèse 3ème Cycle, Rennes* : 231 p.
- FERRY, C. & B. FROCHOT, 1968.- Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne : trois années de dénombrement des oiseaux nicheurs sur un quadrat de 16 ha en forêt de Citeaux. *Alauda*, 36 : 63-82.
- GIBB, J., 1956.- Territory in the genus *Parus*. *Ibis*, 98 : 420-429.
- HARRISON, C.J.C. & J. FORSTER, 1959.- Woodlark territories. *Bird Study*, 6 : 60-68.
- HERMAN, C., 1971.- Evolution de la territorialité dans une population de Pouillots siffleurs (*Phylloscopus sibilatrix*). *Le Gerfaut*, 61 : 43-86.
- HINDE, R.A., 1956.- The biological significance of the territories of birds. *Ibis*, 98 : 340-369.

- HOGSTAD, O., 1957.- Factors influencing the efficiency of the mapping method in determining breeding bird populations in conifer forests. *Nytt. Mag. Zool.*, 14 : 125-141.
- HOGSTAD, O., 1967-68.- The edge effect on species and population density of some passerine birds. *Nytt. Mag. Zool.*, 15 : 40-43.
- HOWARD, H.E., 1920.- Territory in bird life. Ed. John Murray : 321 p.
- JOENSEN, A.H., 1966.- An investigation on bird populations in four deciduous forests areas on Als in 1962 and 1963. *Dansk. orn. Foren. Tidsskr.*, 59 : 115-186.
- KENDEIGH, S.C., 1944.- Measurements of bird populations. *Ecol. Monogr.*, 14 : 69-106.
- KLOMP, H., 1972.- Regulation on the size of bird populations by means of territorial behaviour. *Neth. J. Zool.*, 22 : 456-488.
- KLUYVER, H.N. & L. TINBERGEN, 1953.- Territory and the regulation of density in Titmice. *Arch. néerl. Zool.*, 10 : 265-290.
- LACK, D., 1933.- Habitat selection in birds with special reference to the effects of afforestation on the Breckland avifauna. *J. anim. Ecol.*, 2 : 239-262.
- LACK, D. & L.S.V. VENABLES, 1939.- The habitat distribution of british woodland birds. *J. anim. Ecol.*, 8 : 39-71.
- LE GARFF, B., 1969.- Ecologie et dénombrement d'oiseaux nicheurs à la station biologique de Paimpont. *Ar Vran*, 2 : 70-101.
- MAIRY, F., 1969.- Développements anormaux de la territorialité et de la nidification d'une population de Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) sur le plateau des Hautes Fagnes. *Le Gerfaut*, 59 : 48 - 69.
- NEF, L., 1962.- Introduction aux techniques de dénombrement de populations d'oiseaux. *Le Gerfaut*, 52 : 392-407.
- NICE, M.M., 1941.- The role of territory in bird life. *Amer. Midl. Naturalist*, 26 : 441-487.
- PEARSON, D.L., 1971.- Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. *Condor*, 73 : 46-55.
- PIELOWSKI, Z., 1961.- Über die Vertikalverteilung der Vögel in einem Pineto-Quercetum Biotop. *Ekol. Polska*, A9 : 1-23.
- POUGH, R.H., 1947.- How to take a breeding bird census. *Audubon Mag.*, 49 : 290-297.
- POUGH, R.H., 1950.- Comment faire un recensement d'oiseaux nicheurs. *Terre et Vie*, n° 97 : 203-217.
- PRICE, M.P., 1935.- Notes on population problems and territorial habits of Chiffchaffs and Willow Warblers. *Brit. Birds*, 29 : 158-166.
- SHERRER, B., 1972a.- Etude sur le poste de chant. *Le Jean-le-Blanc*, 11 : 2-46.
- SHERRER, B., 1972b.- Repartition stratigraphique de l'avifaune d'une forêt tempérée. *Le Jean-le-Blanc*, 11 : 47-62.
- SCHOENER, T.W., 1968.- Sizes of feeding territories among birds. *Ecology*, 49 : 123-141.
- SLAGSVOLD, T., 1973.- Critical remarks on bird census work performed by means of the mapping method. *Nor. J. Zool.*, 21 : 29-31.
- SNOW, D.W., 1956.- Territory in the Blackbird *Turdus merula*. *Ibis*, 98 : 438-447.
- SVARDSON, G., 1949.- Competition and habitat selection in birds. *Oikos*, 1 : 157-174.
- THIOLLAY, J.M., 1968.- Les techniques de dénombrement d'oiseaux. *Ois. de Fr.*, 18 : 32-49.

- TURCEK, F.J., 1951.- (On the stratification of avian population of the querceto-carpinetum forest community in southern Slovakia). *Sylvia*, 13 : 71-86.
- TURCEK, F.J., 1966.- Some methodological aspects of quantitative studies of vertebrates. I - Birds. *Biologia*, 21 : 805-812.
- WASILEWSKI, A., 1967.- The effect of interspecific competition on the number and distribution of birds in forest biotopes. *Ekol. Polska*, A15 : 641-695.
- WILLIAMSON, K., 1964.- Bird census work in woodland. *Bird Study*, 11 : 1-22.
- YAPP, W.B., 1956.- The theory of line transects. *Bird Study*, 3 : 93-104.

## Annexe

### RECENSEMENT DES OISEAUX NICHEURS : RECOMMANDATIONS POUR UNE STANDARDISATION INTERNATIONALE DE LA METHODE DES PLANS QUADRILLES

(Adaptation simplifiée du compte-rendu du Symposium d'Ammarnäs, 1969.)  
(I.B.C.C. 1969, SVENSSON 1970)

La méthode des plans s'applique principalement aux passereaux terrestres non coloniaux, et aux autres espèces d'oiseaux qui présentent des mécanismes de dispersion et des formes de distribution semblables : les Rapaces nocturnes et les Pics peuvent à la rigueur être recensés par cette technique.

La méthode des plans s'applique seulement aux oiseaux stationnaires et est normalement limitée à la saison de reproduction.

#### But du recensement

Il s'agit de rechercher :

- la composition spécifique de l'avifaune ;
- l'abondance relative des différentes espèces, c'est à dire estimer la densité de l'avifaune cantonnée.

## Terminologie

Les termes suivants sont recommandés pour être employés avec la méthode des plans :

*parcelle* : zone définie de terrain sur lequel le recensement sera effectué ;

*contact* : une reconnaissance d'un oiseau vu ou entendu sur la parcelle ;

*contacts simultanés* : reconnaissances faites simultanément avec deux ou davantage d'individus d'une espèce, de telle sorte qu'on est certain qu'il s'agisse d'oiseaux différents ;

*plan de visite* : plan de la parcelle sur lequel on note les observations tout au long du déroulement d'une visite ;

*plan par espèce* = plan spécifique : plan de la parcelle sur lequel on reporte les observations concernant une espèce donnée, à partir de tous les plans de visite ;

*notation* : transcription des contacts sur le plan de visite ;

*nuage* : les notations qui à l'analyse des plans spécifiques, apparaissent être associées avec un canton défendu par un mâle ;

*notation en surplus* : une notation qui à l'analyse des plans spécifiques, apparaît n'appartenir à aucun oiseau défendant un territoire sur la parcelle ;

*mâle cantonné* : dans le sens restrictif de la méthode des plans, un mâle dont la présence sur la parcelle aboutit à la formation d'un nuage ;

Méthodologie : organisation et travail de terrain

### 1/ Parcelle

La superficie moyenne est généralement de l'ordre de 40 à 100 ha en milieu ouvert, de 10 à 30 ha en milieu fermé, mais dépend de la diversité et de l'abondance de l'avifaune.

Cela pose des problèmes en Bretagne où le paysage est typiquement morcellé. Pour étudier l'avifaune d'un type de milieu (forêt, lande, marais) il faut prospecter le terrain à la recherche d'une zone de végétation relativement homogène, d'une superficie de 12 à 20 ha en milieu fermé, dans laquelle sera matérialisé un quadrat d'au moins 10 ha éloigné d'autres formations végétales pour éviter les effets de lisière.

Pour des raisons pratiques, la forme de la parcelle = quadrat doit

se rapprocher de celle d'un carré ou d'un rectangle, à moins qu'on ne soit limité par des contraintes topographiques.

*Il est indispensable de décrire en détail la parcelle*, en notant les caractéristiques suivantes :

- coordonnées géographiques, orientation, caractères généraux du paysage, superficie de la parcelle (exprimée en ha ou en km<sup>2</sup>), altitude, nature du sol, topographie générale.

- un relevé botanique précis doit être effectué sur un plan, montrant les principaux types de végétation et leur distribution (strate arborée, arbustive ou buissonnante, type d'aménagement, degré de complexité).

- il faut également noter d'autres types d'informations, par exemple le nombre de nichoirs, le type de culture, l'importance du bétail, etc...

## 2/ Quadrillage

L'observateur doit connaître avec précision :

- sa position sur la parcelle tout au long des visites ;
- la position des oiseaux contactés sur la parcelle.

Si ces obligations ne peuvent être assurées par rapport à des repères fixes et naturels, un quadrillage doit être mis en place et matérialisé par des piquets numérotés. La maille est généralement de 100 x 100 m en milieu ouvert, de 50 x 50 m en milieu fermé. *1ha*

Un certain nombre de plans de la parcelle figurant le quadrillage doivent être préparés à l'avance, un plan étant utilisé à chaque visite.

On note sur chaque plan de visite (en plus des contacts) la date, l'heure de début et de fin de visite, le nom du ou des observateurs, les conditions météorologiques, le sens du parcours.

## 3/ Visites

- *Date et heure des visites* : les dates doivent être choisies de façon à couvrir la saison de reproduction des différentes espèces, en tenant compte des conditions météorologiques (généralement du 15 mars au 15 juin en Bretagne).

Les visites doivent avoir lieu aux heures d'intense activité de chant, généralement le matin ; mais certaines espèces nécessitent des visites du soir. Ainsi en Bretagne, l'activité de chant des Merles et Grives présente deux maxima, un de courte durée à l'aube (environ un quart d'heure), un plus étalé au crépuscule.

- *Itinéraire* : différents trajets doivent être empruntés à travers la parcelle (avec des points de départ et de sortie différents) et répartis au cours de la saison.

Sauf dans certains cas (cultures, jeunes plantations), aucune portion de la parcelle ne doit se trouver à plus de 100 m de l'itinéraire en milieu ouvert, de 50 m en milieu fermé.

- *Nombre de visites* : le nombre minimum de visites est de 10 en habitat fermé, de 8 en habitat ouvert. Les visites doivent être espacées et réparties sur toute la saison de reproduction ; on ne doit normalement pas faire deux visites le même jour.

Les visites doivent durer de 1 à 4 heures ; au-delà, le rendement de l'observateur tend à diminuer. Mais plusieurs observateurs peuvent effectuer simultanément un plan de visite le long d'itinéraires différents, ce qui améliore le rendement global.

- *Recensements successifs* : si l'avifaune de la même parcelle est recensée pendant plusieurs années, on doit toujours procéder de la même façon.

#### 4/ Méthodes de notation

L'emploi des mêmes abréviations pour les noms d'oiseaux est recommandé pour les plans de visite et les plans spécifiques.

##### Symboles standardisés pour les différentes activités

- |          |   |
|----------|---|
| X        | contact visuel avec un oiseau silencieux (de l'espèce X)                              |
| <u>X</u> | contact avec un oiseau criant (de l'espèce X)   |
| (X)      | contact avec un oiseau chanteur (de l'espèce X) localisé avec précision (bon contact) |
| (X)      | contact avec un oiseau chanteur (de l'espèce X) non localisé avec précision           |
| XX       | combat entre 2 oiseaux de l'espèce X (bon contact)                                    |

X—X contacts avec le même oiseau de l'espèce X ; une flèche peut indiquer le mouvement observé

(X)→(X) contacts simultanés avec 2 oiseaux chanteurs de l'espèce X (bon contact)

X<sup>\*</sup> un nid de l'espèce X

Des symboles pour d'autres activités (transport de matériaux, de nourriture) peuvent être utilisés.

### 5/ Interprétation des notations

*Nuages* : le nombre minimum de notations nécessaires pour qu'un nuage puisse être assimilé à un canton dépend du nombre de "bonnes visites" :

nombre de bonnes visites	10	9	8	7	6
nombre de contacts	3	3	3	2	2

Le nombre de bonnes visites correspond au plus grand nombre de visites au cours desquelles un oiseau d'une espèce donnée a eu la possibilité d'être observé. Dans le cas des migrateurs tardifs, les visites effectuées avant l'apparition de l'espèce sur la parcelle ne sont pas prises en compte.

La découverte du nid ou l'observation d'une scène de nourrissage dans le nuage permet d'assouplir cette règle.

L'expérience nous a montré qu'il est souhaitable d'obtenir 2 bons contacts sur 3 notations ; de plus, on admet qu'un canton est valide lorsqu'on obtient au moins 3 contacts dans le nuage au cours de 4 visites consécutives.

*Nuages contigus* : quand un ensemble de notations peut correspondre à un ou deux nuages, on admet qu'il y a 2 cantons :

- s'il y a au moins 2 notations simultanées,

- s'il y a au moins une notation simultanée et que la plus grande distance entre 2 notations voisines dépasse le tiers de la distance entre les notations extrêmes.

*Nuages marginaux* : un nuage qui dépasse les limites de la parcelle ne sera retenu (et compté pour 0,5) que si plus de la moitié des notations sont à l'intérieur ou sur la limite de la parcelle ; dans le

cas contraire, il ne sera pas compté.

*6/ Unités de mesure*

Les mesures doivent être données dans le système métrique, les superficies en ha ou en km<sup>2</sup>, les densités d'avifaune en nombre de mâles cantonnés par 10 ha ou par km<sup>2</sup>.

*Roger MAHEO  
Station Biologique Bailleron  
Séné  
56000 VANNES*

*Pierre CONSTANT  
& Marie Christine EYBERT  
Station Biologique Paimpont  
55380 PLELAN-LE-GRAND*