




AR VRAN

PUBLICATION ORNITHOLOGIQUE DU
LABORATOIRE DE ZOOLOGIE DE LA
FACULTE DES SCIENCES DE BREST



1973 - TOME VI, fasc. 3

STATUT ACTUEL DES OISEAUX MARINS
NICHEURS EN BRETAGNE.
X. PELECANIFORMES

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

SOMMAIRE

Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. X. Péléciformes. par J.-Y. MONNAT.....	147
Recherches sur l'écologie des oiseaux : I - L'avifaune nicheuse dans une plantation de résineux de la forêt de Paimpont. par R. MAHEO P. CONSTANT M.C. EYBERT.....	161

STATUT ACTUEL DES OISEAUX MARINS NICHEURS EN BRETAGNE

X. PELECANIFORMES

par Jean-Yves MONNAT

FOU DE BASSAN (*Sula bassana*)

Statut en 1969-70

3000 nids en 1970 sur Riouzig (Sept-Iles), seul point de reproduction en Bretagne.

Le Fou de Bassan ne se reproduit que dans l'Atlantique Nord, et la colonie de Riouzig est la plus méridionale sur les côtes européennes. Ses lieux de nidification sont si évidents qu'il est connu que l'on peut donner une estimation assez précise de la population mondiale. En combinant les données de la L.P.O. (1970) pour Riouzig avec celles de CRAMP *et al.* (1974) pour le reste de la population mondiale, on obtient un total de 195 000 couples. Les recensements permettant d'avancer ce chiffre ont tous été effectués entre 1959 et 1971 ; mais 174 174 couples (89 % du total) ont été comptés entre 1966 et 1971, dont 139 345 (71 % du total) lors des deux années de *Seafarer* (1969-1970), ce qui est très satisfaisant (fig. 3).

Historique

De même, les grands traits de l'évolution mondiale des effectifs sont assez bien connus. Selon CRAMP *et al.* (1974) les populations du Fou de Bassan ont décliné tout au long du 19^{ème} siècle, le creux de la vague étant sans doute atteint vers 1894 ; ce déclin particulièrement notable dans les Iles Britanniques a vraisemblablement pour cause première la persécution par l'Homme. La situation a commencé à se redresser dès le début du 20^{ème} siècle, et, depuis quelques années déjà, la population mondiale a dépassé les effectifs présumés du début du 19^{ème} siècle. Plutôt lente au début, la croissance s'est accélérée de 1939 à 1949 pour devenir véritablement explosive de 1949 à nos jours.

Cet accroissement numérique s'est accompagné d'une augmentation du nombre des colonies et d'une importante extension géographique sur les côtes européennes. Dans les Iles Britanniques on passe de 8 colonies au début du siècle à 12 en 1939, 15 en 1949 et 16 en 1969-70 (CRAMP *et al.*, 1974). L'espèce s'implante en Bretagne en 1939 (MILON, 1966), dans les

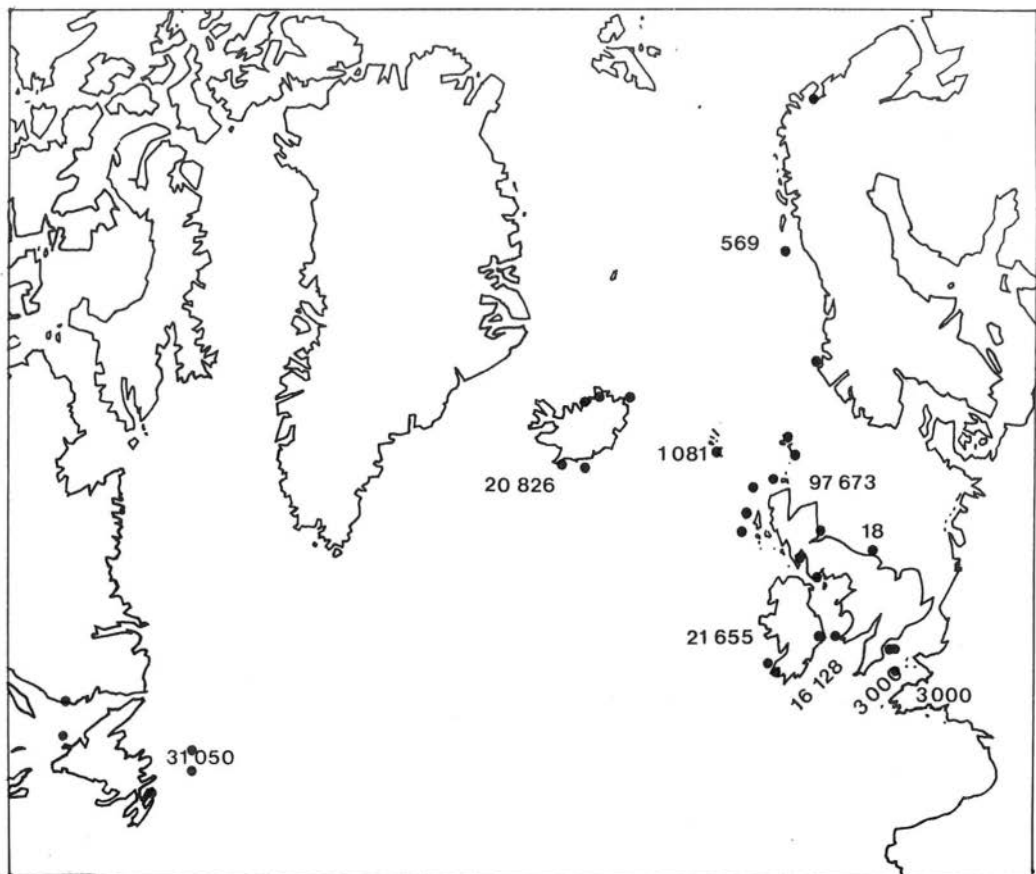


FIG. 3 .- REPARTITION MONDIALE DU FOU DE BASSAN (*SULA BASSANA*)

Les points rouges désignent l'emplacement des diverses colonies ; les chiffres indiquent le nombre de couples par secteur (Québec + Terre-Neuve, Islande, Faroës, Norvège, Ecosse, Angleterre, Pays de Galles, Irlande, Iles Anglo-Normandes, Bretagne).

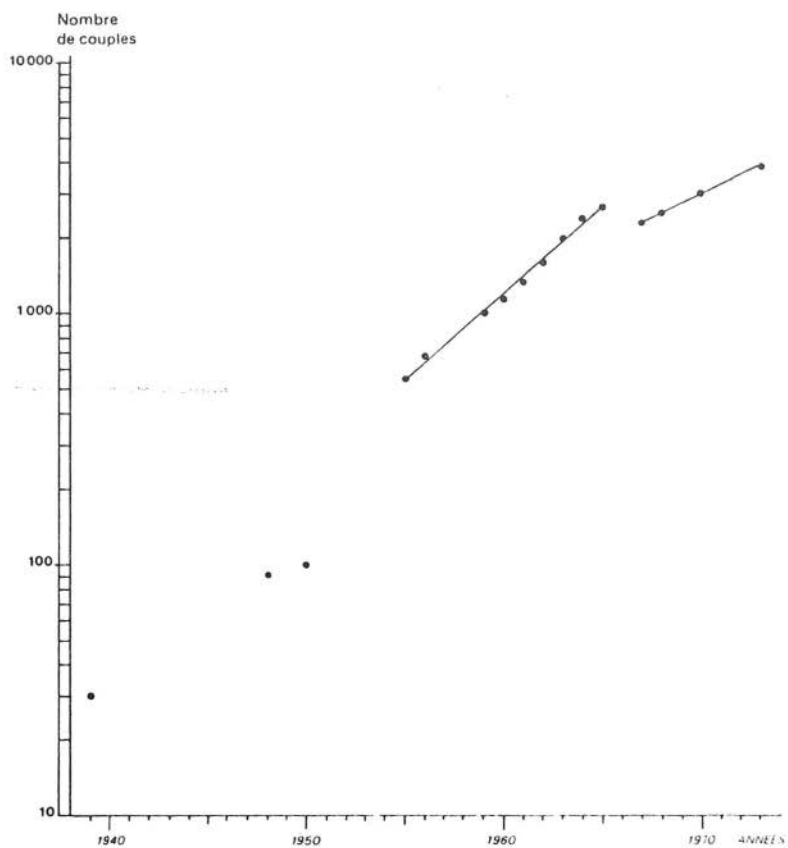


FIG. 4.- FOU DE BASSAN : EVOLUTION DE LA COLONIE DE RIOUZIG

Iles Anglo-Normandes en 1940 (DOBSON, 1952) et en Norvège en 1946 (BRUN, 1972).

Sur Riouzig, 30 nids sont comptés en 1939, 92 en 1948 et 100 couples reproducteurs sont présents en 1950. De 1955 à 1965, l'accroissement de cette population est très régulier, selon un taux moyen annuel de 16,8 % (fig. 4). La "marée noire" d'avril 1967 fait tomber les effectifs de 2 600 à 2 200 couples, après quoi la progression reprend, à un rythme moins élevé cependant (9,5 %), pour atteindre le chiffre de 3 800 couples en 1973 (MILON, 1973).

GRAND CORMORAN (*Phalacrocorax carbo*)

Statut en 1969-70

4 couples dont seulement 3 reproducteurs sur l'Ile des Landes en 1970. Cet flot d'Ille-et-Vilaine est le seul point de reproduction de l'espèce en Bretagne.

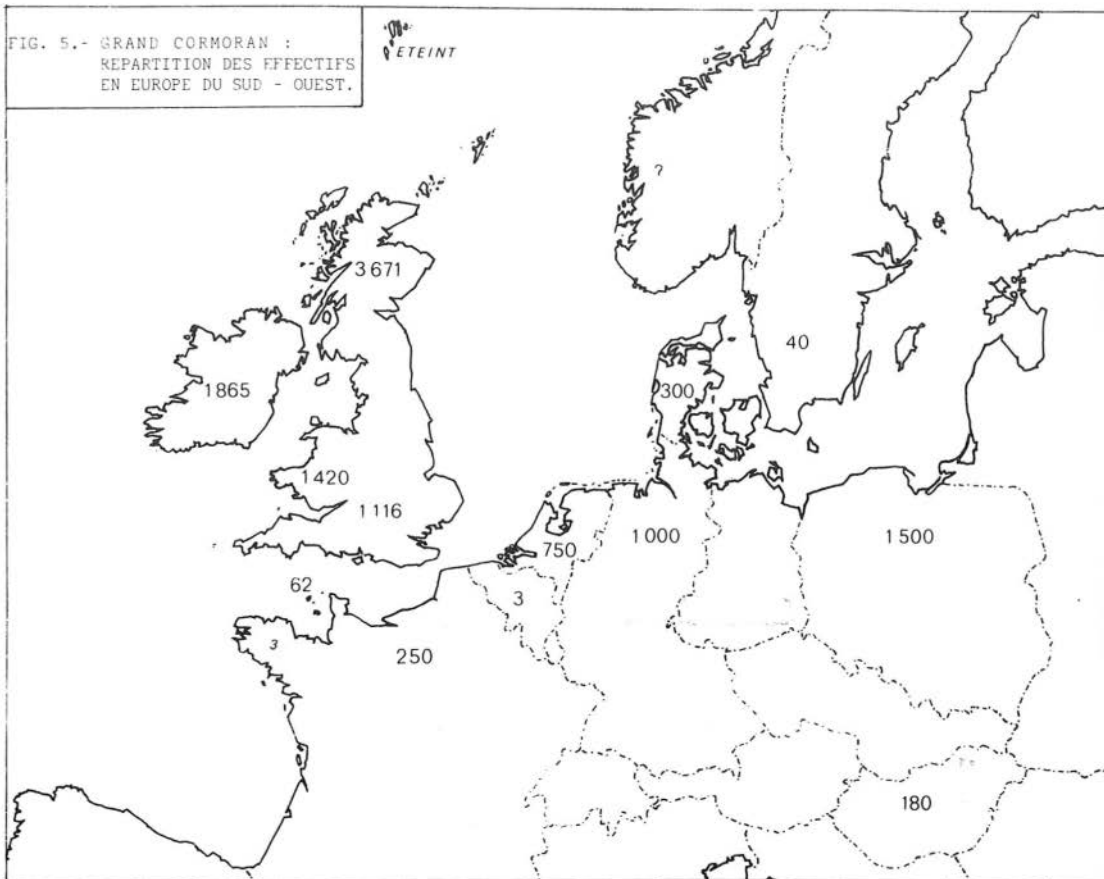
Oiseau semi-cosmopolite (VOOUS, 1960), le Grand Cormoran ne fait véritablement défaut qu'en Amérique du Sud. Il se reproduit aussi bien sur le littoral que dans l'intérieur. Les populations européennes sont assez bien connues (fig. 5) :

Suède	:	40 couples	(COOMANS DE RUITER, 1966)
Pologne	:	1 500 couples	(LIPPENS & WILLE, 1972)
Hongrie	:	180 couples	(BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1966)
Allemagne	:	1 000 couples	(LIPPENS & WILLE, 1972)
Danemark	:	300 couples	(COOMANS DE RUITER, 1966)
Pays-Bas	:	750 couples	(COOMANS DE RUITER, 1966)
Belgique	:	3 couples	(LIPPENS & WILLE, 1972)
Iles Britanniques	:	8 100 couples	(CRAMP <i>et al.</i> , 1974)
France	:	250 couples	(TERRASSE & CHAPPUIS, 1969)
<hr/>			
Total S.W. européen	:	12 123 couples	

Historique

Sur l'ensemble de l'Europe, les données sont contradictoires. Même dans le cas des Iles Britanniques, CRAMP *et al.* (1974) s'avouent incapables de dégager des tendances générales, ce qui leur paraît tout à fait surprenant compte tenu de la taille de cet oiseau, de la localisation de ses colonies et de l'intérêt que lui portent depuis longtemps les pêcheurs. Au Pays-Bas, les effectifs ont passé de 3 700 couples en 1941 à 750 effectivement nicheurs en 1964 (COOMANS DE RUITER, 1966). Mais l'espèce s'est implantée au Danemark en 1937 et en Suède en 1947... Les raisons les plus communément invoquées pour expliquer ces fluctuations contradictoires sont la persécution dont il est victime de la part des pêcheurs professionnels, la pollution des rivières, les déplacements de colonies, les mesures de protection...

FIG. 5.- GRAND CORMORAN :
REPARTITION DES EFFECTIFS
EN EUROPE DU SUD - OUEST.



Sur les côtes françaises de la Manche et dans les Iles Anglo-Normandes, la tendance est nettement à l'augmentation depuis une quarantaine d'années. La reproduction est établie pour la première fois à Jersey en 1933 et à Guernesey en 1939 (DOBSON, 1952). Aux Chausey, la population a doublé en dix ans et les effectifs de St-Marcouf ont monté de 14 à 67 nids entre 1959 et 1969 (BRAILLON, 1969).

C'est dans ce contexte que se situe l'implantation en 1970 de la petite colonie bretonne de l'Ile des Landes. Il ne s'agit pas, cependant, du premier cas connu de reproduction en Bretagne. LEBEURIER & RAPINE (1934) signalent l'existence au Musée d'Histoire naturelle de Rouen de 2 pontes récoltées au 19^{ème} siècle sur une roche de l'Aber Benoît (29N). Une visite à cette localité au printemps 1932 leur permit de s'assurer que le Grand Cormoran s'y reproduisait toujours ; il en a disparu depuis. Il existe en outre dans la littérature diverses références sur sa nidification aux Sept-Iles et au Cap Fréhel. MILON (1966), MONNAT (1969) et BROSELIN (1969) ont montré que ces affirmations reposaient sur des preuves très insuffisantes dans le cas des Sept-Iles, et sur une erreur d'identification pour Fréhel.

Evolution récente

Depuis 1970, la petite population de l'Ile des Landes s'est régulièrement accrue : 6 nids en 1971, 10 à 12 nids en 1972, 18 nids en 1973, 25 nids en 1974.

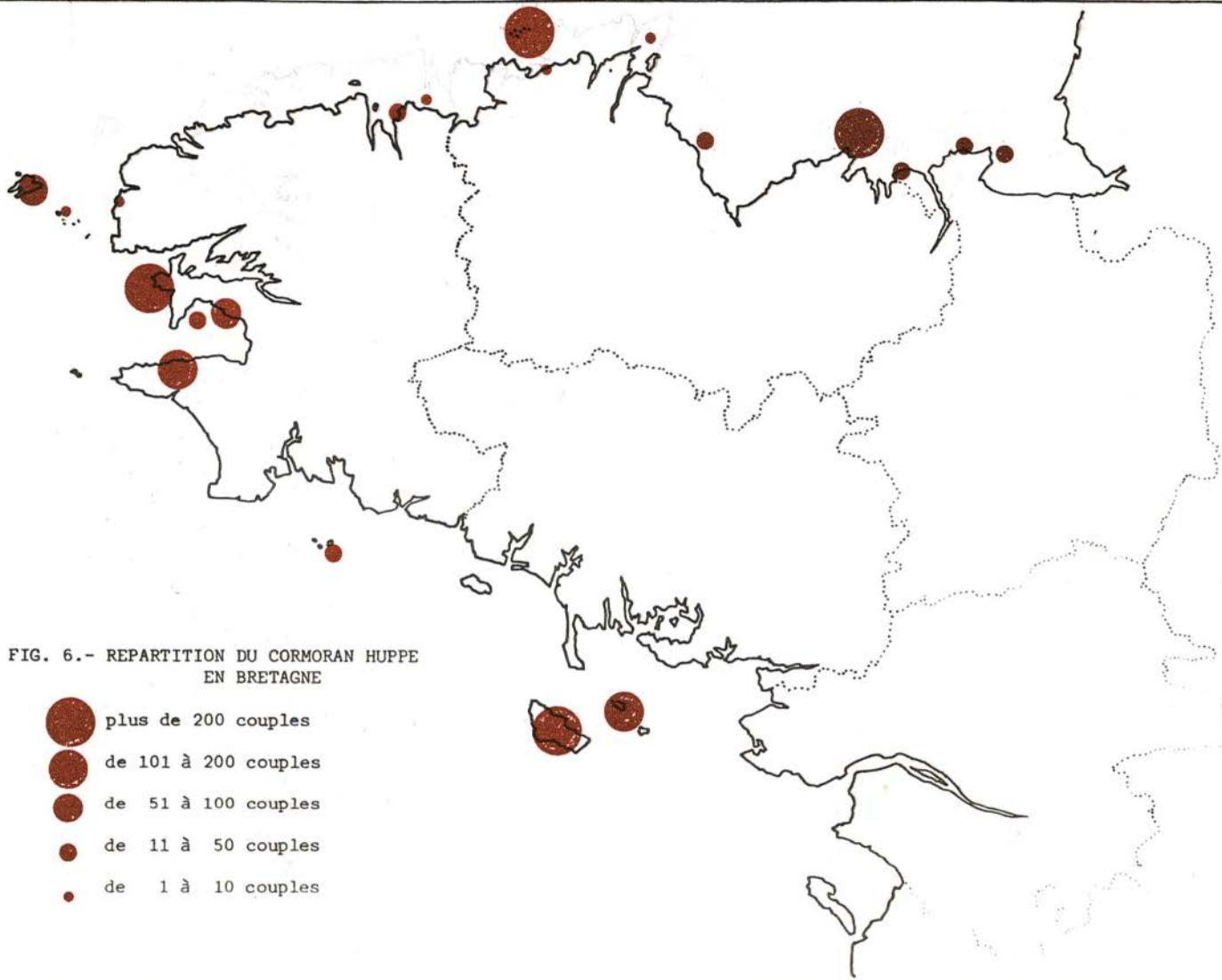
*CORMORAN HUPPE (*Phalacrocorax aristotelis*)*

Statut en 1969-70

1637 à 1729 couples comptés en 1969-70 pour près de 80 sites visités. Compte tenu des petites colonies non recensées au cours de *Seafarer*, et notamment de Beg Penn ar Roz/Crozon qui comptait 35 nids en 1966 (DOFVAL, 1968), le véritable total breton pour 1969-70 doit être compris entre 1 700 et 1 800 couples. Les principales concentrations sont situées sur la commune de Camaret (309 à 340 couples), au Cap Fréhel (314), aux Sept-Iles (270), à Belle-Ile (215), dans l'archipel d'Hoad (141-152), sur la côte nord du Cap Sizun (136-141), au Gern/Crozon (55). Des cinq départements bretons seule la Loire-Atlantique est dépourvue de Cormorans huppés nicheurs (fig. 6). 35 % environ des nids sont construits sur le littoral même ou sur le littoral de grandes îles habitées (Ouessant, Belle-Ile) ; dans ce cas, les nids sont toujours en situation quasi inaccessible, dans l'abrupt de falaises escarpées ou dans des grottes. Sur les îlots rocheux, le nid est installé soit dans la paroi, soit au sommet de l'îlot, le plus souvent sous des blocs des chaos rocheux (Melban/Sept-Iles, roches de Camaret, Brilineg/Glenen...).

Le Cormoran huppé est, parmi les oiseaux marins, un de ceux dont le recensement précis pose le moins de problèmes. Dans tous les cas, les nids sont facilement repérables, tant par leur volume que par les grandes pla-

FIG. 6.- REPARTITION DU CORMORAN HUPPE
EN BRETAGNE



ques de fientes blanches qui les entourent. L'observation en bateau permet de compléter ces décomptes pour les grottes, les parois non visibles de terre, les faces cachées des îlots. Il est parfois possible d'estimer la population nicheuse d'un site au nombre d'adultes posés en mer, ou volant à proximité de la colonie. Dans la plupart des cas les chiffres avancés sont des minima ; la seule source d'erreur par excès est due à l'existence de couples dont l'un des partenaires au moins est un subadulte, et qui construisent des nids sans se reproduire effectivement. POTTS (1971) a donné des caractères permettant de différencier adultes et subadultes. POTTS (1969) indique également que la période la plus favorable au recensement va de la fin-mai au mois de juin (nombre maximum de nids occupés à ce moment).

L'aire de reproduction du Cormoran huppé est essentiellement européenne. La race nominale, *Phalacrocorax aristotelis aristotelis*, se reproduit sur les côtes atlantiques depuis le Cap Nord en Norvège jusqu'au Maroc. La Méditerranée héberge la seconde sous-espèce : *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*. En 1969-70, 31 626 couples ont été dénombrés sur l'ensemble des Iles Britanniques, Iles Anglo-Normandes comprises. Mais si l'on sait que l'Ecosse à elle seule abrite 80 % de cet effectif et que les quelque 6 400 couples restants se répartissent sur l'ensemble des côtes d'Irlande, du Pays de Galles et de l'Angleterre, on voit que la population bretonne est loin d'être négligeable (fig. 7).

Historique

La situation du Cormoran huppé en Europe n'est pas très claire. Il serait en extension sur le littoral russe de la presqu'île de Kola (YEATMAN, 1971). Alors que HAFTORN (1958) signale un déclin général en Norvège depuis la seconde moitié du 19ème siècle, SCHMIDT (1967) décrit une situation stable sur l'île Rundy, principal lieu de reproduction de l'espèce dans le même pays. Dans les Iles Britanniques, la tendance d'ensemble est à l'augmentation, même si des régressions ont été enregistrées en plusieurs localités (CRAMP *et al.*, 1974). En Normandie, la petite colonie du Nez de Jobourg progresse lentement, mais il y a eu diminution dans les Chausey (BRAILLON, 1969). Au sud de son aire de répartition (Péninsule ibérique, Méditerranée), la tendance générale serait à la baisse selon YEATMAN (1971).

Pour la Bretagne, nous pouvons sans hésiter parler d'une nette augmentation depuis le début du 20ème siècle. Plusieurs secteurs en ont bénéficié, mais nulle part la progression n'a été aussi suivie et si spectaculaire qu'aux Sept-Iles : en 1913, le Cormoran huppé, n'y est représenté que par un couple sur Ar Zer ; en 1925, il n'y a toujours qu'un seul couple pour tout l'archipel, mais sur Riouzig cette fois : jusqu'en 1942, la progression reste lente puisque, cette année-là, il n'y a encore que 4 couples sur Riouzig ; mais à partir de cette date, l'augmentation est spectaculaire et s'accompagne de l'installation sur trois nouvelles îles : 110-150 couples pour l'ensemble en 1950, 295 en 1960 (MONNAT, 1969). Le

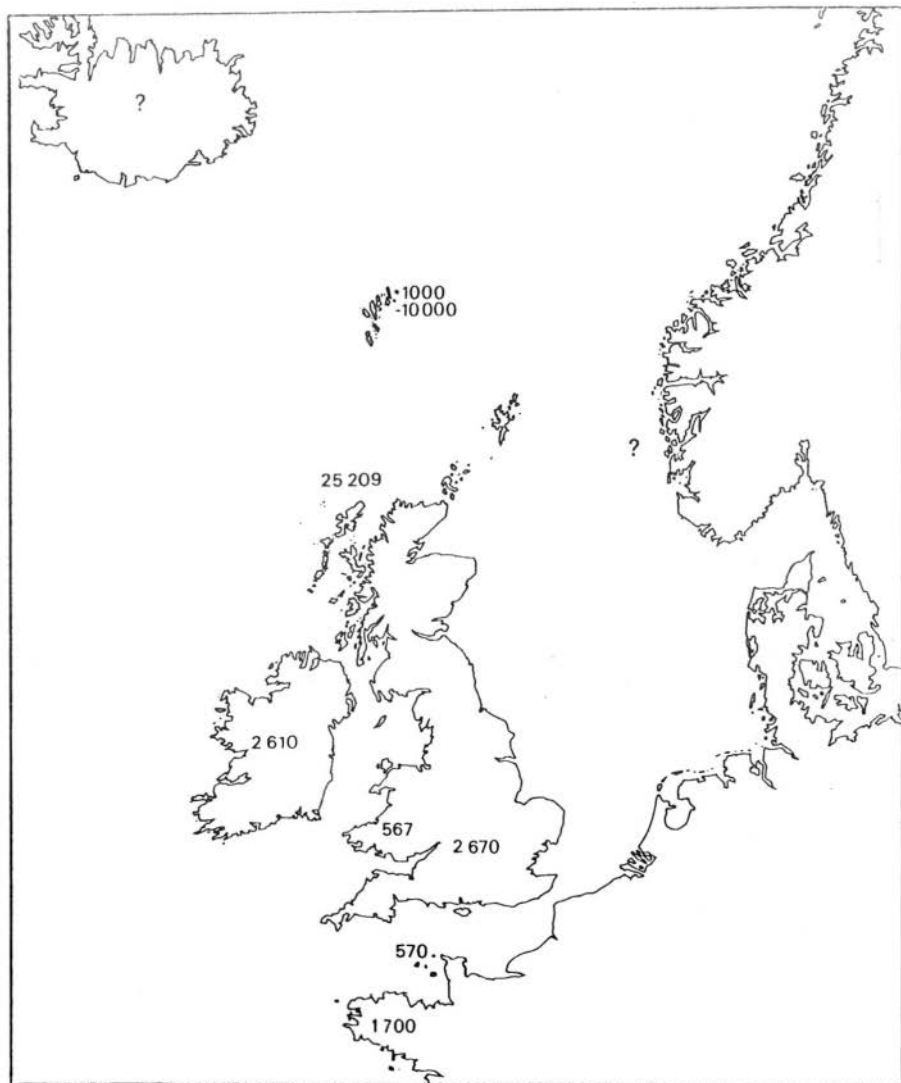


FIG. 7 .- EFFECTIFS DU CORMORAN HUPPE (*PHALACROCORAX ARISTOTELIS*)

taux moyen d'accroissement annuel pour les dix années d'augmentation régulière de 1950 à 1960 est de 13 à 14 %. Ce rythme est tout à fait comparable aux 15 % d'accroissement moyen annuel enregistré aux Farne Islands, données comme exemple de forte progression dans les Iles Britanniques (PARSLOW, 1973). Le cas des Sept-Iles n'est pas isolé : en 1948, KOWALSKI (1949-50) ne comptait que 60 à 80 adultes pour l'ensemble des roches de Camaret, là où nous trouvons plus de 300 couples en 1969-70 : 1 couple pour tout l'archipel de Glenen en 1949 (MARSILLE, 1957), 23 couples en 1969 ; alors qu'aux dires d'ABADIE (1919) il a presque disparu de Belle-Ile au début du siècle. On y compte 60 couples au moins en 1965 (BOZEC, 1968) et 215 couples en 1970 ; en 1925, LEBEURIER (*in litt.*) ne mentionne pas l'espèce dans l'archipel d'Hoad : il y en a au moins une dizaine de couples entre 1957 et 1959 (BOZEC, 1968) et 150 couples environ en 1969-70. Seules les colonies du Cap Sizun sembleraient faire exception à la tendance générale : selon les rapports de BRAVE, il y aurait stabilisation ou même diminution des effectifs de la réserve Michel-Hervé Julien, principale localité de nidification dans ce secteur : mais nous ne pouvons statuer catégoriquement dans ce sens faute de données simultanées sur l'ensemble des côtes du Cap.

En résumé, au début du 20ème siècle et sans doute jusqu'à la fin des années 1930, la population bretonne de Cormorans huppés était à un niveau très inférieur à celui qu'elle atteint de nos jours. En 1934, LEBEURIER & RAPINE affirment qu'en Basse-Bretagne, "... ce n'est vraiment que dans... la presqu'île de Crozon qu'il se reproduit ; ailleurs, sa nidification est accidentelle ou réduite..." ; à cette époque il n'y avait pas encore 4 couples aux Sept-Iles, les colonies de Belle-Ile étaient résiduelles, et l'espèce ne nichait pas dans l'archipel d'Hoad. Compte tenu, de tout cela il paraît vraisemblable que le total d'alors ne dépassait guère la centaine de couples. Dans l'hypothèse optimiste, c'est-à-dire en créditant les secteurs pour lesquels nous ne disposons pas de données anciennes d'un nombre de couples équivalent à celui qu'ils abritent aujourd'hui, on n'atteint de toute façon pas 500 couples, chiffre bien éloigné des 1 700 couples de 1970.

On ne sait presque rien sur le statut du Cormoran huppé en Bretagne avant 1900. Tout ce que l'on peut dire, c'est qu'il se reproduisait déjà sur nos côtes au début du 19ème siècle, et de ce fait que la faiblesse de ses effectifs dans le premier tiers du 20ème siècle n'était pas due à une implantation récente. En 1838, HESSE & LE BORGNE DE KERMORVAN lui consacrent le plus long article de leurs "Notes pour l'ornithologie" du Finistère et, après avoir cité divers points du littoraux crozonnais et Ouessant, affirment qu'il "*Habite... enfin toutes les parties des côtes de Bretagne où les roches élevées et escarpées offrent des cavernes et des anfractuosités dans lesquelles il trouve un abri pour placer son nid*". Rien ne permet de se faire une quelconque idée sur l'abondance de l'espèce à cette période, ni de savoir si, comme dans les Iles Britanniques, la rareté des nicheurs entre 1900 et 1940 suit une longue période de diminution au cours du 19ème siècle. Seule une publication d'ABADIE (1919) fournirait une indication dans ce sens pour

Belle-Ile ; encore est-elle douteuse.

Deux hypothèses principales ont été avancées pour expliquer l'accroissement des populations de Cormorans huppés au cours du 20ème siècle. L'une fait appel à une réduction dans le degré d'exploitation et de persécution par l'Homme ; la seconde à une amélioration progressive des ressources alimentaires de l'espèce (PARSLOW 1973). Nous sommes d'accord avec POTTS (1969) pour penser que la première hypothèse suffit à rendre compte de façon satisfaisante des phénomènes observés.

Il faut savoir que l'essentiel des effectifs européens de Cormorans huppés est concentré dans le nord de l'Ecosse, les Hébrides, les Orcades, les Shetland et les Faroës, c'est-à-dire tout ce secteur où l'Homme a pratiqué traditionnellement une exploitation plutôt intensive des oiseaux de mer (*Sea-Fowling*). Dans ces îles souvent très isolées, aux conditions de vie difficiles, les oiseaux de mer ont pu constituer jusqu'à une date récente une part importante, voire prépondérante (Faroës, St-Kilda...), de la nourriture et de l'économie locales (PEDERSEN 1955, BALDWIN 1974).

Le Cormoran huppé a figuré en bonne place dans l'alimentation de ces îliens, surtout les jeunes pris au nid, aussi estimés que le lièvre aux Faroës (WILLIAMSON 1945). Jeunes et adultes étaient capturés, à la main surtout, mais aussi au bâton et au filet, dans la totalité de la région concernée (BALDWIN 1974) ; cet auteur le place en cinquième position dans l'ordre de fréquence des captures, derrière le Macareux, le Puffin des Anglais, le Pingouin torda et les Guillemots.

Deux séries de facteurs ont provoqué ou précipité le déclin de cette activité dès la fin du 19ème siècle dans les zones où elle s'était maintenue fermement. Le développement des moyens de communication a rompu l'isolement et réduit la nécessité de l'autarcie dans les îles ; simultanément, les progrès de l'agriculture et de la pêche permettaient aux populations insulaires de se tourner vers des sources de nourriture moins spécialisées. Enfin les Actes de préservation des oiseaux et des oiseaux de mer de 1689, 1880 et 1881 ont sonné le glas du *Sea-Fowling* dans le nord des Iles Britanniques. De nos jours, la chasse traditionnelle aux oiseaux de mer ne survit qu'aux Faroës.

Selon POTTS (1969), l'augmentation du Cormoran huppé et de plusieurs autres espèces d'oiseaux marins a presque immédiatement suivi les mesures de protection. Il a calculé d'autre part que pour une réduction de moitié du taux normal de recrutement, la population de Cormorans huppés doit décroître au rythme de 3 % par an. Ceci correspondrait au déclin enregistré au 19ème siècle ; notons d'ailleurs qu'à cette époque la chasse aux oiseaux marins a connu un peu partout une recrudescence notable, en relation avec une tentative de commercialisation de cette ressource (BALDWIN 1974). Enfin, il a été calculé que la réduction puis l'arrêt de l'exploitation par l'Homme aurait dû entraîner un accroissement moyen annuel voisin de 11 %, chiffre qui concorde avec les taux effectivement observés (POTTS 1969).

On conçoit bien qu'un tel rythme de croissance dans ce véritable réservoir de Cormorans huppés que constituent le nord de l'Ecosse et les îles Faroës ait rapidement provoqué un processus d'extension alentour. Ainsi, le redémarrage de la colonie des Farnes a d'abord été alimenté par immigration à partir de l'Ecosse (POTTS 1965). Il en a vraisemblablement été de même en d'autres points.

En Bretagne, le début de l'augmentation (années 1940) coïncide avec une phase d'accélération de la croissance dans les îles Britanniques : 1945 dans les Farnes (PARSLOW, 1973), entre 1946 et 1951 à l'île de May (EGGELING 1974)... Aux Sept-Îles, l'origine de l'accroissement est certainement due à des rapports extérieurs, les effectifs de 1950 étant bien trop supérieurs à ceux de 1942 pour correspondre à une croissance purement locale.

Auparavant, l'action prédatrice de l'Homme a très bien pu contribuer à la stagnation des petites colonies bretonnes. Dans l'Iroise notamment, la chair du Cormoran huppé était assez estimée pour que les pêcheurs locaux aient longtemps pris la peine de récolter les jeunes au nid et de tirer les adultes. Les modes de vie ayant évolué, ces pratiques ont disparu presque partout. Mais ce n'est sans doute pas un hasard si les colonies du Cap Sizun sont les seules à ne pas montrer de signe d'augmentation : ce secteur est peut-être le dernier où le Cormoran huppé soit toujours considéré comme un gibier de bonne qualité, et où il soit encore régulièrement chassé.

Evolution récente

Depuis 1970 l'augmentation se poursuit un peu partout en Bretagne, et notamment dans les îles morbihannaises : à Belle-Ile, nous avons compté 274 nids lors d'un recensement incomplet en 1973, contre 250 pour la totalité de l'île en 1970 ; sur Er Hardenn Vras/Hoëdic où l'espèce n'avait jamais été trouvée nicheuse, 7 couples sont présents en 1971 et 9 nids sont comptés en 1973. Cependant, la colonie de Riouzig marque le pas depuis plusieurs années : 140 couples en 1973 (MILON 1973) contre 130 environ en 1967 (MONNAT 1969) et de 160 à 195 au cours des 10 années précédentes (MILON 1966) ; il est vrai que le développement important de la colonie de Fous a notablement réduit la place disponible pour les Cormorans.

- Bibliographie -

- ABADIE, R. d', 1919.- Sur les Cormorans huppés de Belle-Isle-en-Mer. *Rev. Fr. Ornith.*, 11 : 81-83.
- BALDWIN, J.R., 1974.- Sea Bird fowling in Scotland and Faroe. *Folk Life*, 12 : 60-103.
- BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1966.- Handbuch der Vögel Mitteleuropas. *Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt* : 483 p.

- BOZEC, R., 1968.- Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. III. Morbihan. *Ar Vran*, 1 : 106-130.
- BRAILLON, B., 1969.- Les oiseaux marins nicheurs de Basse-Normandie : dénombrements de 1969 et récapitulation des données antérieures. *Le Cormoran*, 1 : 42-64.
- BRIEN, Y., 1970.- Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. VIII. Mise au point en 1970 : visites récentes et état actuel des effectifs par localité. *Ar Vran*, 3 : 167-275.
- BROSSELIN, M., 1969.- Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. VII, de Paimpol à l'embouchure du Couesnon. *Ar Vran*, 2 : 26-37.
- BRUN, E., 1972.- Establishment and population increase of the Gannet *Sula bassana* in Norway. *Orn. Scand.*, 3 : 27-38.
- COOMANS DE RUITER, L., 1966.- (The Cormorant as a breeding-bird in the Netherlands in comparison with other West-European countries). (*En néerlandais ; résumé anglais*). *Limosa*, 39 : 187-212.
- CRAMPS, S., BOURNE, W.R.P. & SAUNDERS, D., 1974.- The seabirds of Britain and Ireland. *Collins*, London : 287p.
- DOBSON, R., 1952.- The birds of the Channel Islands. *Staples Press*, London : 252p.
- DORVAL, P., 1968.- Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. II. Baie de Douarnenez et côte sud du Finistère. *Ar Vran*, 1 : 50-74.
- EGGELING, W.J., 1974.- The birds of the Isle of May - a revised assessment of status. *Scottish Birds*, 8 : 93-148.
- HAFTORN, S., 1958.- (Population changes, especially geographical changes, in the norwegian avifauna during the last 100 years) (*En norvégien ; résumé anglais*). *Sterna*, 3 : 105-137.
- HESSE & LE BORGNE DE KERMORVAN, 1838.- in CAMBRY & SOUVESTRE : Voyage dans le Finistère en 1794. Le Finistère en 1836. *Brest, 1838* : 153-164.
- LEBEURIER, E. & RAPINE, J., 1934.- Ornithologie de la Basse-Bretagne. *Ois. Rev. Fr. Ornith.*, 4 : 425-475.
- L.P.O., 1970.- Sept-Iles : trois ans après la marée noire. *Le Courrier de la Nature*, 1970 (15) : 139.
- MARSILLE, L., 1957.- Les îles de Glénan et la Baie de la Forêt. *Penn ar Bed*, n° 11 : 25-26.
- MILON, P., 1966.- L'évolution de l'avifaune nidificatrice de la réserve Albert Chappelier (les Sept-Iles) de 1950 à 1965. *La Terre et la Vie*, 1966 : 113-142.

- MILON, P., 1973.- Nidification sur l'île de Rouzic en 1973. *Le Courrier de la Nature*, 1973 (28) : 176-177.
- MONNAT, J.Y., 1969.- Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. VI. Haut-Trégor et Goëlo. *Ar Uran*, 2 : 1-23.
- PARSLOW, J., 1973.- Breeding birds of Britain and Ireland. *Poyster Ltd., Berkhamsted* : 272p.
- PEDERSEN, A., 1955.- Falaises aux oiseaux sur l'Atlantique. Ed. *Alsatia, Colmar* : 56p.
- POTTS, G.R., 1965.- *Trans. Nat. Hist. Soc. Northumberland, Durham & Newcastle upon Tyne*, 15 : 184.
- POTTS, G.R., 1969.- The influence of eruptive movements, age, population size and other factors on the survival of the Shag, *Phalacrocorax aristotelis*. *J. anim. Ecol.*, 38 : 53-102.
- POTTS, G.R., 1971.- Moults in the Shag *Phalacrocorax aristotelis*, and the ontogeny of the "Staffelmauser". *Ibis*, 113 : 298-305.
- SCHMIDT, G., 1967.- Zur Brutvogelwelt der Insel Rindoy. *Vogelwelt Beits.*, 2 : 53.
- TERRASSE, J.F., TERRASSE, M. & CHAPPUIS, C., 1969.- Essai de recensement de la population française du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) en 1968 et 1969. *Ois. Rev. Fr. Ornith.*, 39 : 252-260.
- VOOUS, K.H., 1960.- Atlas of European Birds. *Nelson, London* : 284pp.
- WILLIAMSON, K., 1945.- The economic importance of Sea-Fowl in the Faeroe Islands. *Ibis*, 87 : 249-269.
- YEATMAN, L., 1971.- Histoire des oiseaux d'Europe. *Bordas, Paris* : 363 p.

Jean-Yves MONNAT
Laboratoire de Zoologie
Faculté des Sciences
29283 BREST

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⁽¹⁾ 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 montrer 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

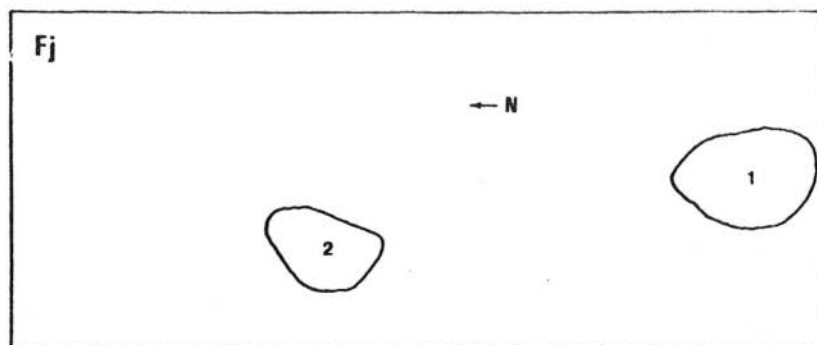
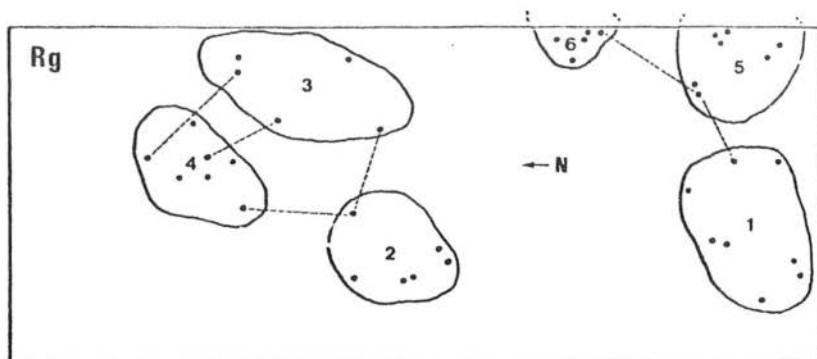
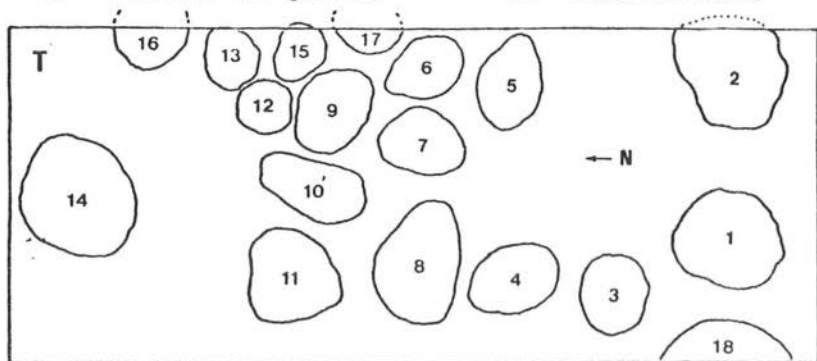
Rg = Rougegorge

Fj = Fauvette des jardins

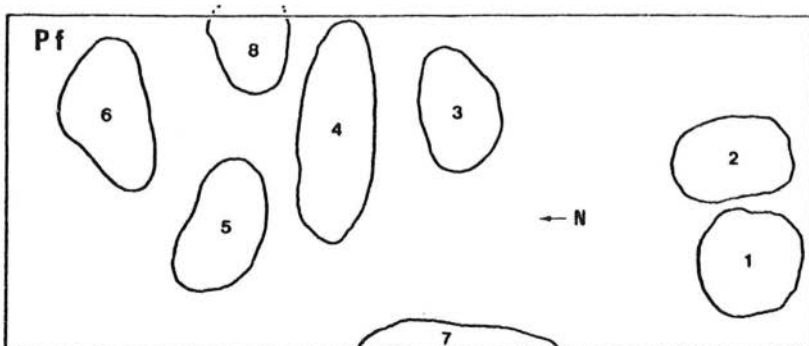
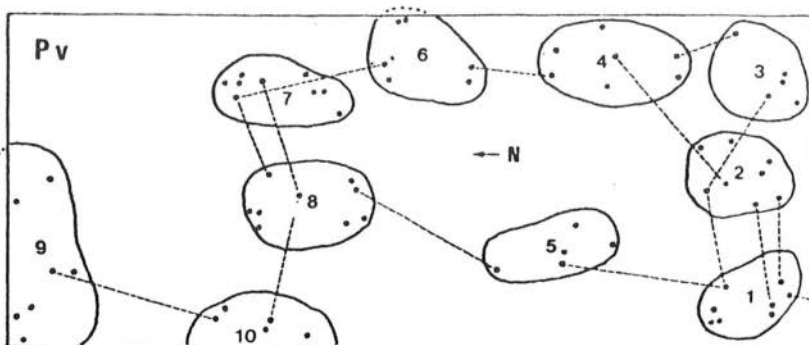
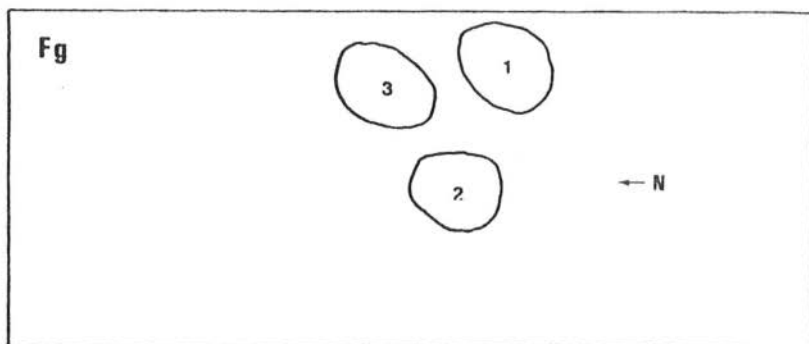
Fg = Fauvette grisette

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.

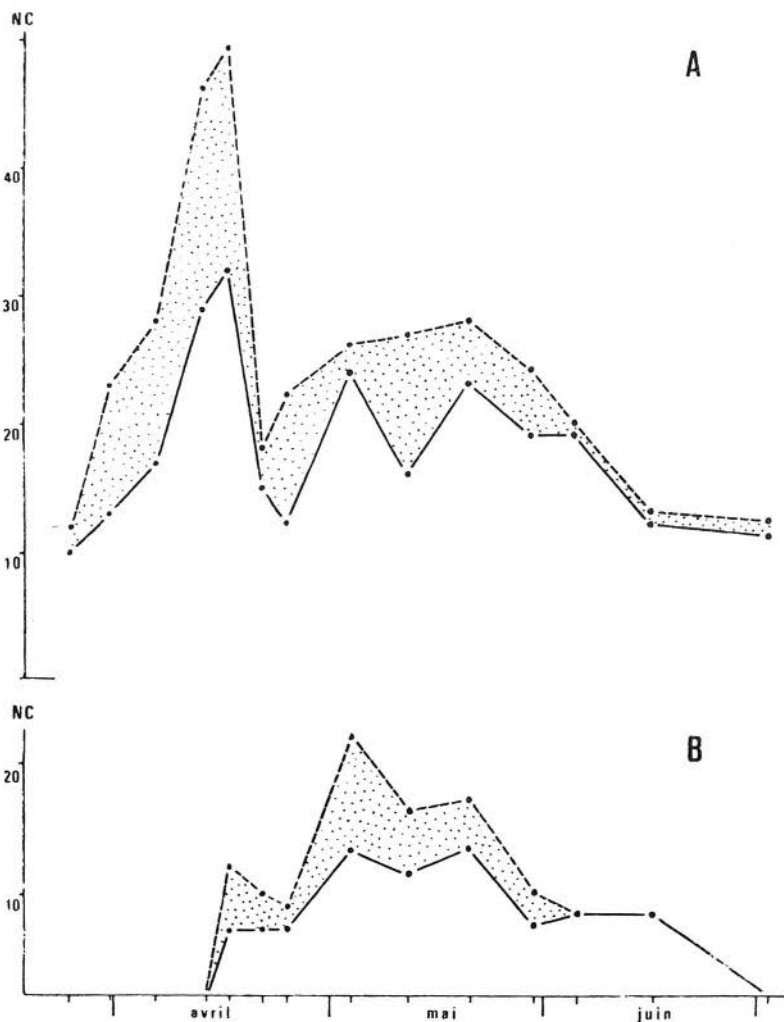
SURPLUS DE POPULATION

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.

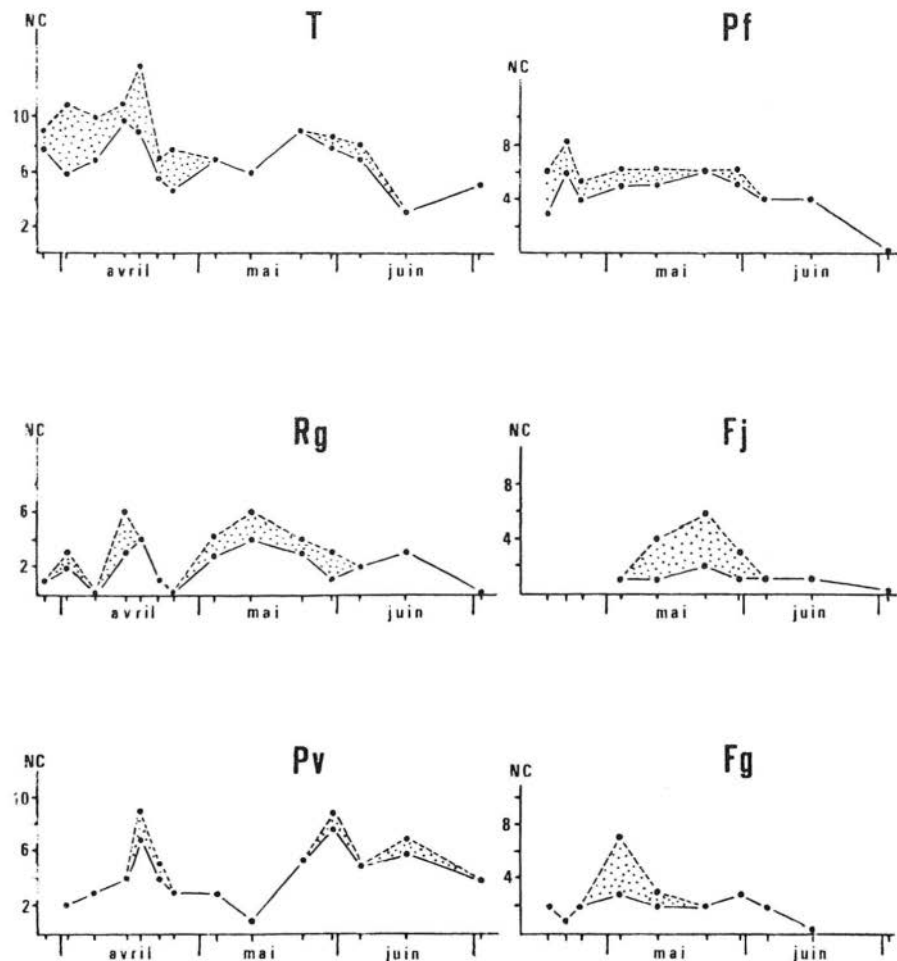
Avec la première hypothèse, les surplus d'individus s'éliminent rapidement. Avec les autres possibilités, nous obtenons une proportion d'individus en surplus qui évolue de façon assez comparable aux résultats de ENEMAR (1959) et BLONDEL (1969b) ; de plus, un mâle cantonné ne chante qu'exceptionnellement 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^e 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 PILOWSKI (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).

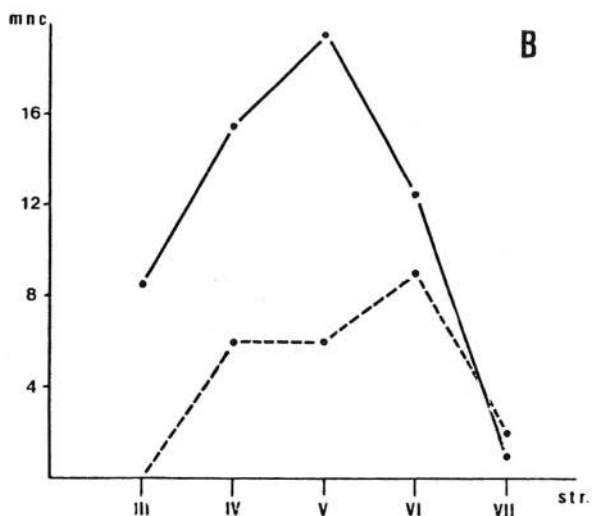
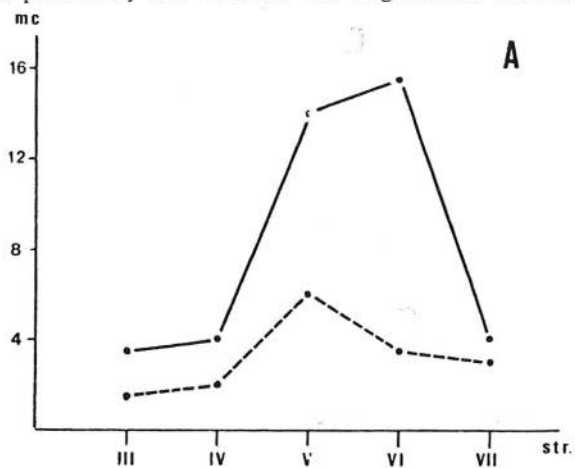
L'avifaune nicheuse se répartit très inégalement sur la parcelle et occupe principalement les strates V et VI (69 %) ; rappelons que les strates III et IV sont nettement plus pauvres en formations buissonnantes. Même remarque en ce qui concerne les trois catégories d'oiseaux nicheurs définies plus haut : 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).

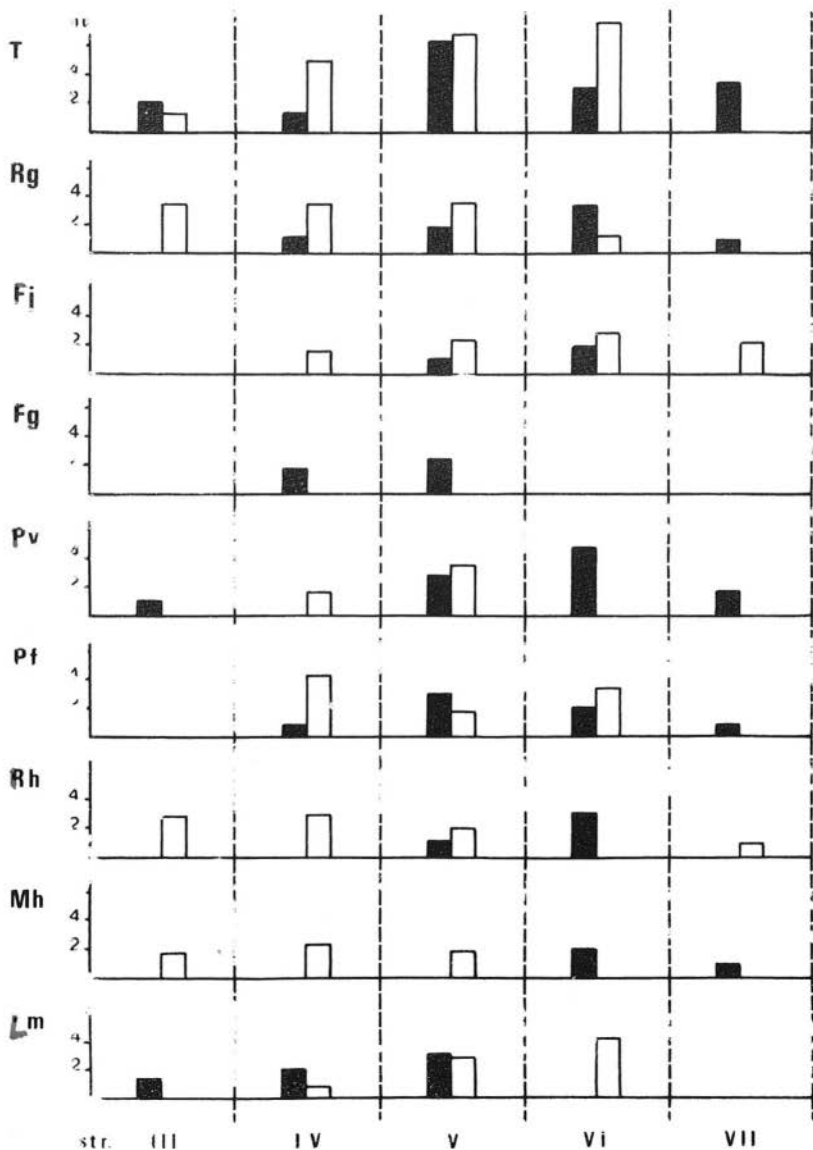
La qualité du couvert végétal joue probablement un rôle : les hivernants et migrateurs précoces occupent le milieu à une époque où les feuilles n'ont pas encore poussé, tandis que les migrateurs tardifs arrivent au moment où la végétation caducifoliée démarre.

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. PERRY & 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) : 315-317.
- 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 km²), 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^{*} 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 km², les densités d'avifaune en nombre de mâles cantonnés par 10 ha ou par km².

*Roger MAHEO
Station Biologique Bailleron
Séné
56000 VANNES*

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