

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

LES COMMUNAUTÉS D'OISEAUX NICHEURS DANS DES SUCCESSIONS À CHENE VERT *Quercus ilex* EN SICILE ET EN CORSE

par Mario LO VALVO et Bruno MASSA

2836

Breeding bird communities in *Quercus ilex* woodland successions in Sicily and Corsica. We made 130 point counts (E F P) along a *Quercus ilex* succession in Sicily and 118 in Corsica. 52 breeding species were detected in Sicily and 44 in Corsica. Species' richness shows a peak in the maquis with less in mature stages. The species-stage relationship has a parabolic configuration which characterizes the vegetation gradient. Habitat variety peaks in the shrubby stages, where the insular effect is less important than in mature stages. Corsica, smaller and further from the mainland, has a lower number of species than Sicily in all stages. Species replacement along the succession is incomplete in both islands. Species turnover is more rapid in Sicily especially in the first stages of succession. The parameters of the bird communities along the succession suggest Sicily has characteristics intermediate between a continent and a true island.

INTRODUCTION

De nombreuses études sur les communautés d'oiseaux le long des successions écologiques ont été publiées (par exemple Johnston & Odum 1956 ; Ferry & Frochot 1970 ; Glowacinski 1972, 1975, 1979 ; Ferry *et al.* 1976 ; Glowacinski & Wiener 1977 ; Prodon & Lebreton 1981 ; Müller 1985 et références relatives). On observe en général une augmentation de la richesse spécifique le long de la succession. Le nombre total d'espèces au cours d'une succession est assez constant de la Scandinavie à la Méditerranée (Blondel 1986). Entre le premier et le dernier stade des successions, on observe généralement un renouvellement presque complet des espèces. En Corse toutefois, seule île méditerranéenne où une étude des communautés d'oiseaux a déjà été réalisée au cours d'une succession, on observe seulement un renouvellement partiel entre le premier et le dernier stade. Le nombre d'espèces dans les habitats forestiers y est plus bas, les espèces colonisatrices y réalisent une niche écologique plus large (Ferry *et al.* 1976 ; Blondel 1979 et 1986). Ces phénomènes, rapportés à « l'effet d'insularité », indiqueraient un type d'organisation et de fonctionnement des rapports intra- et inter-espèces différents sur les îles (Blondel 1986).

La Sicile, tout en étant une île, se trouve très près du continent (à 3 km seulement). Cependant, son « insularité » (appauvrissement en espèces, élargissement de l'amplitude d'habitat des espèces, accroissement du nombre de formes endémiques) a été mise en évidence à plusieurs reprises (Massa 1981, 1982 ; Massa & Schenk 1983).

Dans le but de recueillir davantage de données sur les particularités et le degré de l'insularité de l'avifaune de Sicile, nous avons analysé l'évolution des peuplements d'oiseaux le long d'une succession végétale à *Quercus ilex* et l'avons comparée avec les peuplements d'oiseaux au cours d'une succession dans un'autre île méditerranéenne, la Corse. Nous avons effectué nous-mêmes les relevés en Sicile et en Corse, afin d'éviter les éventuelles causes d'erreurs dues à un échantillonnage par des chercheurs différents.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La succession examinée

De nos jours, les communautés de plantes non modifiées par l'activité de l'homme sont extrêmement rares dans la zone méditerranéenne. Cette étude des populations d'oiseaux a donc été réalisée dans des habitats modifiés par l'homme.

La structure et la physionomie de la végétation ont permis de définir des stades successifs d'une succession conduisant à la forêt méditerranéenne de Chêne vert. On suppose que chaque stade dérive de l'évolution du stade immédiatement précédent. Le regroupement des stations dans les différents stades de la succession, a été réalisé *a posteriori* sur la base du type et de la structure de la végétation, codés d'après Blondel *et al.* (1978).

Six stades de la succession à Chêne vert, ont ainsi été étudiés. Ce sont :

1) les landes ouvertes dominées par *Asphodelus* (OG) ; 2) la garrigue < 1 m (GA) ; 3) le maquis bas < 1 m dominé par des buissons de *Cistus*, *Myrtus*, *Pistacia*, *Calycotome*... (LM) ; 4) le maquis de hauteur moyenne > 1 m dominé par des buissons de hauteur de plus en plus importante de *Arbutus*, *Pistacia*, *Erica*, *Euphorbia*, *Q. ilex*... (HM) ; 5) taillis de *Q. ilex* (C) ; 6) bois mur de *Q. ilex* de hauteur supérieure à 15 mètres avec un sous-bois pauvre (F).

Échantillonnage de l'avifaune et méthodes d'analyse

Le recensement de l'avifaune a été effectué avec la méthode des Échantillonnages Fréquentiels Progressifs (EFP) (Blondel 1975 ; Blondel *et al.* 1981).

La courbe de fréquence relative, obtenue en mettant en corrélation le logarithme de la fréquence de chaque espèce avec le rang spécifique permet de comparer l'équirépartition des espèces (James et Rathbun 1981).

Le taux de renouvellement spécifique a été calculé par la formule : $TR = H'B/t_1 - t_0$, étant $H'B = 100 H'(1+2) - 0,5 (H'(1) + H'(2))$ où $H'(1+2)$ est la diversité de Shannon obtenue des données cumulées des habitats 1 et 2 ; $H'(1)$ et $H'(2)$ sont, respectivement, la diversité calculée dans l'habitat 1 et dans l'habitat 2 ; $t_1 - t_0$ est le temps en années estimé pour le passage d'un stade de végétation au stade suivant, ce temps ayant été estimé par les valeurs du Tab. IV (Raimondo, comm. pers.).

En considérant les espèces en tant que variables des stades de végétation des deux gradients (Sicile et Corse), nous avons effectué deux analyses factorielles des correspondances (Benzecri 1973). Cette méthode est tout à fait indiquée pour l'analyse écologique des gradients (Pro-

don et Lebreton 1981). Elles nous ont permis de mettre en évidence, sur des graphiques ayant 2 axes factoriels (F1, F2), des groupes de points qui représentent des groupes d'espèces en corrélation avec les stades des deux successions. Dans l'analyse des correspondances, les valeurs propres associées aux axes factoriels, surtout F1, sont une mesure du renouvellement des espèces sur le gradient (Prodon et Lebreton 1981). Plus la valeur propre est forte, plus le renouvellement des espèces sur le gradient est rapide. Par ailleurs la variance conditionnelle du premier axe factoriel de l'Analyse des correspondances peut être utilisée comme l'estimation de l'amplitude d'habitat (AH) de l'espèce (Chessel *et al.* 1982).

En nous basant sur la similarité qualitative (Sørensen) de l'avifaune entre les stades de végétation des deux successions, nous avons aussi effectué une classification hiérarchique avec la méthode WPGMA (Legendre & Legendre 1979).

RÉSULTATS

130 relevés ont été effectués en Sicile dans les Madonie (Palerme) en 1982 et 1983 et 118 en Corse entre Ajaccio et Porto en 1982, pour les deux régions entre le 15 Mai et le 15 Juillet.

La liste des espèces et de leur fréquences relatives dans chaque stade de la succession est reportée en annexe. Les espèces sont classées selon leurs coordonnées sur l'axe F1. En outre, pour chaque espèce la valeur de l'amplitude d'habitat (AH) est donnée.

TABLEAU I — Paramètres des successions examinées en Sicile et en Corse. OG, GA, LM, HM, C et F = stades de la succession. Une forte pente de la droite indique une faible équirépartition.

TABLE I — Succession parameters examined in Sicily and Corsica. OG, GA, LM, C and F are stages in the succession. The steep gradient on the right is indicative of a small similarity. Total richness (S), mean richness (\bar{s}), habitat breadth (AH) and regression of log of the frequency on the specific rank of species detected along the different stages of the Sicilian and Corsican successions. OG = open grassland; GA = garigue; LM = low maquis; HM = high maquis; C = coppice; F = mature forest.

		OG	GA	LM	HM	C	F
Richesse totale (S)	Sicile	18	21	25	34	31	24
	Corse	16	17	23	33	24	20
Richesse moyenne (s)	Sicile	6	6,5	7,8	11,5	11	9,5
	Corse	6	7	8	12	10,5	9
Amplitude moyenne d'habitat	Sicile	0,033	0,053	0,056	0,053	0,046	0,042
	Corse	1,32	0,94	0,92	1	1,06	1,1
Ecart-type	Sicile	0,060	0,067	0,078	0,054	0,052	0,039
	Corse	1,32	1,22	1,18	1,16	1,28	1,38
Régression du log de la fréquence sur le rang spécifique (y)	Sicile	-0,05x	-0,049x	-0,026x	-0,030x	-0,031x	-0,038x
		+1,139	+1,102	+0,894	+0,899	+0,924	+1,019
	Corse	r -0,98	-0,97	-0,97	-0,98	-0,97	0,97
		-0,044x	-0,032x	-0,031x	0,039x	-0,036x	-0,056x
		+1,119	+1,026	+0,957	+0,983	+0,999	+1,166
		r -0,88	-0,95	-0,93	-0,96	-0,98	-0,97

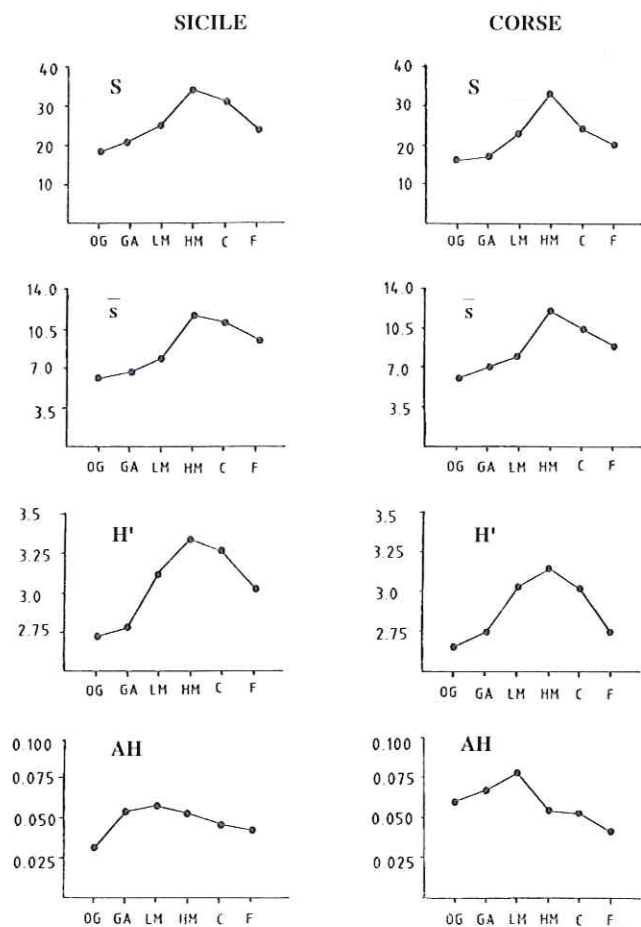


Fig. 1. — Courbe de la richesse totale (S), richesse moyenne (\bar{s}), diversité (H') et amplitude moyenne de l'habitat (AH) le long du gradient de la végétation en Sicile et en Corse.

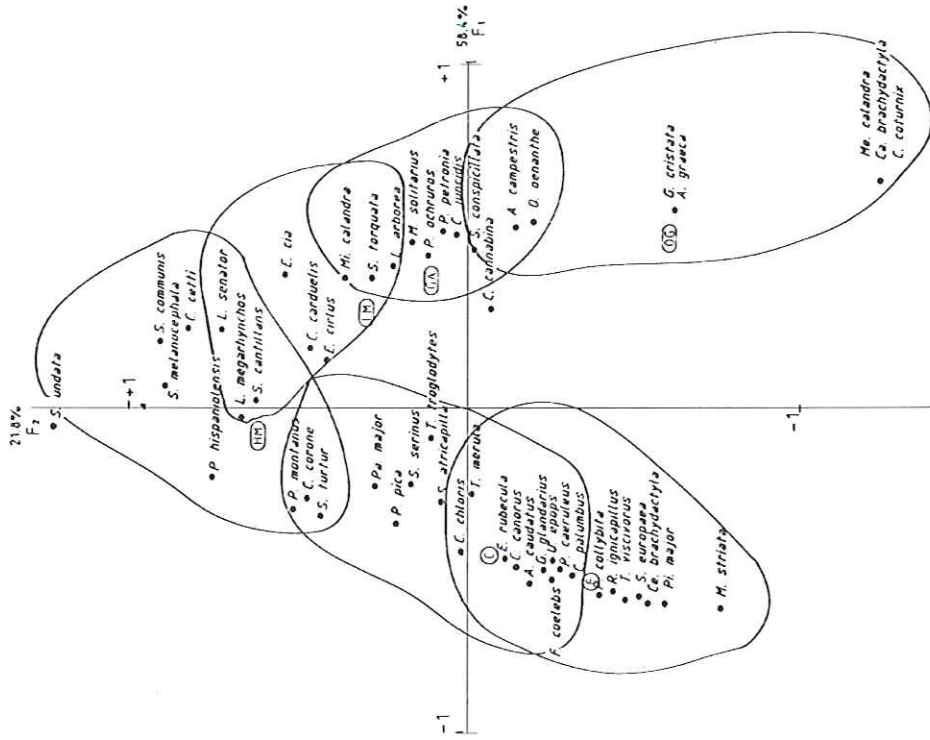
FIG. 1. — Trend of total (species richness) (S), mean (species richness) (\bar{s}), diversity (H') and habitat breath (AH) along the vegetation gradient in Sicily and Corsica.

Le tableau I donne pour chaque stade des deux successions : la richesse spécifique totale ; la richesse spécifique moyenne par station d'échantillonnage ; la valeur moyenne de l'amplitude d'habitat des espèces ; la régression linéaire du log de la fréquence relative des espèces sur le rang spécifique.

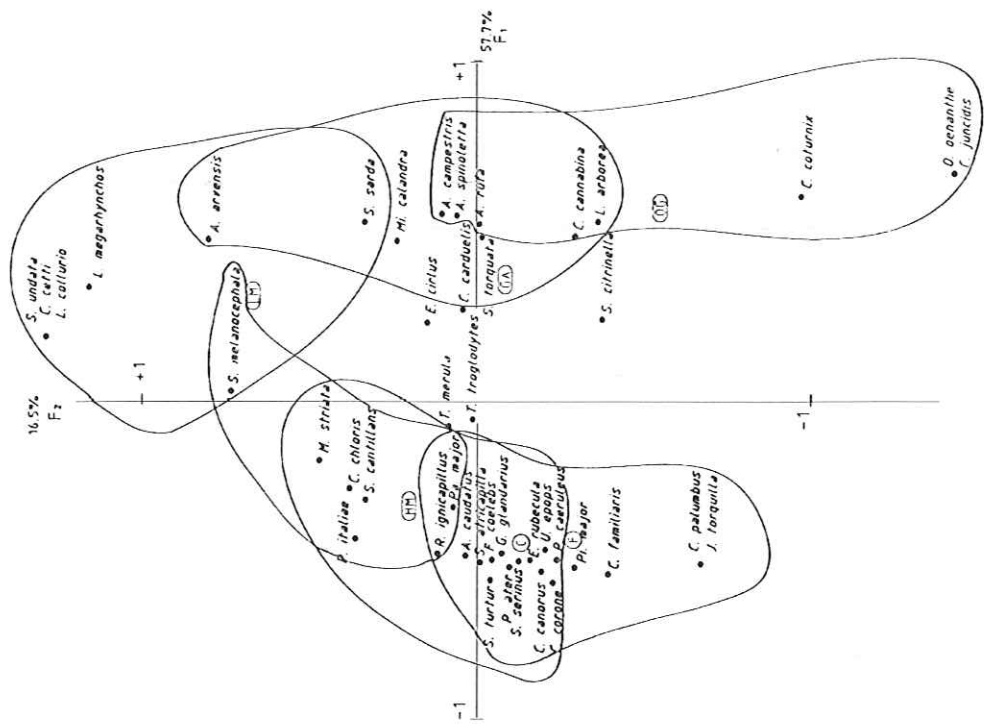
La figure 1 représente la courbe de quelques uns des paramètres mentionnés (richesse totale, richesse moyenne, diversité et amplitude d'habitat). La courbe de la richesse totale et de la richesse moyenne possède un pic en maquis haut en Sicile comme en Corse. Les valeurs plus basses sont relevées aux stades initiaux et terminaux. Les valeurs de la pente de la courbe de fréquence relative sont plus basses dans les stades arbustifs en Sicile comme en Corse.

Le nombre total des espèces dans l'ensemble de la succession est de 52 en Sicile et de 44 en Corse. Ces deux données se rapprochent de celles qui ont été relevées pour d'autres zones d'Europe (46-54) et en Corse (42) (cf. Blondel 1986).

SICILE



CORSE



Les figures 2 et 3 représentent les résultats de l'Analyse des Correspondances concernant, respectivement, la succession de la Sicile et de la Corse. Dans les deux cas, la configuration parabolique du nuage des points-espèces et des points-stades caractérisant les gradients est évidente sur les deux axes F1 et F2. Les deux axes factoriels expliquent 80,2% de l'inertie de la variance pour la Sicile (F1 = 58,4% ; F2 = 21,8%) et 74,2% pour la Corse (F1 = 57,7% ; F2 = 16,5%). Les stades de la succession se superposent l'un à l'autre, formant ainsi un passage continu de la lande à *Asphodelus* jusqu'à la futaie. Les espèces d'oiseaux se répartissent selon ces stades suivant un modèle très semblable (particulièrement en Sicile) à celui que Prodon & Lebreton (1981) ont observé en France.

La figure 4 représente un dendrogramme construit sur la base des indices de similitude inter-stades de Sørensen.

DISCUSSION

Richesse en espèces et équirépartition

La courbe de la richesse en espèces présente un maximum dans les stades arbustifs ; ce phénomène, observé en Sicile comme en Corse, a déjà été mentionné pour la Corse par Ferry *et al.* (1976). Il correspond à un appauvrissement de la faune dans les milieux forestiers. La courbe de la richesse moyenne présente également un pic aux stades arbustifs et un infléchissement aux stades forestiers ; il existe une bonne corrélation entre les valeurs de la richesse totale et celles de la richesse moyenne (Sicile : $r = 0,94$; $p = 0,003$; Corse : $r = 0,91$; $p = 0,005$). La courbe que nous avons observée dans les derniers stades de la succession de Chêne vert pour la richesse totale et pour la richesse moyenne est très semblable à celle du modèle de Johnston & Odum (1956) pour les stades mûrs « séniles », que l'on peut qualifier « overmature ». Le même phénomène est observé par Smith et Mac Mahon (1981) pour une succession montagnarde à *Abies*. Les stades mûrs ont en général une diversité moindre que celle des stades arbustifs, probablement parce qu'ils ne contiennent pas le mosaïque d'habitats comme c'est souvent le cas dans les stades intermédiaires de la succession.

Ce genre de modèle est confirmé par les valeurs de la pente de la droite de régression entre le logarithme de la fréquence relative et le rang spécifique (tab. I), valeurs qui représentent de bons indices d'équirépartition (James & Rathbun 1981). Les hautes fréquences des espèces des premiers rangs sont typiques de certains modèles écologiques à haute dominance, comme par exemple celui des séries géométriques de Motomura (cf. Daget 1979). La forte pente de la droite y indique une faible équirépartition. A cette faible équirépartition correspond généralement un faible nombre d'espèces.

FIG. 2. — Modèle d'ordination avec l'analyse des correspondances des espèces et des stades de la succession sicilienne. O G, G A, L M, H M, C, F = stades de la succession.

FIG. 2. — Projection of the bird species and the succession stages of Sicily on the F1 and F2 axes of the correspondence analysis. O G, G A, L M, H M, C and F are the succession stages.

FIG. 3. — Modèle d'ordination avec l'analyse des correspondances des espèces et des stades de la succession corse. O G, G A, L M, H M, C, F = stades de la succession.

FIG. 3. — Projection of the bird species and the succession stages of Corse on the F1 and F2 axes of the correspondence analysis. O G, G A, L M, H M, C and F are the succession stages.

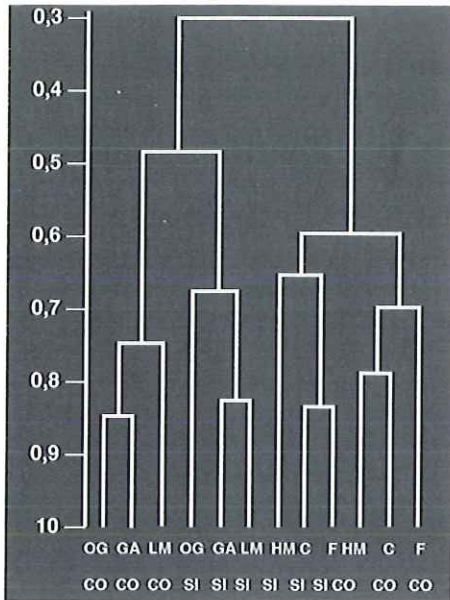


FIG. 4. — Dendrogramme construit sur la base de l'index de similarité inter-stades de Sørensen.

OG, GA, LM, HM, C, F = stades de la succession. SI = Sicile ; CO = Corse.

FIG. 4. — Similarity cluster obtained from the Sorensen index for the succession stages ; OG, GA, LM, HM, C and F. SI = Sicily, CO = Corsica.

TABLEAU II. — Index de similarité de Sørensen entre stades homologues des deux successions corse et sicilienne.

OG, GA, LM, HM, C et F = stades de la succession.

TABLE II. — Sorensen similarity index between homologous stages of the two examined successions. OG, GA, LM, HM, C and F are the succession stages. OG = open grassland ; GA = garrigue ; LM = low maquis ; HM = high maquis ; C = coppice ; F = mature forest.

OG	GA	LM	HM	C	F
58,8	52,6	58,3	71,6	72,7	68,2

Dans les courbes de l'amplitude d'habitat (fig. 1) observées en Corse et en Sicile seulement les trois derniers stades montrent les mêmes valeurs, tandis que les trois premiers de la Corse résultent plus hautes des correspondantes en Sicile. Ça pourrait exprimer un degré supérieur d'insularité dans les premiers stades de la Corse en comparaison avec ceux de la Sicile. Déjà Ferry *et al.* (1976), Blondel *et al.* (1981) et Blondel (1986), en comparant deux successions en Corse et en Provence, avaient observé en Corse un appauvrissement en espèces et un élargissement de leur amplitude d'habitat, effet de l'insularité de cette île.

Similarité entre les stades des successions

Sur le dendrogramme de la figure 4 on peut noter que les trois premiers stades des deux successions forment deux sous-groupes (semblables entre eux à 49%) appartenant en fait à un seul groupe. Ce dernier, dans lequel la végétation n'est pas encore stratifiée, se distingue nettement de l'autre groupe qui comprend, de son côté, deux autres sous-groupes (semblables entre eux à 60%) formés des trois stades finaux des mêmes successions. Ces derniers sont beaucoup plus stratifiés et, ayant une évolution plus lente, sont plus stables du point de vue de la végétation et de la faune.

Le tableau II donne les valeurs de similitude entre les deux îles pour chaque stade de la succession, calculées avec l'index de Sørensen. Aux stades initiaux la similitude est moindre, aux stades arbustifs et arborescents les valeurs peuvent dépasser 70%.

Massa (1987) a calculé le pourcentage de présence des espèces nicheuses sur 37 îles méditerranéennes. Cette valeur peut être utilisée comme un indice de potentialité de dispersion des espèces. Le tableau III montre ces pourcentages moyens pour les espèces présentes dans chaque stade des successions examinées en Corse et en Sicile. On peut observer que les espèces des stades terminaux (forestiers) ont une moindre dispersion potentielle que celles des

TABLEAU III. — Pourcentage d'îles méditerranéennes où nichent les espèces détectées dans les stades des successions examinées en Sicile et en Corse. Les valeurs peuvent être considérées comme indices de potentialité de colonisation des espèces. D'après Massa (1987).

TABLE III — Percentage of Mediterranean islands having as a breeding species, those species occurring in the succession stages studied in Sicily and Corsica. These values could be considered good indices of the species dispersal power. From ; Massa (1987).

	OG	GA	LM	HM	C	F
SICILE	37	40	38	32	29	27
CORSE	41	39	39	33	32	24

stades initiaux, étant plus sédentaires et en général de mauvaises colonisatrices. Elles appartiennent en effet à des milieux stables et durables ; leur nombre est relativement faible et de fait la similitude entre les stades terminaux correspondants de Sicile et Corse peut être plus marquée que dans les autres stades.

Taux de renouvellement

Les valeurs du taux de renouvellement (TR) (tab. IV) subissent une diminution monotone le long de la succession. En établissant la corrélation du paramètre temps avec le logarithme de TR, on obtient les équations données au tab. IV. Le temps (en logarithme) explique 83% de la variance en log TR pour la succession corse et 96% pour la succession sicilienne, valeurs assez semblables à celles que Glowacinski & Jarvinen (1975) ont enregistrées pour différentes successions continentales.

Dans les successions sur le continent on observe un taux de renouvellement élevé. Le taux de renouvellement est moindre dans les successions insulaires. En effet au cours des deux successions examinées nous n'avons trouvé, au dernier stade, que 2 espèces du premier et 4 espèces du deuxième stade en Sicile, et 4 espèces du premier et 4 espèces du deuxième en Corse. Ceci est la conséquence de la plus grande amplitude d'habitat des espèces, dont certaines peuvent occuper ici tous les stades de la succession.

Une différence existant entre les deux successions est représentée par la pente de la droite ; celle-ci est plus importante dans la succession sicilienne. Une pente plus grande signifie un taux de renouvellement plus rapide, probablement plus proche du taux continental.

En général on reconnaît dans une succession deux phases, une arbustive, l'autre forestière. Dans la première le taux de renouvellement des espèces est plus rapide que dans la phase forestière (Glowacinski et Jarvinen 1975). Nous pouvons observer un "turnover" de ce type dans la succession sicilienne (cf. valeurs de TR du tableau IV), tandis que celui de la Corse est nettement plus lent même dans la phase arbustive.

Dans les îles on observe un moindre taux de colonisation des espèces que sur le continent ; cela signifie un moindre taux de renouvellement en fonction du temps dans tous les stades de la végétation d'une succession écologique. En Sicile plus grande que la Corse et plus proche au continent ce taux est plus rapide.

La pente de la droite de régression log TR/t pourrait donc représenter un indice du degré d'insularité, même si les différences dans la vitesse de renouvellement au cours de la succession peuvent aussi dépendre du climat, de la nature du sol ou d'autres paramètres écologiques.

STADES	OG	GA	LM	HM	C	F
ANS	5	10	18	20	50	
H'B Sicile	25,9	20	30,1	28,1	9,9	
H'B Corse	12,8	20,9	44,2	17,3	20,3	
TR Sicile	5,18	2	1,67	1,41	0,2	
TR Corse	2,57	2,09	2,4	0,87	0,41	
Log TR Sicile =	- 0,029t + 0,730		(96,5%)	P < 0,02		
Log TR Corse =	- 0,018t + 0,502		(82,7%)	P < 0,02		

TABLEAU IV. — Diversité (H'B) entre les stades de la succession en Sicile et en Corse, et taux de renouvellement (TR) (cf. Méthodes). En haut, temps (en années) estimé nécessaire pour le passage d'un stade au suivant. En bas la régression linéaire obtenue par la corrélation entre le paramètre temps (t) et le log TR. Entre parenthèses : valeur du pourcentage de variance en log TR explicable par la variance en t ($100 \times r^2$).

TABLE IV — Diversity (H'B) and turnover rate (TR) between consecutive stages of the successions on Sicily and Corsica. Above : estimates of the number of years between two consecutive stages ; below : the linear regression obtained from the correlation between parameter time (t) and log. of TR. In parentheses, the variance percentage in log.TR as explained by change in time.

CONCLUSION

Les variations des paramètres relatifs aux populations d'oiseaux au cours de successions écologiques à Chêne vert entre la Sicile et la Corse se manifestent surtout dans les stades initiaux de la végétation. Les différences rencontrées sont probablement dues à l'insularité différente des communautés de Sicile et de Corse.

Contrairement à ce qui se vérifie généralement sur le continent (Müller 1985 ; Blondel 1986), l'avifaune ne présente pas, dans les deux cas, un renouvellement complet au cours de la succession. Le taux de renouvellement, très lent aux derniers stades de la succession, est cependant plus rapide en Sicile que en Corse et on retrouve une grande partie des espèces (47,2% en Corse et 41,5% en Sicile) du 4e au 6e stade des successions examinées.

La Corse, de surface inférieure à la Sicile et plus éloignée du continent, a un nombre d'espèces inférieur à chaque stade. Les valeurs de la richesse en espèces les plus semblables sont enregistrées dans les milieux arbustifs. Dans ces milieux on trouve en Sicile comme en Corse les espèces avec la plus haute valeur de la potentialité de dispersion.

La ressemblance entre stades homologues de la succession sur les deux îles est plus grande dans les milieux mûrs. Les espèces de ces derniers stades peuvent être considérées en général comme de mauvaises colonisatrices, habitant des milieux stables et durables. C'est dans ces stades de la succession que l'on observe la plus forte réduction du nombre d'espèces par rapport au continent, plus particulièrement en Corse, qui de ce fait montre un caractère plus fortement insulaire.

REMERCIEMENTS

Nous remercions beaucoup J. Blondel et R. Prodon qui ont bien voulu relire notre article et y apporter leur pertinentes remarques et suggestions. Nous remercions aussi A. Farina pour la lecture critique d'un premier texte, F. Raimondo pour des suggestions sur l'interprétation de la végétation et A. Lombardo pour des conseils d'ordre statistique. Cette étude a été réalisée grâce au concours financier du Ministero della Pubblica Istruzione (code : 60% MPI, 1987).

BIBLIOGRAPHIE

- BENZECRI (J.-P.) 1973. — *L'analyse des données*, 2 vols., Dunod, Paris.
- BLONDEL (J.) 1975. — L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P.). *Terre et Vie*, 29 : 533 - 589.
- BLONDEL (J.) avec la collaboration de DAVID (P.), LEPART (J.) et ROMANE (F.) 1978. — L'avifaune du Mont-Ventoux. Essai de synthèse biogéographie et écologique. *Terre et Vie*, 32 (suppl. 1) : 111 - 145.
- BLONDEL (J.) 1979. — *Biogéographie et écologie*. Masson, Paris.
- BLONDEL (J.) 1986. — *Biogéographie évolutive*. Masson, Paris.
- BLONDEL (J.) FERRY (C.) et FROCHOT (B.) 1981. — Point counts with unlimited distance. In : Ralph C.J. et Scott J.M. (ed.). Estimating numbers of terrestrial birds. *Studies in Avian Biology*, 6 : 414 - 420.
- CHESEL (D.) LEBRETON (J.-D.) et PRODON (R.) 1982. — Mesures symétriques d'amplitude d'habitat et de diversité intra-échantillon dans un tableau espèces-relevés : cas d'un gradient simple. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 295 : 83 - 88.
- DAGET (J.) 1979. — *Les modèles mathématiques en écologie*. Masson, Paris.
- FERRY (C.) BLONDEL (J.) et FROCHOT (B.) 1976. — Plant successional stage and avifaunal structure on an island. *Proc. 16th Int. Orn. Congr.*, 643 - 653.
- FERRY (C.) et FROCHOT (B.) 1970. — L'avifaune nidificatrice d'une forêt de Chênes pédonculés en Bourgogne : étude de deux successions écologiques. *Terre et Vie*, 24 : 153 - 250.
- GLOWACINSKI (Z.) 1972. — Secondary succession of birds in an oak-hornbeam forest. *Bull. Acad. Pol. Sci. Sér. Biol.* 20 : 705 - 710.
- GLOWACINSKI (Z.) 1975. — Succession of bird communities in the Niepolomnice forest (southern Poland). *Ekol. Pol.* 23 : 231 - 263.
- GLOWACINSKI (Z.) 1979. — Some ecological parameters of avian communities in the successional series of a cultivated pine forest. *Bull. Acad. Pol. Sci. Sér. Biol.* 27 : 155 - 244.
- GLOWACINSKI (Z.) ET JARVINEN (O.) 1975. — Rate of secondary succession in forest bird communities. *Ornis Scand.*, 6 : 33 - 40.
- GLOWACINSKI (Z.) ET WIENER (J.) 1977. — Energetics of bird communities in successional series of a deciduous forest. *Pol. Ecol. Stud.*, 3 : 147 - 175.
- JAMES (F.C.) ET RATHBUN (S.) 1981. — Rarefaction, relative abundance, and diversity of avian communities. *The Auk*, 98 : 785 - 800.
- JOHNSTON (D. W.) ET ODUM (E. P.) 1956. — Breeding bird population in relation to plant succession on the Piedmont of Georgia. *Ecology*, 37 : 50 - 61.
- LEGENDRE (L.) ET LEGENDRE (P.) 1979. — *Ecologie numérique*. 2 vols., Masson, Paris.
- MASSA (B.) 1981. — Primi studi sulla nicchia ecologica di cinque silvidi (gen. *Sylvia*) in Sicilia. *Riv. ital. Orn.* 51 : 167 - 178.
- MASSA (B.) 1982. — Il gradiente faunistico nella penisola italiana e nelle isole. *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 123 : 353 - 374.
- MASSA (B.) 1987 - Considerazioni sui popolamenti di uccelli terrestri delle isole mediterranee. *Biogeographia, Lav. Soc. It. Biogeogr.* 10 : 163 - 186.
- MASSA (B.) ET SCHENK (H.) 1983. — Similarità tra le avifaune della Sicilia, Sardegna e Corsica. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, 8 : 757 - 799.
- MULLER (Y.) 1985. — *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du nord. Sa place dans le contexte médio-européen*. Thèse de doctorat. Université de Dijon, 318 pp.
- ODUM (E.P.) 1969. — The strategy of ecosystem development. *Science*, 164 : 262 - 270.
- PRODON (R.) ET LEBRETON (J. —D.) 1981. — Breeding avifauna of a Mediterranean succession : the holm oak and cork oak series in the eastern Pyrenees, I. Analysis and modelling of the structure gradient. *Oikos*, 37 : 21 - 38.
- SMITH (K.G.) ET MAC MAHON (J. A.) 1981. — Bird communities along a montane sere : community structure and energetics. *Auk*, 98 : 8 - 28.

Mario LO VALVO
Istituto di Zoologia
Via Archirafi 18
90123 Palermo (I)

Bruno MASSA
Istituto di Entomologia Agraria
V.le delle Scienze 13
90100 Palermo (I)

SICILE

CORSE

ESPECES	OG	GA	LM	HM	C	F	F1	AH	ESPECES	OG	GA	LM	HM	C	F	F1	AH
<i>Coturnix coturnix</i>							0,67	0	<i>Oenanthe oenanthe</i>	25						0,7	0
<i>Melanocorypha calandra</i>	20						0,67	0	<i>Cisticola juncidis</i>	10						0,7	0
<i>Calandrella brachydactyla</i>	35						0,67	0	<i>Coturnix coturnix</i>	50	25					0,63	0,006
<i>Alectoris graeca</i>	25	18		0			0,6	0,004	<i>Lullula arborea</i>	100	50	40	9			0,54	0,036
<i>Galerida cristata</i>	50	10	20				0,59	0,008	<i>Carduelis cannabina</i>	50	50	20	9			0,5	0,005
<i>Oenanthe oenanthe</i>	50	50	40				0,54	0,007	<i>Anthus campestris</i>	50	40	50				0,54	0,009
<i>Anthus campestris</i>	20		30				0,52	0,01	<i>Anthus spinoletta</i>	20	20	20				0,54	0,009
<i>Petronia petronia</i>	10	20	20				0,51	0,005	<i>Alectoris rufa</i>	50	25	40	5			0,52	0,034
<i>Cisticola juncidis</i>	10	10	20				0,51	0,007	<i>Saxicola torquata</i>	50	40	40	9			0,49	0,044
<i>Monticola solitarius</i>	10	25	30				0,49	0,005	<i>Sylvia sarda</i>	25	25	40				0,52	0,008
<i>Sylvia conspicillata</i>	60	40	50	25			0,46	0,037	<i>Miliaria calandra</i>	50	20	60	9			0,48	0,044
<i>Phoenicurus ochruros</i>	30	20	50	15			0,44	0,032	<i>Sylvia undata</i>		40	18				0,16	0,094
<i>Lullula arborea</i>	40	75	50	40			0,41	0,04	<i>Alauda arvensis</i>		20	20				0,47	0
<i>Emberiza cia</i>		30	30	10			0,39	0,024	<i>Carduelis carduelis</i>	50	40	40	36	15		0,27	0,134
<i>Miliaria calandra</i>	20	40	50	30			0,38	0,039	<i>Serinus citrinella</i>	50	25	20	9	15	20	0,25	0,162
<i>Saxicola torquata</i>	30	25	50	35			0,37	0,047	<i>Emberiza citus</i>	50	40	60	36	25	10	0,21	0,143
<i>Carduelis cannabina</i>	70	90	70	30	10	40	0,29	0,121	<i>Luscinia megarhynchos</i>		25	80	18			0,31	0,057
<i>Cettia cetti</i>			15	10			0,23	0,038	<i>Cettia cetti</i>		20	9				0,16	0,094
<i>Lanius senator</i>		10		10			0,22	0,054	<i>Lanius collurio</i>		20	9				0,16	0,094
<i>Sylvia communis</i>			15	15			0,18	0,04	<i>Sylvia melanocephala</i>		25	60	64	15		0,02	0,122
<i>Carduelis carduelis</i>	10	10	20	30	10		0,16	0,095	<i>Troglodytes troglodytes</i>	25	75	40	73	65	60	-0,07	0,149
<i>Emberiza citus</i>	60	50	50	20	20		0,13	0,111	<i>Passer italiae</i>			9				-0,4	0
<i>Sylvia melanocephala</i>	10	30	80	10			0,05	0,055	<i>Turdus merula</i>	25	50	60	100	75	80	-0,14	0,136
<i>Sylvia cantillans</i>	10	50	70	40			0	0,091	<i>Muscicapa striata</i>	40	27	35	20			-0,19	0,114
<i>Luscinia megarhynchos</i>	10	20	50	25			-0,03	0,085	<i>Carduelis chloris</i>	20	18	45				-0,28	0,099
<i>Sylvia undata</i>			10				-0,07	0	<i>Sylvia cantillans</i>	10	9	25				-0,3	0,095
<i>Troglodytes troglodytes</i>	20	20	60	75	60	80	-0,11	0,138	<i>Regulus ignicapillus</i>		81	15	20			-0,45	0,001
<i>Passer hispaniolensis</i>			40	20			-0,23	0,033	<i>Aegithalos caudatus</i>		36	25	10			-0,47	0,002
<i>Serinus serinus</i>		30	40	40	40		-0,23	0,1	<i>Sylvia atricapilla</i>		73	75	20			-0,48	0,002
<i>Parus major</i>		30	70	50	50		-0,24	0,085	<i>Streptopelia turtur</i>		9	20				-0,5	0,002
<i>Turdus merula</i>	20	35	45	80	90		-0,28	0,111	<i>Fringilla coelebs</i>		82	45	40			-0,47	0,002
<i>Corvus corone</i>			50	20	20		-0,29	0,04	<i>Parus caeruleus</i>		54	15	80			-0,47	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	40	50	80	70			-0,3	0,093	<i>Garrulus glandarius</i>		64	25	40			-0,47	0,001
<i>Passer montanus</i>		10	10				-0,3	0,037	<i>Serinus serinus</i>		9	50				-0,52	0,001
<i>Streptopelia turtur</i>			25	30			-0,33	0,036	<i>Parus ater</i>		64	65	40			-0,48	0,002
<i>Pica pica</i>		50	30	40			-0,36	0,04	<i>Erethacus rubecula</i>		73	75	60			-0,48	0,001
<i>Carduelis chloris</i>		10	20	10			-0,44	0,03	<i>Corvus corone</i>		45					-0,54	0,001
<i>Erethacus rubecula</i>		35	60	70			-0,46	0,027	<i>Cuculus canorus</i>		9	15	10			-0,49	0,001
<i>Cuculus canorus</i>		10	40	20			-0,49	0,019	<i>Upupa epops</i>		9	10				-0,46	0
<i>Garrulus glandarius</i>		20	40	60			-0,49	0,023	<i>Parus major</i>		40	45	45	80		-0,3	0,079
<i>Upupa epops</i>		10	10	30			-0,49	0,027	<i>Jynx torquilla</i>			10				-0,49	0
<i>Parus caeruleus</i>		20	65	70			-0,5	0,018	<i>Certhia familiaris</i>			15	10			-0,52	0
<i>Fringilla coelebs</i>		30	90	##			-0,5	0,019	<i>Columba palumbus</i>			20				-0,49	0
<i>Columba palumbus</i>		10	30	40			-0,5	0,018	<i>Picoides major</i>			18	45	40		-0,5	0,001
<i>Aegithalos caudatus</i>			20				-0,54	0									
<i>Regulus ignicapillus</i>			40	30			-0,56	0									
<i>Turdus viscivorus</i>			15	15			-0,57	0									
<i>Sitta europaea</i>			40	50			-0,57	0									
<i>Phylloscopus collybita</i>			30	40			-0,57	0									
<i>Certhia brachydactyla</i>			60	80			-0,57	0									
<i>Picoides major</i>			40	80			-0,58	0									
<i>Muscicapa striata</i>				20			-0,59	0									

Annexe I.— Liste des espèces ordonnées selon l'axe I (F1) et fréquence relative (%) observées dans la succession sicilienne et corse :

OG, GA, LM, HM, C, F = stades de la succession.

AH = amplitude d'habitat.

List of breeding bird species arranged according to the F1 axis and the relative frequencies detected along the succession stages in Corsica. OG, GA, LM, HM, C and F are the succession stages. AH = Habitat breath.