

RECHERCHES ECOLOGIQUES
SUR UNE SAVANE SAHELIENNE
DU FERLO SPTENTRIONAL, SENEGAL :
INFLUENCE DE LA SECHERESSE DE L'ANNEE 1972-1973
SUR L'AVIFAUNE

par G. MOREL et M.-Y. MOREL

Station d'Ecologie ORSTOM, B.P. 20, Richard-Toll, Sénégal.

« Andrewartha and Birch (1954) consider animal populations to be unstable. Irregular physiographic factors, mainly climatic ones, so they think, are the main factors influencing the size of populations. Extinction or excessive increase of the population would thus be quite possible » (Haartman, *in* Farner *et al.*, 1971). Les données exposées ici concluent à l'extrême instabilité des populations aviennes, au moins en milieu tropical *aride*, et confirment remarquablement la thèse de ces deux auteurs.

Dans les régions semi-arides de l'Ouest africain, l'année 1972 restera dans la mémoire des hommes une année de sécheresse exceptionnelle, présentant les caractères d'une calamité naturelle ; toutefois, ce n'est pas la première fois que cela se produit, puisque, pour le xx^e siècle, on en avait déjà connu une, soixante ans plus tôt, en 1913.

Les répercussions sur la faune et la flore furent importantes et purent être mesurées sur le quadrat de référence du Programme Biologique International de Fété Olé (16°N - 15°W), car climatologues, botanistes et zoologistes y travaillent ensemble depuis 1969.

Les premiers résultats ont paru dans le fascicule 3 du tome 26 (1972) de *La Terre et la Vie*, et ce nouveau fascicule est encore presque entièrement consacré à cette région. Dans cet article, on s'en tiendra à l'étude comparative du peuplement avien en année « normale », considérée comme référence (1969-70) et en année très sèche (1972-73).

Le milieu ayant été déjà décrit, nous rappellerons seulement les données pluviométriques, l'importance et la saisonnalité des pluies constituant le facteur climatique essentiel. L'année 1969

est considérée comme une année « normale », compte tenu des remarques faites dans l'article précédent de Bille (1974). On remarquera que, depuis cette date, les pluies ont toujours été « déficitaires » et que leur répartition a varié d'une année sur l'autre. Ceci est particulièrement net pour les années 1970 et 1971, lesquelles reçurent une même quantité de pluie.

TABLEAU I
Pluviométrie de 1969 à 1972 (en mm).

	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Totaux
1969 *	—	95,8	153,6	33,9	19,2	302,5
1970 ...	9,3	65,3	65,2	69,2	—	208,7
1971 ...	—	20,5	104,9	76,8	—	202,2
1972 ...	4,5	—	13,1	2,7	13,0	33,3

* Les chiffres donnés pour 1969 ont été enregistrés à Richard-Toll, avant l'installation d'un poste météorologique à Fété Olé. La pluviométrie à Fété Olé a été supérieure au chiffre indiqué ici.

METHODOLOGIE

MÉTHODES DE TRAVAIL. — *Sur le terrain.* — Nous avons recensé les oiseaux selon la méthode déjà décrite (Morel et Morel, 1972), ainsi que les nids, sur le quadrat PBI. Nous avons observé le comportement des oiseaux à l'abreuvoir, au puits de Tatki distant d'une vingtaine de kilomètres de là.

Les comptages sur le terrain méritent quelques remarques, car ils n'échappent pas à certaines critiques et on peut s'interroger sur la valeur des chiffres fournis.

Dans ces recensements, tous les oiseaux présents sont comptés aux mêmes heures et mêmes lieux, mais la surface explorée ne correspond pas toujours au domaine vital de certaines espèces, Rapaces par exemple, ainsi que Tourterelles et Gangas. L'amplitude des mouvements de ces derniers varie d'ailleurs avec la saison, car ceux-ci sont essentiellement liés à la boisson : tout dépend donc de l'éloignement du point d'eau utilisé.

Quant aux Pintades qui se nourrissent sur de grandes surfaces, on les voit rarement, en général un mois par an ; mais comme leur poids est élevé et qu'elles vivent en troupe, leur présence pèse alors lourdement sur le bilan pondéral.

L'heure à laquelle ces recensements sont effectués peut également entrer en ligne de compte car, du fait de leur rythme d'acti-

vité, certaines espèces non territoriales peuvent être absentes ou moins abondantes à l'heure du recensement.

Ces difficultés tiennent à la méthode même et sont connues de tous. Dans les limites ainsi définies, les résultats que donne notre méthode reflètent bien la physionomie générale du peuplement avien du lieu où elle est utilisée.

Analyse des résultats. — L'étude d'une population doit d'abord rendre compte :

- de sa composition générale, ce qui nécessite l'établissement d'un inventaire complet des espèces recensées ;
- puis du nombre d'espèces recensées par mois, reflet de la structure de l'habitat ;
- enfin, de l'importance relative en nombre et en poids de ces espèces, liées à la stabilité du milieu physique.

L'étude de l'importance relative se fait de différentes façons :

- en dressant par ordre d'importance décroissante la liste des espèces pour un mois donné et en retenant celles qui entrent dans la première moitié du contingent en effectifs ou en poids ;
- en calculant l'indice de diversité et les taux de dominance et d'égalité numérique. L'indice de diversité qui nous a paru le plus adapté à notre étude est donné par la formule de Shannon et Wiener :

$$I Di = - \sum p_r \log_2 p_r$$

$$I Di_{\max} = \log_2(s)$$

où (s) est le nombre total d'espèces pour un relevé et (p_r) la proportion d'individus appartenant à la r^{ème} espèce de ce relevé.

Cet indice dépend du nombre d'espèces présentes (d'autant plus élevé que les espèces sont plus nombreuses) et du taux d'égalité numérique ou d'équitabilité défini comme la possibilité d'ajustement du nombre d'individus de chaque espèce de façon que les espèces communes deviennent plus rares et les espèces rares plus communes.

Le taux d'égalité numérique ou d'équitabilité se calcule comme le rapport entre l'indice de diversité maximale pour le nombre d'espèces considérées et l'indice calculé. Il est bien évident que si toutes les espèces d'une population avaient une distribution équitable en poids ou en effectifs, cet indice serait de 100 %. Ce cas ne se présente jamais dans la nature. Par conséquent, plus ce taux est élevé, meilleure est la répartition des effectifs ou des poids entre eux et plus l'indice de diversité est élevé.

L'indice de dominance vient compléter l'indice de diversité : dans le cas présent, il désigne les deux espèces ayant les plus grandes abondances relatives, sans rien préjuger de leurs niveaux trophiques (Palmgren, d'après Blondel et Isenmann, 1973). Indices de dominance et de diversité sont d'ailleurs inversement proportionnels.

RESULTATS

INVENTAIRE DES ESPÈCES. — Le milieu de savane de Fété Olé est ouvert et hétérogène ; nombre d'espèces aviennes sont erratiques et comptent de faibles effectifs.

Bien que le total des espèces présentes soit élevé (on trouvera en annexe la liste des espèces avec leur statut ancien et nouveau), beaucoup ne sont vues qu'occasionnellement sur le quadrat même.

Les connaissances par ailleurs acquises pour cette région laissent penser que 139 espèces sont susceptibles d'y être observées. Dans la pratique, un total de 108 espèces a été recensé entre les années 1969-1972, certaines d'entre elles ne l'étant que pour l'une de ces deux années seulement. C'est ainsi qu'en 1969-1970, on a dénombré un total de 81 espèces et en 1972-1973, 75 espèces seulement (tabl. II).

TABLEAU II

Nombre d'espèces recensées à Fété Olé.

Espèces	Entre 1969 et 1972	1969-70	1972-73
— sédentaires	60	51	48
— statut douteux	4	3	3
— migrants éthiopiens	17	8	7
— paléarctiques	27	19	17
Totaux	108	81	75

Chez les espèces paléarctiques, la disparition de *Coturnix coturnix* constitue un fait marquant.

Quant aux sédentaires, il y a lieu de remarquer que les espèces manquant l'une ou l'autre année appartiennent à la catégorie des occasionnelles, ce qui ne modifie donc pas profondément l'image donnée par cette population. Une exception, toutefois, pour l'année 1972-73 : le parasite *Vidua orientalis* a complètement disparu ; peut-être est-ce lié à la diminution du nombre des effectifs de son hôte, *Pytelia melba* ? En 1972-73 encore, 3 espèces ont été

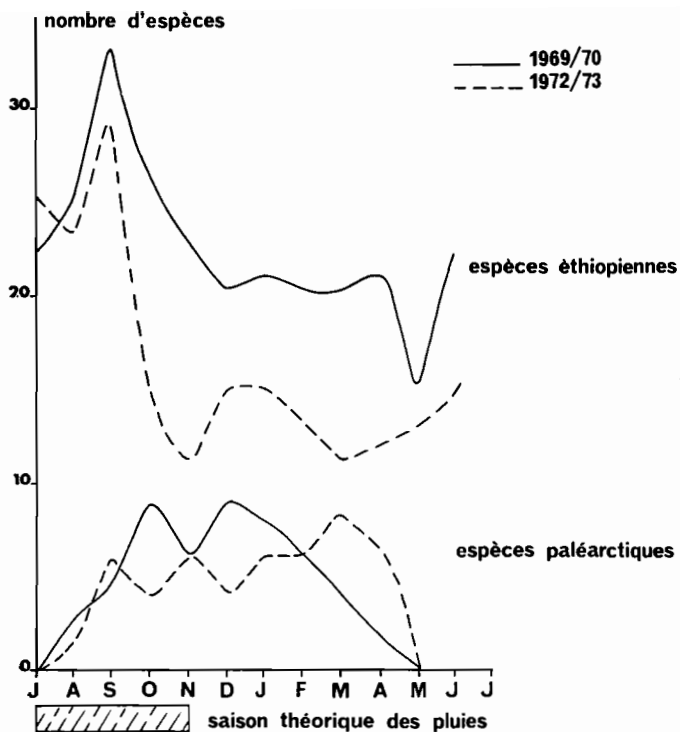


Figure 1. — Variations mensuelles du nombre d'espèces recensées à Fété Olé en 1969-70 et 1972-73.

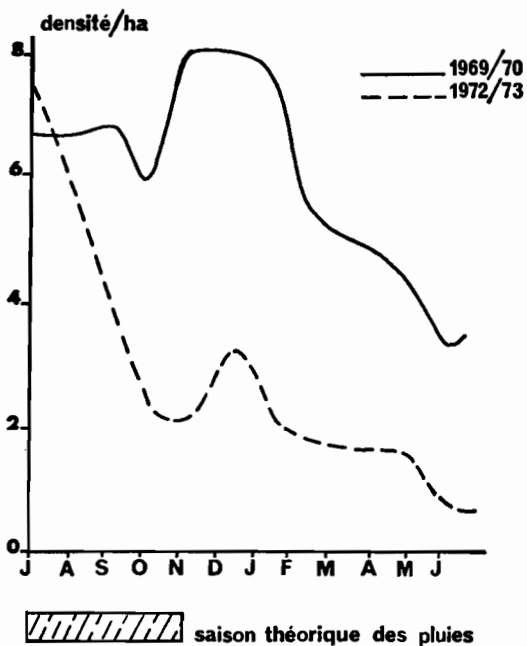


Figure 2. — Variations mensuelles de la densité de l'avifaune à Fété Olé en 1969-70 et 1972-73.

recensées pour la première fois sans appartenir à celles prévisibles : ce sont pour les sédentaires, *Caprimulgus inornatus* ; pour les paléarctiques *Tringa glareola* et *Motacilla alba*. Cependant, elles n'apportent rien de nouveau pour la région.

Par conséquent, en dépit de la sécheresse, la composition de l'avifaune de Fété Olé n'a subi aucune modification notable.

Le relevé mensuel des espèces pour ces deux années montre que la diminution enregistrée en 1972-73 tient essentiellement à la diminution du nombre des espèces éthiopiennes, et que cette action se fait sentir dès octobre (tabl. III et fig. 1).

TABLEAU III

Relevé mensuel du nombre d'espèces éthiopiennes et paléarctiques à Fété Olé en 1969-70 et 1972-73.

Mois	Espèces éthiopiennes		Espèces paléarctiques	Totaux
	Sédentaires	Migratrices		
1969-70				
Juillet	20	2	0	22
Août	20	5	3	28
Septembre	29	4	5	38
Octobre	23	3	9	35
Novembre	22	1	6	29
Décembre	20	—	9	29
Janvier	21	—	8	29
Février	20	—	7	27
Mars	20	—	4	24
Avril	21	—	1	22
Mai	15	—	—	15
Juin	22	—	—	22
1972-73				
Juillet	24	1	—	25
Août	21	2	2	25
Septembre	25	4	6	35
Octobre	14	1	4	19
Novembre	10	1	6	17
Décembre	14	1	4	19
Janvier	15	—	6	21
Février	—	—	—	—
Mars	11	—	8	19
Avril	12	—	6	18
Mai	13	—	—	13
Juin	15	—	—	15

ABONDANCE ABSOLUE. — Pour juger de l'importance d'une population d'un mois à l'autre et d'une année à l'autre, le premier point à considérer est l'importance des effectifs et des biomasses correspondantes.

a) *Effectifs : pour l'année 1969-70.* — Le nombre d'individus par hectare passa de 6,5 pendant la saison des pluies (juillet à octobre) à 8,6 pendant le début de la saison sèche (novembre à janvier), puis tomba brusquement en février à 5,6 et ne cessa ensuite de décroître pour atteindre son niveau le plus bas en juin avec 3,3 (fig. 3).

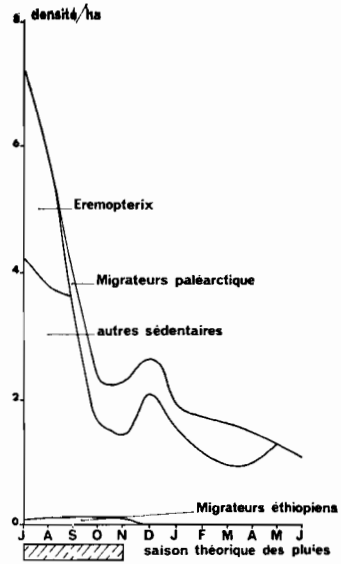
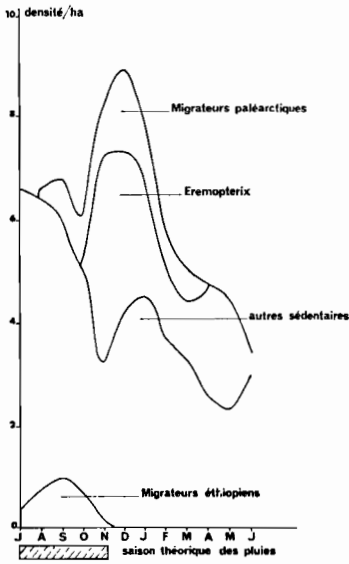


Figure 3. — Evolution mensuelle des effectifs de l'avifaune paléarctique et éthiopienne en 1969-70 à Fété Olé.

Figure 4. — Evolution mensuelle des effectifs de l'avifaune paléarctique et éthiopienne en 1972-73 à Fété Olé.

Pour l'année 1972-73. — La diminution du nombre d'effectifs fut beaucoup plus importante au cours de l'année et commença plus tôt en saison : le nombre d'individus par hectare passa de 6,4 en juillet et août à 3,9 dès le mois de septembre, pour tomber à 1,1 en juin (fig. 4).

La moyenne s'éleva pour l'année 1969-70 à $6,3 \pm 1,4$ et pour l'année 1972-73 à $2,9 \pm 1,1$.

b) *Biomasses.* — L'évolution des biomasses suivit une courbe analogue ; la diminution fut particulièrement nette pour l'année

sèche, passant de 327 g/ha au début de la saison des pluies à 89 g à la fin de la saison sèche.

En année « normale », les variations persistent, mais leur importance est moindre : une moyenne de 416 g/ha pour les 7 premiers mois de l'année (1) tombant tout de même à 364 g/ha pour les deux derniers mois de la fin de saison sèche. La biomasse moyenne, en gramme par hectare, se monte pour l'année 1969-70 à 402 ± 41 et celle de 1972-73 à 186 ± 95 .

On trouve, pour les deux années étudiées, une corrélation inverse liant l'effectif et le temps. Cette corrélation est meilleure en 1972-73 ($r = -0,86$) qu'en 1969-70 ($r = -0,60$). L'étude des droites de régression montre que le nombre d'oiseaux présents sur le quadrat diminue beaucoup plus rapidement en « mauvaise année » :

$$y = - 7,26 x + 8,1 \text{ en } 1969-70$$

$$y = - 11,25 x + 5,8 \text{ en } 1972-73$$

où y = nombre d'oiseaux et x = le temps en mois.

Ces résultats sont confirmés par l'étude des biomasses où l'on retrouve une corrélation identique : le poids d'oiseaux à l'hectare

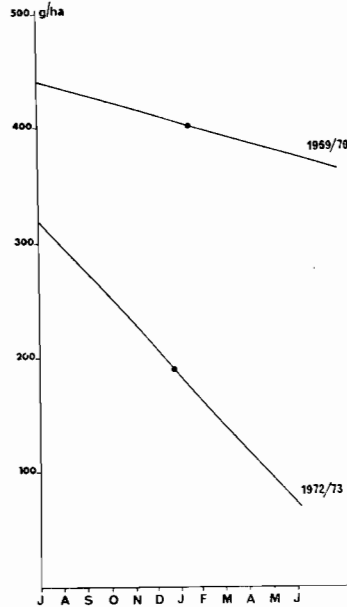


Figure 5. — Régression entre les biomasses aviennes et les mois correspondants des années 1969-70 et 1972-73 à Fété Olé.

(1) Nous faisons débuter l'année ornithologique au 1^{er} juillet.

diminue en fonction du temps ($r = -0,50$ en 1969-70, coefficient à la limite de la signification, et $r = -0,87$ en 1972-73). La pente des droites de régression est plus forte en 1972-73 qu'en 1969-70 (fig. 5) :

$$\begin{aligned}y &= - 6,1 x + 444 \text{ en } 1969-70 \\y &= - 22,4 x + 332 \text{ en } 1972-73\end{aligned}$$

où y = biomasse en g/ha et x le temps en mois.

La biomasse diminue donc beaucoup plus rapidement au cours d'une « année mauvaise ».

Par conséquent, l'avifaune en 1972-73 se distingua de celle observée en 1969-70 par son nombre plus faible d'individus à l'hectare, une biomasse moins importante et une diminution plus rapide de ces deux paramètres au cours de l'année.

STRUCTURE DES PEUPEMENTS. — Cette structure peut être exprimée par le nombre d'espèces entrant dans la composition des premiers 50 pour cent des effectifs ou de la biomasse totale.

a) *Effectifs.* — Le nombre mensuel des espèces ainsi définies varie entre 2 et 6, soit 7 et 20 pour cent de la totalité des espèces recensées pour le mois correspondant, pour l'année 1969-70 et 2 et 9, soit 8 et 33 pour cent pour l'année 1972-73 (tabl. IV). Par conséquent, la population avienne de 1969-70 se caractérise par la présence de quelques espèces à effectifs nettement plus nombreux.

Le tableau V montre aussi que certaines espèces se retrouvent d'un mois à l'autre, et d'une année à l'autre. Ainsi, pour l'année 1969-70 et par ordre de présence décroissante : *Streptopelia roseogrisea* (10 mois) ; *Eremopterix leucotis melanocephala* (8 mois) ; *Spreo pulcher* (7 mois) et *Oena capensis* (4 mois). Pour l'année 1972-73, cette liste comprend : *Spreo pulcher* (9 mois) ; *Vanellus tectus* (7 mois) ; *Eremopterix leucotis melanocephala* et *Oenanthe oenanthe* (4 mois).

La comparaison des listes 1969-70 et 1972-73 montre encore que 8 espèces sont communes à la fois aux deux années, sans avoir nécessairement la même présence, et que la liste complète pour 1969-70 compte 13 espèces alors que ce nombre est beaucoup plus élevé pour 1972-73. Il est toutefois difficile à établir exactement, car si 8 d'entre elles ne présentent aucune difficulté à être classées parmi les premières, il est impossible de départager les autres, car elles arrivent à égalité numérique. Ce nombre s'élève à 30 espèces.

TABLEAU IV

*Structure mensuelle de l'avifaune en effectifs :
(nombre et biomasse des espèces entrant dans la composition des
premiers 50 pour cent des effectifs).*

Mois	Nombre d'espèces	Effectifs (en %)	Biomasse (en %)	Espèces/ Total des espèces (en %)
1969-70				
Juillet	4	58	54	18
Août	3	55	57	10
Septembre	5	54	60	13
Octobre	6	50	57	17
Novembre	2	55	37	7
Décembre	4	57	37	13
Janvier	4	58	52	13
Février	3	53	35	11
Mars	3	51	49	12
Avril	2	60	30	8
Mai	3	60	58	20
Juin	4	56	54	17
1972-73				
Juillet	2	51	26	8
Août	3	56	40	12
Septembre	9	50	60	26
Octobre	6	50	— *	32
Novembre	3	52	65	18
Décembre	4	56	97	21
Janvier	5	52	— *	23
Février	—	—	—	—
Mars	5	53	51	26
Avril	6	54	— *	33
Mai	3	52	55	23
Juin	5	53	— *	33

* La biomasse n'a pas pu être calculée faute de pouvoir choisir entre des espèces classées à égalité mais de poids très différents (cf. tabl. V, 2^e partie).

TABLEAU V

Liste nominale des espèces entrant dans la composition des premiers 50 pour cent des effectifs classés par le nombre de mois de présence.

Espèces	1969-70	1972-73
<i>Streptopelia roseogrisea</i>	10 *	1 *
<i>Eremopteryx leucotis</i>	8	4 *
<i>Spreo pulcher</i>	7 *	9 *
<i>Oena capensis</i>	4 *	1
<i>Pterocles exustus</i>	1 *	2 (3) *
<i>Eremomela icteropygialis</i>	1	1 (2)
<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	4 (5)
<i>Streptopelia senegalensis</i>	3 *	—
<i>Streptopelia vinacea</i>	2 *	1
<i>Bubalornis albirostris</i>	3 *	(1 déc.) *
<i>Nectarinia pulchella</i>	2	—
<i>Merops albicollis</i>	1	—
<i>Amadina fasciata</i>	1	—
<i>Vanellus tectus</i>		7 *
<i>Ficedula hypoleuca</i>		1
<i>Hirundo rustica</i>		2
<i>Cursorius cursor</i>		1 *
<i>Colius macrourus</i>		1
<i>Sylvia communis</i>		1
<i>Numida meleagris</i>		1 *
<i>Ptilopachus petrosus</i>		1
<i>Cercotrichas podobe</i> **		2 (oct.-avril)
<i>Tockus erythrorhynchus</i>		2 (oct.-avril)
<i>Prinia clamans</i>		1 (déc.)
<i>Poicephalus senegalus</i>		4 (oct.-déc.-av.)
<i>Lamprotornis chalybaeus</i>		1 (déc.)
<i>Petronia xanthocollis</i>		1 (mars)
<i>Lamprotornis caudatus</i>		1 (mars)
<i>Lybius vieilloti</i>		1 (oct.)
<i>Camaroptera brachyura</i>		1 (oct.)
<i>Psittacula krameri</i>		1 (oct.)
<i>Coracias abyssinica</i>		1 (juin)
<i>Mesopicos goertae</i>		1 (juin)

** Les espèces de cette deuxième partie sont à égalité numérique et peuvent aussi bien les unes que les autres entrer dans la composition de la première moitié du contingent, mais leur signification écologique est différente. Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de mois de présence qui pourrait être bien plus élevé si on les choisissait pour entrer dans la composition de ce premier contingent. Les espèces marquées d'un astérisque * figurent également au tableau VIII.

b) *Biomasses*. — Le nombre d'espèces représentant les premiers 50 pour cent de la biomasse mensuelle est toujours faible, aussi bien en 1969-70 (entre 2 et 5 espèces) qu'en 1972-73 (2 à 4 espèces), représentant entre 10 et 20 % des effectifs totaux (tabl. VI). La répartition mensuelle pondérale n'est donc pas modifiée pour ces deux années, ce qui se comprend étant donné que les espèces communes les plus légères (*Eremomela icteropygialis* : 6,5 g) et les plus lourdes (*Pterocles exustus* : 220 g et *Numida meleagris* : 820 g) sont toujours présentes.

TABLEAU VI

Structure mensuelle de l'avifaune en biomasse.
(Effectifs entrant dans la composition des 50 premiers pour cent de la biomasse).

Mois	Nombre d'espèces	Effectifs (en %)	Biomasse (en %)	Espèces/ Total des espèces (en %)
<i>1969-70</i>				
Juillet	4	55	42	18
Août	2	54	39	9
Septembre	4	55	37	10
Octobre	3	50	23	8
Novembre	5	55	70	17
Décembre	5	51	53	17
Janvier	3	50	23	10
Février	3	50	17	11
Mars	2	53	20	8
Avril	2	71	19	10
Mai	2	53	39	13
Juin	3	62	38	13
<i>1972-73</i>				
Juillet	4	57	63	8
Août	3	50	26	12
Septembre	4	50	20	11
Octobre	3	55	29	15
Novembre	1	56	25	5
Décembre	1	66	17	5
Janvier	2	58	32	9
Février	—	—	—	—
Mars	3	59	22	15
Avril	3	51	18	17
Mai	2	53	32	15
Juin	3	50	39	20

La liste annuelle des espèces s'élève à 11 pour 1969-70 et à 14 pour 1972-73, 9 étant communes aux deux années (tabl. VII). La diminution du nombre des effectifs de *Streptopelia roseogrisea* lui fait perdre en 1972-73 la tête du contingent qu'elle avait en 1969-70, remplacée en partie par *Vanellus tectus*. Certaines espèces gardent pour l'une et l'autre des deux années la même place, en particulier *Spreo pulcher* (5 mois) et *Pterocles exustus* (3 ou 4 mois). Enfin, de toutes ces espèces, *Eremopterix leucotis* (13 g) et, à un degré moindre, *Oena capensis* (35 g) appartiennent à la catégorie des espèces à poids faible, mais à effectifs élevés.

TABLEAU VII

Liste nominale des espèces entrant dans la composition des premiers 50 pour cent de la biomasse totale, classées par le nombre de mois de présence.

Espèces	1969-70	1972-73
<i>Streptopelia roseogrisea</i>	11 *	2 *
<i>Spreo pulcher</i>	5 *	5 *
<i>Streptopelia senegalensis</i>	4 *	1 *
<i>Oena capensis</i>	3 *	—
<i>Streptopelia vinacea</i>	3 *	—
<i>Pterocles exustus</i>	3 *	4 *
<i>Francolinus bicalcaratus</i>	3 *	1
<i>Bubalornis albirostris</i>	2 *	1 *
<i>Eremopterix leucotis</i>	2 *	1 *
<i>Numida meleagris</i>	1	1 *
<i>Eupodotis senegalensis</i>	1	1
<i>Vanellus tectus</i>	—	8 *
<i>Cursorius chalcopterus</i>	—	1 *
<i>Pterocles quadricinctus</i>	—	1
<i>Poicephalus senegalus</i>	—	1
<i>Tockus erythrorhynchus</i>	—	1

* indique les espèces figurant aussi sur la liste des espèces entrant dans la composition des premiers 50 pour cent des effectifs.

La comparaison des listes nominales pour les effectifs et les biomasses montre que certaines espèces figurent dans l'une et l'autre : 8 pour 1969-70 et 8 aussi pour 1972-73 et 5 encore aussi bien sur la liste 1969-70 que sur celle de 1972-73. Celles-ci sont marquées d'un astérisque dans la liste nominale des espèces établies pour les effectifs.

INDICES DE DIVERSITÉ. — Considérons tour à tour les effectifs et la biomasse :

Les effectifs. — Pour l'année 1969-70, les variations mensuelles de l'indice de diversité tiennent pour une bonne part au nombre d'espèces en présence, tout en reflétant les variations de « l'équitabilité » : ainsi, les minimums de l'indice de diversité s'observent en novembre et en avril, mois où une espèce (*Eremopterix leucotis*) représente plus de 40 pour cent des effectifs à elle seule (47 en novembre et 42 en avril). L'indice de diversité relativement élevé en juin s'explique à la fois par un nombre d'espèces et un taux d'égalité numérique élevés (tabl. VIII).

— Pour l'année 1972-73, le maximum de l'indice de diversité observé en septembre correspond au nombre maximal d'espèces en présence recensées pour cette année-là. L'indice de diversité reste voisin de celui calculé pour l'année 1969-70, car si le nombre d'espèces est en nette diminution, le taux d'égalité numérique est beaucoup plus élevé. *C'est ici qu'apparaît une différence essentielle entre ces deux peuplements.*

La biomasse. — Pour l'année 1969-70, les variations mensuelles du nombre d'espèces n'influencent pas autant l'indice de diversité relatif aux biomasses que celui relatif aux effectifs : c'est donc essentiellement le taux d'égalité numérique qui joue dans ce cas. En avril 1970 et en décembre 1972, l'indice de dominance doit son taux particulièrement élevé à la présence d'une troupe de Pintades, lesquelles ne furent jamais observées les autres mois : cela tient à leur mode de vie (tabl. IX).

DISCUSSION

Le milieu de Fété Olé se caractérise par une certaine hétérogénéité associée à son modelé physique : paysage de dunes et d'interdunes pour lequel 8 formations botaniques ont été définies (Bille et Poupon, 1972). Les fluctuations climatiques, liées essentiellement aux pluies, créent au cours de l'année des modifications importantes dans la répartition des points d'eau, le développement des plantes et des animaux. C'est ainsi que de nouvelles niches sont momentanément créées, aussitôt occupées par les oiseaux pendant le temps qu'elles durent. Deux points de vue sont successivement à envisager : la richesse qualitative de la faune et la richesse quantitative. Par ailleurs, *toute population est soumise à des facteurs de régulation* dont nous étudierons le mécanisme pour finir.

Richesse qualitative du milieu : évolution du nombre de niches écologiques. Un bon indice de la richesse du milieu est exprimé

TABLEAU VIII

*Evolution mensuelle des effectifs en 1969-70 et 1972-73.
A) Données numériques :*

	Individus par hectare	Nombre d'espèces	Equita- bilité	Diversité	Dominance
1969-70					
Juillet	6,6	22	83	3,70	41
Août	6,6	28	77	3,73	41
Septembre	6,8	38	84	4,35	25
Octobre	6,3	35	85	4,36	24
Novembre	8,4	29	65	3,17	55
Décembre	9,2	29	77	3,74	42
Janvier	8,1	29	78	3,77	40
Février	5,6	27	79	3,75	43
Mars	5,1	24	71	3,28	42
Avril	4,8	22	60	2,68	60
Mai	4,5	15	77	3,00	46
Juin	3,3	22	83	3,72	34
1972-73					
Juillet	7,1	25	69	3,20	52
Août	5,8	25	74	3,46	46
Septembre	4,0	35	92	4,72	17
Octobre	2,3	19	92	3,90	28
Novembre	2,4	17	82	3,35	41
Décembre	3,1	19	85	3,62	37
Janvier	1,8	21	87	3,83	33
Février	—	—	—	—	—
Mars	1,6	19	93	3,94	23
Avril	1,5	18	95	3,88	22
Mai	1,3	13	89	3,30	40
Juin	1,1	15	93	3,63	32

TABLEAU VIII

Evolution mensuelle des effectifs en 1969-70 et 1972-73.
B) Liste nominale des espèces dominantes :

	ESPÈCES DOMINANTES
1969-70	
Juillet	<i>Oena capensis</i> + <i>Streptopelia roseogrisea</i>
Août	<i>Bubalornis albirostris</i> + <i>Nectarinia pulchella</i>
Septembre	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Nectarinia pulchella</i>
Octobre	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Merops albicollis</i>
Novembre	<i>Eremopterix leucotis</i> + <i>Streptopelia roseogrisea</i>
Décembre	<i>Eremopterix leucotis</i> + <i>Oena capensis</i>
Janvier	<i>Eremopterix leucotis</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Février	<i>Eremopterix leucotis</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Mars	<i>Eremopterix leucotis</i> + <i>Streptopelia roseogrisea</i>
Avril	<i>Eremopterix leucotis</i> + <i>Streptopelia roseogrisea</i>
Mai	<i>Eremopterix leucotis</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Juin	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Pterocles exustus</i>
1972-73	
Juillet	<i>Eremopterix leucotis</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Août	<i>Eremopterix leucotis</i> + <i>Oena capensis</i>
Septembre	<i>Ficedula hypoleuca</i> + <i>Eremopterix leucotis</i> ou <i>Streptopelia roseogrisea</i>
Octobre	<i>Vanellus tectus</i> + <i>Sylvia communis</i>
Novembre	<i>Vanellus tectus</i> + <i>Oenanthe oenanthe</i>
Décembre	<i>Spreo pulcher</i> + <i>Numida meleagris</i>
Janvier	<i>Spreo pulcher</i> + <i>Prinia</i> ou <i>Poicephalus senegalus</i> ou <i>Bubalornis albirostris</i> ou <i>Lamprotornis chalybaeus</i>
Février	Pas de données
Mars	<i>Spreo pulcher</i> + <i>Vanellus tectus</i> ou <i>Pterocles exustus</i> ou <i>Oenanthe oenanthe</i>
Avril	<i>Spreo pulcher</i> + <i>Hirundo rustica</i>
Mai	<i>Vanellus tectus</i> + <i>Eremomela icteropygialis</i>
Juin	<i>Spreo pulcher</i> + <i>Vanellus tectus</i> .

TABLEAU IX

Evolution mensuelle des biomasses en 1969-70 et 1972-73.

A) Données numériques :

	Biomasse en g/ha	Nombre d'espèces	Equita- bilité	Diversité	Dominance
1969-70					
Juillet	478	22	83	3,70	39
Août	363	28	70	3,34	54
Septembre	457	38	73	3,84	38
Octobre	417	35	72	3,70	42
Novembre	403	29	79	3,85	37
Décembre	417	29	82	3,98	30
Janvier	378	29	74	3,59	41
Février	444	27	74	3,51	35
Mars	347	24	68	3,13	53
Avril	413	22	47	2,09	71
Mai	332	15	73	2,84	50
Juin	397	22	77	3,44	46
1972-73					
Juillet	327	25	79	3,68	34
Août	329	25	77	3,56	39
Septembre	328	35	79	4,04	26
Octobre	138	19	62	2,64	46
Novembre	155	17	58	2,38	64
Décembre	645 * (219)	19	40	1,69	72
Janvier	156	21	65	2,87	58
Février	—	—	—	—	—
Mars	151	19	75	3,21	44
Avril	87	18	77	3,17	38
Mai	96	13	75	2,79	53
Juin	89	15	73	2,94	36

* (219) représente la biomasse diminuée de celle des pintades.

TABLEAU IX

Evolution mensuelle des biomasses en 1969-70 et 1972-73.
 B) Liste nominale des espèces dominantes :

	ESPÈCES DOMINANTES
1969-70	
Juillet	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Oena capensis</i>
Août	<i>Bubalornis albirostris</i> + <i>Streptopelia senegalensis</i>
Septembre	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Octobre	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Streptopelia vinacea</i>
Novembre	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Eremopteria leucotis</i>
Décembre	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Streptopelia senegalensis</i>
Janvier	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Février	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Pterocles exustus</i>
Mars	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Francolinus bicalcaratus</i>
Avril	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Numida meleagris</i>
Mai	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Juin	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Pterocles exustus</i>
1972-73	
Juillet	<i>Vanellus tectus</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Août	<i>Vanellus tectus</i> + <i>Streptopelia roseogrisea</i>
Septembre	<i>Streptopelia roseogrisea</i> + <i>Cursorius chalcopterus</i>
Octobre	<i>Vanellus tectus</i> + <i>Pterocles exustus</i>
Novembre	<i>Vanellus tectus</i> + <i>Poicephalus senegalus</i>
Décembre	<i>Numida meleagris</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Janvier	<i>Francolinus bicalcaratus</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Février	Pas de données
Mars	<i>Pterocles exustus</i> + <i>Eupodotis ruficristata</i>
Avril	<i>Pterocles exustus</i> + <i>Poicephalus senegalus</i>
Mai	<i>Vanellus tectus</i> + <i>Spreo pulcher</i>
Juin	<i>Vanellus tectus</i> + <i>Spreo pulcher</i>

par le nombre d'espèces. Il est bien évident que plus le nombre d'espèces est élevé, plus grand est le nombre de niches occupées. Si on compare alors le nombre d'espèces recensées mensuellement en 1969-70 et 1972-73, on s'aperçoit immédiatement que le nombre d'espèces, maximal en septembre, diminue par paliers en 1969-70, et brutalement en octobre 1972 (tabl. III). Dès ce moment, le nombre d'espèces est minimal (on excepte le mois de mai), et ce minimum est de plus inférieur à celui de l'année 1969-70.

RICHESSSE QUANTITATIVE DU MILIEU. — « La communauté la mieux organisée pour tirer parti des ressources du milieu peut-être définie comme celle qui a le taux de dominance minimal. Inversement, un écosystème simplifié où la diversité est faible et la dominance forte est « contraignant » parce que la plus grande partie du peuplement est tributaire d'une seule ressource dont la disparition entraînerait un profond bouleversement de la structure des peuplements puisqu'il y a peu de solutions de rechange. La dominance, par une réduction du réseau d'échange d'énergie, se traduit par une forte productivité mais aussi par une plus grande vulnérabilité » (Blondel et Isenmann, 1973).

La comparaison des peuplements de ces deux années montre à la fois la forte productivité de l'année 1969-70, en même temps que sa grande vulnérabilité : passé la fin de la saison des pluies, les espèces les plus importantes numériquement (servant à établir le taux de dominance) appartiennent au type des granivores, ce qui n'est plus le cas pour 1972-73.

Une analyse détaillée de la composition mensuelle de ces deux espèces est déjà suffisante pour exprimer l'originalité et les caractéristiques de ces peuplements, car elles représentent à elles seules entre le quart et la moitié des effectifs totaux.

L'année 1969-70 se déroula ainsi :

Juillet : deux espèces granivores, mais se distinguant l'une de l'autre par leur taille et la dimension des graines consommées : *Oena capensis* et *Streptopelia roseogrisea*. Les graines de la saison précédente sont encore nombreuses dans le sol et peu encore ont germé.

Août : changement complet avec l'installation des pluies. Deux espèces, sans concurrence possible : l'une, se nourrissant à terre de graines et d'insectes : *Bubalornis albirostris*, l'autre, beaucoup plus petite, de nectar et de menus invertébrés arboricoles : *Nectarinia pulchella*.

Septembre et octobre : l'action des pluies se fait tout particulièrement sentir : maximum du nombre d'espèces, dû à une aug-

mentation du nombre des niches alimentaires, tant animales que végétales ; répartition plus uniforme des effectifs entre les espèces (indice de dominance de moitié plus faible que le reste de l'année), grâce à la multiplication du nombre des mares, ce qui favorise l'homogénéisation des conditions de vie dans la savane en même temps que la dispersion des espèces tenues à boire tous les jours. *Streptopelia roseogrisea* redevient dominante, car les graines de nouveau abondantes grâce à la fructification maintenant en cours des plantes herbacées, mais toujours présence de *Nectarinia pulchella* en septembre, remplacé en octobre par un insectivore aérien : *Merops albicollis*.

A partir de novembre : telle une peau de chagrin, le milieu se simplifie : diminution du nombre d'espèces par raréfaction des ressources alimentaires, en particulier d'origine animale et assèchement progressif des mares. Quelques espèces, toujours les mêmes, granivores strictes, ou à régime mixte, recherchant leur nourriture uniquement sur le sol : *Eremopterix leucotis melanocephala*, granivore et/ou *Streptopelia roseogrisea*, ou *Oena capensis*, *Spreo pulcher* (mixte) et *Pterocles exustus* (en juin, à la fin de sa saison de reproduction).

L'importance des graines se fait encore mieux sentir si on considère la liste des espèces dominantes par leur biomasse : il s'agit uniquement d'espèces granivores et exceptionnellement d'espèces à régime mixte, mais de biomasse individuelle très élevée (*Francolinus bicalcaratus* et *Numida meleagris*).

Pour bien comprendre l'évolution de l'avifaune en 1972-73, il faut d'abord se souvenir que la saison des pluies 1971 fut déjà déficitaire, provoquant dès décembre, au moment de l'installation de la saison sèche une chute spectaculaire de la densité à l'hectare des effectifs.

Au début de la saison des pluies, en 1972, la réserve de graines produites en 1971 restait encore suffisante pour qu'une espèce granivore de taille relativement petite *Eremopterix leucotis* et une à régime mixte *Spreo pulcher* soient largement dominantes, et qu'en août, ce soit toujours deux granivores, mais de taille moyenne : *Eremopterix leucotis* et *Oena capensis*. Il fallut donc attendre septembre pour ressentir l'action des pluies, et encore celle-ci fut-elle réduite, car la production de nouvelles ressources alimentaires, suffisamment variées pour appeler un supplément d'espèces, ne fut pourtant pas assez importante pour nourrir une population nombreuse. La densité à l'hectare s'abaisse alors considérablement par rapport aux autres années et l'indice de dominance fut, lui aussi, beaucoup plus faible. La répartition des effectifs entre les espèces fut donc plus homogène. En septembre, les espèces dominantes furent : un insectivore de petite taille et palé-

arctique, *Ficedula hypoleuca*, et, en concurrence, deux granivores : *Eremopterix leucotis* ou *Streptopelia roseogrisea*.

Puis on assista à l'effondrement de la population, à la fois dans son nombre d'espèces et d'individus à l'hectare. La tendance de l'indice de dominance fut également à la baisse. Les quelques espèces qui demeurèrent dans ce milieu exploitaient au mieux les faibles ressources qu'elles y trouvaient. Le choix de la deuxième espèce dominante fut impossible certains mois, car plusieurs d'entre elles arrivaient à égalité. En octobre, deux insectivores aériens, *Merops albicollis* et *Batis senegalensis*, avec *Sylvia communis* (petit insectivore-baccivore, arboricole-paléarctique) et en novembre, avec un autre petit insectivore, paléarctique aussi, *Oenanthe oenanthe*. De décembre à mars, à côté de *Spreo pulcher*, toujours dominant, on trouvait suivant les mois : une espèce, la pintade, venant occasionnellement sur le quadrat étant donné son large rayon d'action, en décembre ; en janvier un petit insectivore de feuillage, *Prinia clamans*, un frugivore, *Poicephalus senegalus*, un granivore, *Bubalornis albirostris* et un polyphage, *Lamprolornis caudatus* ; en mars deux insectivores terrestres, l'un éthiopien, *Vanellus tectus* et l'autre paléarctique, *Oenanthe oenanthe*, ou encore un granivore, *Pterocles exustus* ; en avril un paléarctique insectivore aérien, *Hirundo rustica* ; en mai et juin de nouveau *Vanellus tectus* domine, en compagnie en mai, d'un insectivore de feuillage, *Eremomela icteropygialis* et en juin de *Spreo pulcher*.

La liste des espèces dominantes par leur biomasse reflète également la différence fondamentale de structure du peuplement par disparition des Columbides au profit d'autres granivores (*Pterocles exustus*) et surtout d'insectivores (*Vanellus tectus* et *Cursorius chalcopterus*), ou d'espèces à régime mixte (*Spreo pulcher*) ou même frugivore (*Poicephalus senegalus*) : aucune de ces espèces n'a besoin de boire, sauf *Pterocles exustus* dont le cas sera examiné plus loin.

Dans cette analyse, il apparaît tout d'abord que les deux espèces dominantes n'entrent jamais en concurrence, séparées entre elles soit par leur taille, soit par leur régime alimentaire, ou par le lieu où elles trouvent leur nourriture ; il ressort ensuite, qu'au moins une des espèces dominantes, sinon les deux, trouvent leur nourriture à terre. Pendant l'année 1969-70, ce sont essentiellement les graines ; en 1972-73, ce sont les proies animales qui ont pris le relais. A noter encore qu'aussi bien en 1969-70 qu'en 1972-73, le sol resta dénudé à partir de novembre, en 1969-70, à cause des feux de brousse qui brûlèrent tous les chaumes, en 1972-73, par suite de l'absence de tout développement de plantes herbacées.

Enfin, dans le groupe des granivores, les réactions face à la

sécheresse ont varié avec les espèces : disparition des Columbides et des Cailles, mais maintien des Gangas.

Les Gangas sont connus pour leur adaptation remarquable à la sécheresse, car ils peuvent parcourir jusqu'à 35 kilomètres pour aller boire (Cade et Mac Lean, d'après Serventy, 1971). Nous-mêmes pensons que les Gangas de la région de Fété Olé doivent aller boire au fleuve distant d'une quarantaine de kilomètres à vol d'oiseau, car nous les avons vus survoler le puits de Tatki sans s'y arrêter et continuer leur vol en direction du Sénégal.

Les Tourterelles ne disposent pas de tels moyens, si bien que lorsque l'eau manque (dans un rayon d'action que nous ne connaissons pas exactement), elles délaissent les lieux pour d'autres plus favorables.

Quant à la Caille, ce serait plutôt la disparition du couvert herbacé qui expliquerait son absence en 1972-73. Certes ses effectifs ne furent jamais nombreux, mais, vu sa taille, beaucoup plus élevée que celle des autres migrateurs paléarctiques, sa biomasse moyenne de 13 g/ha entre septembre 1969 (date de son arrivée) et février 1970 (date de son départ) représentait 40 pour cent de la biomasse moyenne totale des paléarctiques ; en 1971-72, sa biomasse de 7 g/ha représentait encore le tiers de la biomasse des paléarctiques. Avec la disparition de cette espèce, l'avifaune paléarctique devint uniquement insectivore ou mixte (avec apport de fruits) en 1972-73.

Pour avoir observé *Eremopterix leucotis* sur des brûlis à Keur Mor Ibra à partir d'octobre 1960 (G. Morel, 1968) et à Fété Olé à partir de novembre 1969, nous en avons conclu que cet oiseau recherchait les sols brûlés. De nouvelles observations à Fété Olé en juin, juillet et août 1972 nous amènent à conclure qu'*Eremopterix* est capable de déplacements de vaste amplitude (Bannerman, 1953) à la recherche de sols dégagés sur lesquels il se nourrit. Tantôt il fuit les régions où l'herbe sèche est encore en place pour envahir les brûlis, tantôt il quitte les savanes où l'herbe vient de pousser pour s'installer sur les terrains que les pluies n'ont pas encore fait reverdir. Cet erratisme crée quelques situations paradoxales. C'est ainsi qu'en juin 1972, en fin de saison sèche lorsque la population atteint normalement son minimum, on observe une remontée des effectifs grâce à l'invasion d'*Eremopterix*. Autre paradoxe : une femelle collectée le 14 août 1973 était prête à pondre ! Faute de connaître le régime alimentaire de cette espèce pour le comparer à la production du milieu qu'elle envahit, on en est réduit aux spéculations.

Pour conclure, ce sont les pluies qui, par leur importance et leur durée, déterminent la structure de l'avifaune à Fété Olé. Leur action est *directe* par le biais de la formation de mares temporaires qui peuvent subsister pendant 6 à 8 mois : les espèces,

nécessairement des granivores, tenues à boire tous les jours et ne pouvant effectuer de longs vols pour s'abreuver, sont éliminées lorsque les mares tarissent. Leur action est également *indirecte* par action sur la faune et la flore. Leur rôle est particulièrement important sur la production des graines : celle-ci est d'autant plus abondante que la saison des pluies s'est mieux déroulée. Il s'agit là d'une nourriture stockable qui restera donc disponible pendant tout le reste de l'année. C'est là une différence fondamentale avec les insectes ou les fruits dont la production est temporaire et non stockable.

L'importance des points d'eau à proximité des lieux de gagnage apparaît déterminante pour l'exploitation des graines par certaines espèces, telles que les Tourterelles. La comparaison des résultats de recensements entre l'année 1972-73 et le mois de juillet 1973 est à ce propos fort instructive. Rien n'avait changé dans ce milieu, quant à l'abondance des graines sur le sol, bien que certaines se soient mises à germer. Mais les 28 mm de pluie tombée au début de juillet avaient aussitôt rempli les mares avoisinantes. Un changement total s'opéra alors immédiatement dans la structure de l'avifaune : entre octobre et juin nous n'observâmes aucune espèce granivore dominante, sauf *Pterocles exustus* (mais nous avons déjà étudié ce cas) ; en juillet, les deux espèces dominantes redeviennent des granivores : *Eremopterix leucotis* et *Streptopelia roseogrisea* (38 % des effectifs).

FACTEURS DE RÉGULATION. — Ce milieu de Fété Olé est donc remarquable par les fluctuations d'une année à l'autre de son avifaune, liées elles-mêmes aux conditions changeantes du milieu. Jusqu'ici peu d'occasions ont été offertes aux ornithologues de suivre ces variations en milieu tropical. Notre étude tire de ce fait un intérêt tout particulier, la sécheresse de 1972-73 a provoqué un remaniement intérieur de la population déjà existante et non pas son remplacement par une population plus xérophile. Bien que la pluviométrie de 1972 (33 mm) relevât du climat saharien, c'est-à-dire au-delà du 20°, quelque 500 km plus au nord, l'avifaune est demeurée tropicale. Si l'on excepte *Prinia clamans*, *Sylvinae* et *Eremopterix nigriceps*, Alaudidae, espèces saharosahéliennes observées plus fréquemment, semble-t-il, sur le quadrat ou aux environs, on n'enregistrera aucune autre espèce saharienne. Seuls les facteurs habituels de régulation ont joué : émigration des espèces inadaptées au climat aride, absence de reproduction même chez les espèces qui ont pu se maintenir. Il n'y a donc pas eu de substitution d'une population à une autre mais surtout appauvrissement et ajustement aux ressources disponibles.

— La sécheresse a défavorisé certaines espèces éthiopiennes en provoquant leur départ massif dès octobre. Les groupes les plus

touchés furent les Colombidés et les Plocéidés granivores, ainsi que les insectivores, *Coracias abyssinicus*, *Tockus nasutus* et *Lamprotornis chalybeus*.

Toutes ces espèces étaient classées parmi les sédentaires, à l'exception de *Streptopelia vinacea* et *Tockus nasutus*, partiellement migrateurs sur notre quadrat, mais franchement migrateurs quelque 20 km au nord seulement (G. Morel, 1969). Ces espèces ayant totalement disparu du quadrat, le repeuplement se fera par émigration de zones-refuges. D'autres espèces, habituellement de passage, sont au contraire demeurées plus longtemps qu'à l'ordinaire. Il s'agit de *Vanellus tectus*, insectivore vivant sur le sol, de deux frugivores, *Psittacula krameri* et *Poicephalus senegalus*, de deux insectivores arboricoles, *Prinia clamans* et *Batis senegalensis* : aucun de ces oiseaux n'a besoin de boire !

REPRODUCTION. — Le fait le plus remarquable observé à Fété Olé au cours de cette année 1972-73 fut l'absence totale de reproduction pour l'ensemble de la période considérée ; les années précédentes, au contraire, des nids étaient trouvés tout au long de l'année, et 22 espèces avaient effectivement niché sur le quadrat de Fété Olé. La reproduction se montrait tout de même sensible aux conditions climatiques, car pendant les années 1970-71 et 1971-72, où la pluviosité avait déjà été faible, son importance, très comparable pendant les pluies, diminuait considérablement pendant la saison sèche.

TABLEAU X

Nombre de nids trouvés par saison.

Années	Nombre de nids	Saison des pluies 1 ^{er} juillet 31 octobre	Saison sèche	
			1 ^{er} novembre 31 mars	1 ^{er} avril 30 juin
1969-70 *	75	22	37	16
1970-71	39	33	2	4
1971-72	35	28	2	5
1972-73	0	0	0	0

* Les recensements n'ont commencé qu'au 1^{er} août ; le nombre de nids trouvés est donc inférieur à la réalité. Il correspond pourtant à la totalité des nids trouvés pour les deux années suivantes. En outre, les relevés faits seulement une fois par mois ne permirent pas une exploration exhaustive du milieu.

Les recensements de 1972-73 ne reflètent pas exactement la réalité, car nous savons qu'une espèce au moins, *Pterocles exustus*, s'est reproduite avec succès : certaines femelles disséminées en

avril et mai étaient prêtes à pondre et de jeunes poussins furent observés suivant leurs parents. Mais le fait qu'aucun nid n'ait été trouvé sur le quadrat de Fété Olé, à la différence des autres années, montre bien la rareté de cette reproduction.

La diminution du nombre des effectifs des espèces sédentaires au cours de la saison sèche peut donc être rattachée à une cause précise. L'absence de reproduction interdit tout renouvellement de la population. Cette dernière est alors sujette uniquement à la mortalité, et il est probable, sans qu'on puisse toutefois en fournir la preuve, que son taux est alors au moins égal, sinon supérieur, à celui des autres années.

RESUME

Comparaison de l'avifaune dans une savane sahélienne (Fété Olé, Sénégal, 16° N, 15° W) en année « normalement » pluvieuse (303 mm de pluies, groupées entre juin et octobre) et en année anormalement sèche (33 mm de pluie). Inventaire des espèces recensées, analyses mensuelles de la structure de la population, de l'indice de diversité et de dominance pour les effectifs et les biomasses.

L'avifaune s'est appauvrie en qualité et en quantité : moins d'espèces, chacune représentée par peu d'individus. L'effectif annuel moyen à l'hectare est passé de 6,3 à 2,9 et la biomasse moyenne annuelle, en grammes de poids frais à l'hectare, de 402 à 186 pour ces deux mêmes années. Alors qu'en 1969-70, les Tourterelles, oiseaux granivores buvant tous les jours, représentaient au moins le tiers des effectifs en saison sèche, celles-ci ont complètement disparu en 1972-73, laissant la place à des oiseaux ne buvant pas (insectivores et frugivores), ou à des granivores capables de faire de longs vols pour boire (Gangas).

La diminution de la population s'explique par les conditions trophiques du milieu : absence de renouvellement du tapis graminéen et de mares temporaires après les pluies. Ceci a contraint beaucoup d'espèces à migrer. D'autre part, les populations ont été soumises au seul facteur de la mortalité, puisque aucune espèce n'a été capable de se reproduire.

SUMMARY

A comparison was made of the bird populations of a dry thornbush savanna at Fété Olé, Senegal (16°N, 15°W) over two years ; one with normal rainfall (303 mm from June to October) and an exceptionally dry one (33 mm). A check-list, a monthly

analysis of the population structure, the diversity and dominance indices of the birds numbers and biomass, are given.

A decrease of the number of different species, as well as total bird population, was observed on the IBP quadrat. The annual average number of birds per ha dropped from 6.3 to 2.9, and the annual average biomass from 402 g to 186 g. Seed eaters (doves), which need to drink daily, contributed at least one third of the dry season population in 1969-70, whereas they completely disappeared in 1972-73. Species that do not need to drink regularly (insectivores and fruit-eaters), or species which can fly long distances to water holes (sandgrouse) were able to stay.

In 1972-73 the decrease in population numbers can obviously be related to the shortage of food : the very low rainfall did not allow the germination of seeds and no water was able to accumulate in the hollows after the rains. Many species were thus compelled to move away. No breeding took place in 1972-73 and the bird population was unable to compensate for the losses due to mortality.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement M. Bernard TRECA, stagiaire à l'O.R.S.T.O.M., d'avoir bien voulu assurer les recensements pendant notre absence, de novembre 1972 à janvier 1973. Que nos techniciens africains, MM. Mamadou SY, Abdourahmane DIENG, Mamadou SAKHO et Papa SAMB, soient assurés de notre reconnaissance pour la part active qu'ils prennent aux observations sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE

- BILLE, J.C. (1974). — Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : 1972, année sèche au Sahel. *La Terre et la Vie*, 28 : 5-20.
- BILLE, J.C. et POUAPON, H. (1972). — Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : Description de la végétation. *La Terre et la Vie*, 26 : 325-331.
- BLONDEL, J. et ISENMANN, P. (1973). — L'évolution de la structure des peuplements de Laro-limicoles nicheurs de Camargue. *La Terre et la Vie*, 27 : 62-84.
- HAARTMAN, Lars von (1971). — Population dynamics. In FARNER, D.S. et KING, J.R. *Avian Biology*, Academic Press, New York and London, p. 415.
- MOREL, G. (1968). — Contribution à la synécologie des oiseaux du Sahel sénégalais. *Mémoires O.R.S.T.O.M.*, 29, 1-179, 8 pl. h.-t.
- MOREL, G. et MOREL, M.Y. (1972). — Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal. L'avifaune et son cycle annuel. *La Terre et la Vie*, 26 : 410-439.
- SERVENTY, D.L. (1971). — Biology of desert birds. In FARNER, D.S. et KING, J.R. *Avian Biology*, Academic Press, New York and London, 321-322.

APPENDICE

INVENTAIRE DES ESPECES RECENSEES A FETE OLE

ESPÈCES SÉDENTAIRES

— ACCIDENTELLES EN 1969-70 (et/ou) EN 1970-71, 1971-72 (Indice de présence : 1 et 2) :

Et non recensées en 1972-73 :

<i>Gyps bengalensis africanus</i> *	<i>Bucorvus a. abyssinicus</i>
<i>Falco chicquera ruficollis</i>	<i>Dendropicos elachus</i>
<i>Eupodotis ruficrista savilei</i> *	<i>Lamprotornis c. caudatus</i> *
<i>Centropus s. senegalensis</i> *	<i>Myrmecocichla ae. aethiops</i> *
<i>Otus l. leucotis</i> *	<i>Cisticola a. aridula</i> *
<i>Glaucidium p. perlatum</i> *	<i>Sylvietta b. brachyura</i>
<i>Cypsiurus p. parvus</i>	<i>Amadina f. fasciata</i> *
<i>Phoeniculus a. aterrimus</i> *	<i>Estrilda t. troglodytes</i>

Sans changement en 1972-73 :

<i>Numida meleagris galeata</i> *	<i>Mesopicos g. goertae</i>
<i>Ptilopachus p. petrosus</i> *	<i>Buphagus a. africanus</i>
<i>Ortyxelos meiffrenii</i> *	<i>Pycnonotus barbatus inornatus</i>
<i>Eupodotis s. senegalensis</i>	<i>Cercotrichas p. podobe</i>
<i>Colius m. macrourus</i> *	<i>Remiz punctifrons</i> *
<i>Caprimulgus c. climacurus</i> *	<i>Passer g. griseus</i> *
<i>Burhinus capensis maculosus</i> *	<i>Petronia xanthocollis pallida</i> *
<i>Phoeniculus p. purpureus</i>	<i>Sporopipes f. frontalis</i>
<i>Tchagra s. senegala</i>	<i>Lonchura malabarica cantans</i> *

En augmentation en 1972-73 :

<i>Vanellus t. tectus</i> *	<i>Turdoides plebejus</i>
<i>Psittacula k. krameri</i> *	<i>platycercus</i> *
<i>Prinia clamans</i>	<i>Batis senegalensis</i> *
<i>Poicephalus s. senegalus</i> *	

— VUES PLUSIEURS MOIS PAR AN ENTRE 1969 ET 1972.
(Indice de présence : 3).

Et disparues en 1972-73 :

Vidua orientalis aucupum *

Observées en 1972-73 moins souvent :

Fringilla b. bicalcaratus * *Turtur abyssinicus* *

Sans changement :

Eremopterix leucotis *Campethera p. punctiliger* *

melanocephala * *Estrilda b. bengala* *

Plus souvent :

Camaroptera brachyura
brevicaudata *

— VUES A PEU PRÈS CONTINUELLEMENT ENTRE 1969 ET 1972.
(Indice de présence 4 et 5).

Observées en 1972-73 moins souvent :

<i>Oena capensis</i> *	<i>Tockus nasutus</i> *
<i>Streptopelia r. roseogrisea</i> *	<i>Lamprocolius chalybaeus</i> *
<i>St. s. senegalensis</i> *	<i>Ploceus velatus</i> *
<i>St. vinacea</i> *	<i>Bubalornis albirostris</i> *
<i>Coracias abyssinicus</i> *	

Sans changement :

<i>Pterocles e. exustus</i> *	<i>Spreo pulcher</i> *
<i>Tockus e. erythrorhynchus</i> *	<i>Eremomela icteropygialis</i>
<i>Lybius vieilloti</i> *	<i>alexanderi</i> *

— ESPÈCES PROBABLES, MAIS NON RECENSÉES ENTRE 1969 ET 1972.

Et observées en 1972-73 :

Aegyptius tracheliotus

— ESPÈCES NOUVELLES POUR LA LISTE :

Caprimulgus inornatus

ESPÈCES DE STATUT DOUTEUX

— RECENSÉES ENTRE 1969 ET 1972.

Disparues en 1972-73 :

Mirafra cordofonica

Et recensées en 1972-73 :

<i>Hieraaetus spilogaster</i> *	<i>Cercotrichas galactotes</i> *
<i>Mirafra javanica chadensis</i> *	

MIGRATEURS ÉTHIOPIENS RECENSÉS ENTRE 1969 ET 1972

Et non recensés en 1972-73 :

<i>Accipiter badius sphenurus</i>	<i>Halcyon l. leucocephala</i>
<i>Circaetus</i> sp.	<i>Oriolus a. auratus</i>
<i>Neotis d. denhami</i>	<i>Emberiza tahapizi goslingi</i> *
<i>Turnix sylvatica lepurana</i> *	<i>Quelea qu. quelea</i> (erratique) *
<i>Macrodipteryx longipennis</i>	

Recensés en 1972-73 :

Cursorius chalcopterus
(en augmentation) *
Pterocles quadricinctus
Merops albicollis *

Upupa epops *
Hirundo rustica lucida
Nectarinia p. pulchella *

Probables, et recensés pour la première fois en 1972-73 :

Melierax gabar

Butastur rufipennis

MIGRATEURS PALÉARCTIQUES
RECENSÉS ENTRE 1969 ET 1972

Et non recensés en 1972-73 :

Neophron p. percnopterus
Circus macrourus *
Circaetus gallicus
Falco t. tinnunculus
Coturnix c. coturnix *

Saxicola rubetra *
Locustella naevia *
Hippolais polyglotta *
Sylvia h. hortensis *

Et recensés en 1972-73 :

Apus a. apus
Upupa e. epos (statut douteux)
Hirundo r. rustica
(statut douteux)
Riparia r. riparia *
Anthus campestris *
Lanius s. senator *
Oenanthe oe. oenanthe *
Oenanthe h. hispanica *

Phoenicurus ph. phoenicurus *
Cercotrichas galactotes
(statut douteux) *
Hippolais pallida *
Sylvia a. atricapilla *
Sylvia c. communis *
Sylvia cantillans *
Phylloscopus sp.
Ficedula h. hypoleuca *

Et nouveaux pour la liste :

Motacilla a. alba

Tringa glareola

Les espèces marquées d'un astérisque ont été recensées en 1969-70.