

PREFERENCES ALIMENTAIRES
CHEZ *QUELEA QUELEA QUELEA* (L.)

par Stanislaw MANIKOWSKI (1) et Michèle DA CAMARA-SMEETS (2)

Le Quéléa, *Quelea quelea* (L.) est un oiseau granivore de la taille du Moineau friquet (poids compris entre 16,9 et 18,9 g ; Ward 1965), dont la prolifération est telle qu'il est considéré comme l'un des plus grands consommateurs de la production primaire des savanes graminéennes en Afrique (Morel 1968a). Sa population se situe entre 10^9 et 10^{11} individus (Crook & Ward 1968). Les quéléas consomment des graines d'une vingtaine d'espèces de graminées dont certaines sont cultivées : le riz, le sorgho (Ward 1965) et le petit mil (Park 1971). Pendant quelques semaines, au début de la saison pluvieuse, ils se nourrissent aussi d'insectes. Les graines cultivées ne dépassent pas 4 % du poids moyen annuel des contenus de jabot (Ward 1965), bien que la présence de fortes concentrations de quéléas dans les zones de cultures céréalières pendant la maturation provoque régulièrement des ravages qui réduisent considérablement les récoltes (Roy 1974). Plusieurs chercheurs, s'intéressant à l'écologie des quéléas ou à la protection des cultures céréalières, ont tenté de trouver la raison de ces attaques contre les champs cultivés. Jusqu'à présent trois explications ont été proposées :

— Ward (1965) considère qu'en début de saison sèche (novembre à janvier), le Quéléa se nourrit de petites graminées sauvages dont les graines ont un poids moyen compris entre 0,8 mg et 3 mg ; il les ramasse à la surface du sol. Quand l'abondance de ces graines diminue, les oiseaux commencent à ramasser des graines plus grosses, riz sauvage (poids moyen 16,6 mg) et sorgho sauvage (poids moyen 9,8 mg) et des graines minuscules, *Chloris* sp. et *Dactyloctenium* sp. dont le poids moyen est compris entre

(1) Institute of Environmental Biology, Jagiellonian University, 30.060 Krakow - Krupnicza 50 - Poland.

(2) Laboratoire d'Ecologie Générale et Expérimentale, 5, place Croix-du-Sud, B-1348 Louvain-la-Neuve (Belgique).

0,3 et 0,5 mg. Cette préférence du Quéléa pour les petites graines de 0,8 à 3 mg, affirmée par Ward (1965), a été reprise ensuite par divers auteurs notamment Lack (1966, p. 155, fig. 28), Bortoli (1974), Magor (1974) et Ward (1973). La conséquence logique de cette affirmation est que les attaques sur champs cultivés se produisent quand les graines préférées par le Quéléa sont épuisées ou inaccessibles.

— Morel (1968b) considère que, chez les oiseaux des savanes, le choix alimentaire dépend de l'abondance et de la facilité d'obtention des diverses sources de nourriture et que par conséquent les attaques contre les cultures peuvent se produire également en présence de graminées sauvages « car les graminées cultivées ne constituent pas un complément nécessaire mais un supplément facile à obtenir » (Morel (1968a).

— Quant aux agriculteurs des différentes régions d'Afrique concernées par ce problème, ils prétendent que le Quéléa préfère nettement les céréales cultivées aux graines sauvages (Crook, Ward 1968).

Notre but est de vérifier ces trois hypothèses par des expériences en cage sur le choix alimentaire du Quéléa.

METHODE

Toutes les expériences ont été exécutées dans le laboratoire du « Projet sur la lutte contre les oiseaux granivores *Quelea quelea* — PNUD/FAO » à N'Djaména (Tchad), entre octobre 1974 et mars 1975. Les oiseaux utilisés dans les six séries d'expériences ont été capturés dans la région de N'Djaména en octobre 1974 et gardés dans une cage de 8 m³. Ils ont été nourris de graines de petit mil. Le groupe de Quéléas utilisés dans la cinquième série d'expériences a été capturé le soir précédant les expériences et mis directement dans les cages où les oiseaux étaient testés.

Les expériences de choix des graines ont été réalisées dans 3 cages de 1 m³, dans chacune desquelles on avait placé 5 Quéléas. Six catégories différentes de graines leur ont été présentées simultanément, chaque catégorie se trouvant dans une mangeoire ronde, en quantité supérieure aux besoins des oiseaux. Les mangeoires étaient rassemblées dans une boîte à 6 orifices de façon que tous les grains gaspillés par les oiseaux puissent être ramassés. La position de chaque mangeoire à l'intérieur de la boîte était changée journalièrement suivant un programme pré-établi à l'aide d'une table des nombres au hasard. Chaque jour, après être pesées, les graines étaient présentées aux Quéléas à 13 h et enlevées le lendemain à 11 h (heure locale) avant d'être à nouveau pesées. Chaque série d'expériences a duré 10 jours. Pour chacune d'elles on a choisi des oiseaux inexpérimentés.

Dans les quatre premières séries expérimentales, nous avons présenté aux oiseaux le choix suivant : sorgho cultivé (Sc-poids moyen 19,0 mg), sorgho sauvage (Ss-poids moyen 8,5 mg), riz sauvage (*Oryza barthii*, Rs ; poids moyen 16,6 mg), petit mil (pénicillaire Pm, poids moyen 8,0 mg), *Echinochloa colona* (Ec, poids moyen 0,87 mg), *Chloris* sp. et *Dactyloctenium* sp. (Ch. D poids moyen 0,3 à 0,5 mg). Les graines Ch et D ont été récoltées sur pied et présentées aux oiseaux mélangées aux débris d'épis. A elles seules, les graines de trois des catégories présentées (Ss, Rs, Ec) constituent 64 % en poids des contenus des jabots des Quéléas dans la nature (Ward, 1965).

Dans les cinquième et sixième séries expérimentales, nous avons présenté à des oiseaux capturés la veille, le choix suivant : sorgho cultivé, petit mil, sorgho sauvage, *Echinochloa colona*, *Chloris* et *Dactyloctenium* et des graines de *Panicum laetum* (Pl poids moyen 1,0 mg) à la place de sorgho sauvage. Trois groupes expérimentaux identiques ont été menés simultanément pour obtenir des résultats comparables à ceux des quatre premières séries.

Dans la septième série, nous avons présenté à des oiseaux accoutumés à la vie en volière, le choix entre des grains de différentes tailles obtenus par fractionnement du maïs. Les diverses étapes de fractionnement étaient les suivantes, grains intacts (poids moyen 210 mg) cassés en deux (poids moyen 90 mg), en quatre (poids moyen 30 mg), en huit (poids moyen 19 mg) en seize (poids moyen 8 mg) et écrasés en morceaux de moins de 1 mg.

TRAITEMENT DES DONNEES

Les relevés journaliers de consommation moyenne par individu et par cage ont été soumis à l'analyse de variance à 3 niveaux : deux niveaux fixes (jours, espèces) et un niveau aléatoire (cages). Les tests de F, ont été calculés suivant Mather (1972).

RESULTATS

Les résultats des analyses de variance appliquées aux différentes séries expérimentales sont exposés aux tableaux I, II, III et IV.

Pour chacune d'elles, la consommation des grains des différentes espèces varie de manière significative. Pour certaines d'entre elles il existe une différence significative dans la consommation de grains d'après les différents jours (Tab. I, II, III) et d'après les différentes cages (Tab. I, III, IV). Cependant la variance de la consommation des graines de différentes espèces dépasse l'inter-

TABLEAU I

Différence de consommation des graines par les oiseaux gardés en volière pendant 3 mois (4 premières séries expérimentales) :

RESULTATS DE L'ANALYSE DE VARIANCE

Source	Somme des carrés des écarts	Degrés de liberté	Carré moyen
Totale	543.6738	431	126142
Cage	53.8909	11	4.89917
Jour	15.4326	5	3.08652
Espèce	239.7661	5	47.95322
Cage × Jour	39.0850	55	0.71064
Jour × Espèce	11.1287	25	0.44515
Espèce × Cage	76.1131	55	1.38387
Cage × Jour × Espèce	108.3252	275	0.39391

E, EC $F_{5/55} = 34.6515$ P 0.001 ; J, CJ $F_{5/55} = 4.3433$ P 0.01

TABLEAU II

Différence de consommation des graines par les oiseaux récemment capturés (cinquième série expérimentale) :

RESULTATS DE L'ANALYSE DE VARIANCE

Source	Somme des carrés des écarts	Degrés de liberté	Carré moyen
Totale	17.7243	71	0.24964
Cage	0.1429	1	0.14293
Jour	0.6840	5	0.13679
Espèce	13.6493	5	2.72986
Cage × Jour	0.00387	5	0.00775
Jour × Espèce	1.00115	25	0.04046
Espèce × Cage	1.25104	5	0.25021
Cage × Jour × Espèce	0.94707	25	0.03788

E, EC $F_{5/5} = 10.9102$ P 0.05 ; J, JC $F_{5/5} = 17.6503$ P 0.01

TABLEAU III

Différence de consommation des graines par les oiseaux récemment capturés (sixième série expérimentale) :

RESULTATS DE L'ANALYSE DE VARIANCE

Source	Somme des carrés des écarts	Degrés de liberté	Carré moyen
Totale	16.6229	71	0.23413
Cage	0.1077	1	0.10772
Jour	0.6402	5	0.12804
Espèce	14.3440	5	2.86880
Cage × Jour	0.0146	5	0.00293
Jour × Espèce	0.7304	25	0.02957
Espèce × Cage	0.3005	5	0.06011
Cage × Jour × Espèce	0.4768	25	0.01907

E, EC $F_{5/5} = 47.7258$ P 0.01 ; J, CJ $F_{5/5} = 43.6996$ P 0.01

TABLEAU IV

Différence de consommation des graines de taille croissante (septième série expérimentale) :

RESULTATS DE L'ANALYSE DE VARIANCE

Source	Somme des carrés des écarts	Degrés de liberté	Carré moyen
Totale	88.3252	107	0.82547
Cage	12.2344	2	6.11719
Jour	0.7180	5	0.14360
Espèce	51.7086	5	10.34171
Cage × Jour	0.7963	10	0.07963
Jour × Espèce	4.9851	25	0.19941
Espèce × Cage	9.8562	10	0.98562
Cage × Jour × Espèce	8.0374	50	0.16075

E, EC $F_{5/10} = 10.4926$ P 0.001 ; J, CJ $F_{5/10} = 1.8033$ NS

action significative entre les cages et les espèces de graines et les jours et les espèces de graines.

Les résultats des quatre premières séries expérimentales sont présentés sur la fig. 1. Le petit mil est la graminée préférée par

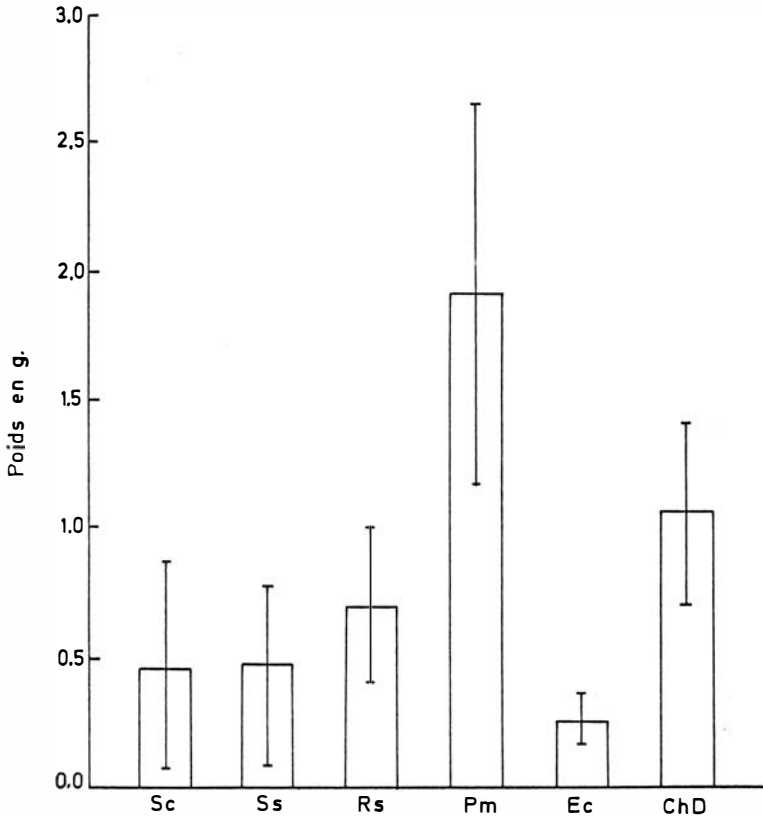


Figure 1. — Poids moyen et écart-type de la consommation des graines par un Quéléa adulte d'après l'expérience de choix alimentaire comprenant Sorgho cultivé Sc, Sorgho sauvage Ss, Riz sauvage Rs, Petit mil Pm, *Echinochloa colona* Ec, *Chloris* et *Dactyloctenium* ChD.

les quéléas. En deuxième position viennent les graines minuscules (*Chloris* et *Dactyloctenium*), la différence de consommation entre le petit mil et ces dernières est nette. Il n'apparaît pas de différence entre la consommation du sorgho cultivé et du sorgho sauvage. La consommation d'*Echinochloa* est plus basse que la consommation de sorgho sauvage et de sorgho cultivé.

La seule différence entre le choix alimentaire des oiseaux maintenus en cage depuis octobre (fig. 1) et les oiseaux capturés

en avril et soumis immédiatement à l'expérimentation (fig. 2) réside dans la consommation supérieure d'*Echinochloa* par ces derniers. Devant le choix de grains de même espèce mais de taille

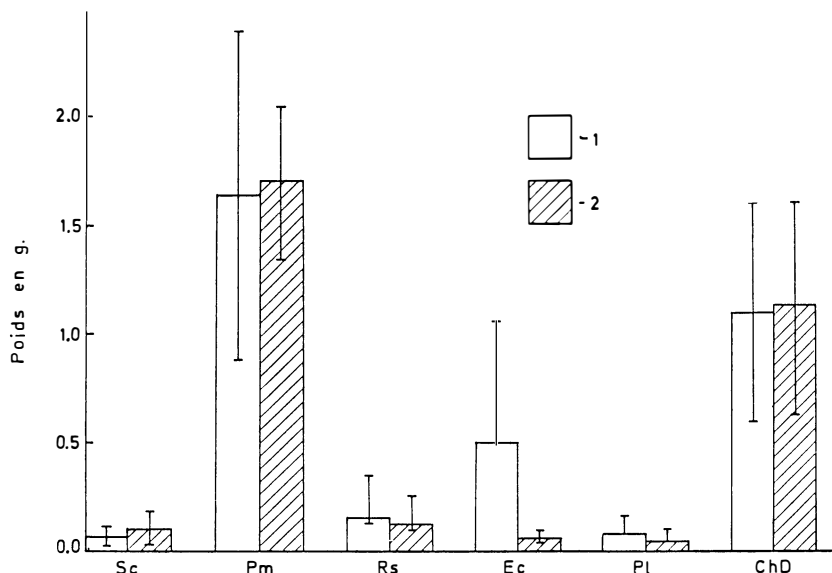


Figure 2. — Poids moyen et écart-type de la consommation des graines par des Quélés adultes maintenus en cage pendant deux mois (2) et par des Quélés capturés dans la nature le soir précédant les expériences (1). Pl - *Panicum laetum*, autres abréviations comme sur la fig. 1.

différente (fig. 3), les quélés préfèrent les grains de 19 mg et 8 mg à ceux de 30 mg et aux grains écrasés. Il n'apparaît pas de différence entre la consommation des graines de 30 et de 80 mg, ni entre la consommation des graines de 80 mg et de 210 mg, mais la consommation des graines de 30 mg est plus élevée que celle des graines de 210 mg.

DISCUSSION

Ces résultats nous permettent de caractériser le Quéléa comme une espèce capable de se nourrir d'un large éventail de grains allant des graines minuscules, pesant à peine un dixième de mg, jusqu'aux graines de maïs d'un poids moyen de 210 mg. L'oiseau consomme cependant de préférence celles dont le poids moyen est inférieur à 30 mg, plus particulièrement les graines de petit mil.

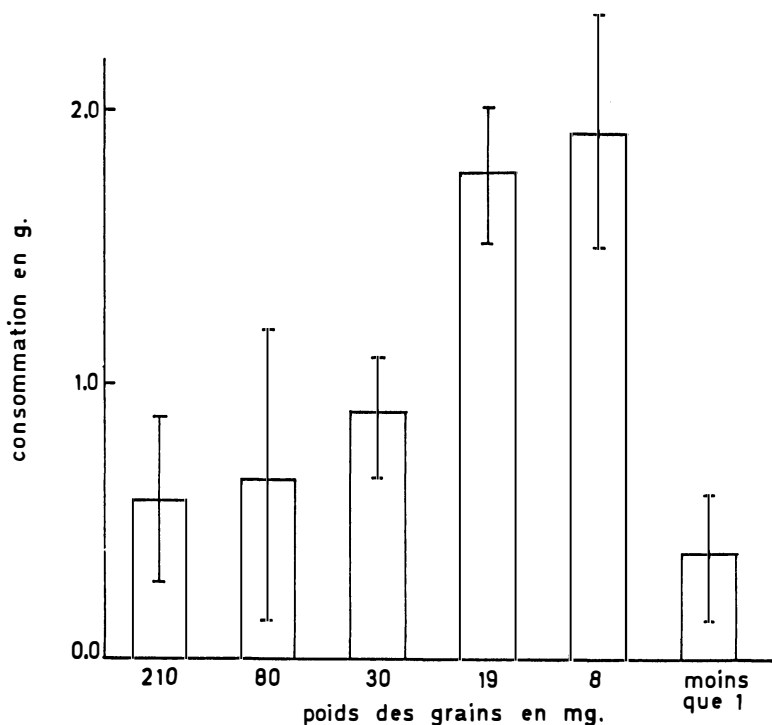


Figure 3. — Poids moyen et écart-type de la consommation des graines de maïs brisées en morceaux, de poids décroissant entre 210 et moins de 1 mg.

Ces résultats sont en contradiction avec ceux qui furent obtenus d'après l'analyse des jabots de quéléas capturés dans la nature. Les différences sont illustrées sur la fig. 4 où les résultats des analyses de contenus de jabot des 3117 spécimens étudiés par Ward (1965) et des 2943 spécimens étudiés par Ruelle (in litt.) sont comparés aux résultats de nos expériences. La consommation de très petites graines (*Chloris* et *Dactyloctenium*) et du petit mil est plus élevée en cage que dans la nature.

La consommation élevée de *Chloris* et *Dactyloctenium* s'explique par le mélange de grains et de débris d'épis présentés dans les mangeoires dont seuls les grains étaient consommés alors que les débris d'épis étaient prélevés puis rejetés.

La différence de consommation entre le petit mil et l'*Echinochloa* ou le riz sauvage ne peut s'expliquer qu'en admettant que les grains de la taille du petit mil sont préférés par le Quéléa.

Dans ces conditions, pourquoi les graines de 4 à 8 mg ne se trouvent-elles qu'en très petite quantité dans les jabots des quéléas capturés dans la nature ? L'explication réside dans l'analyse de

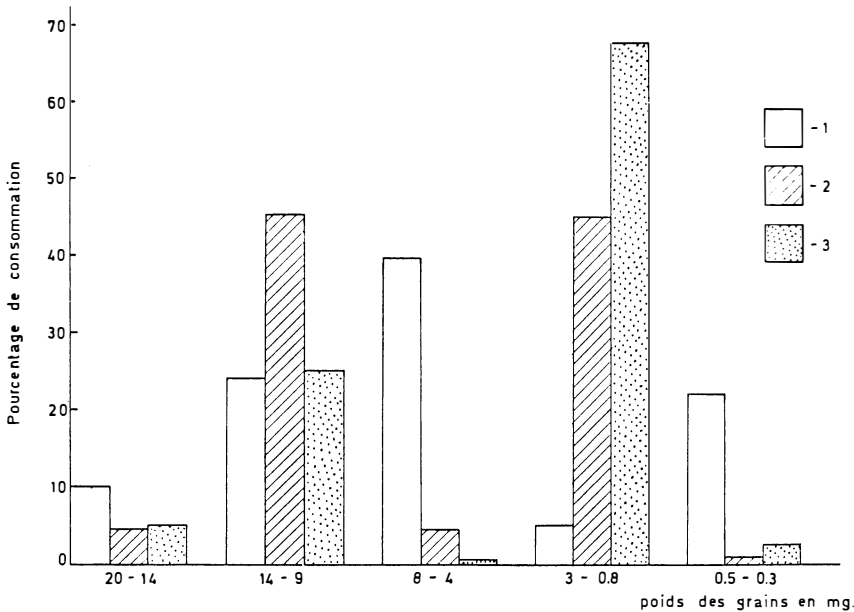


Figure 4. — Pourcentage des différents éléments du contenu de jabots des Quéléas suivant Ward 1965, (1), Ruelle in litt. (2) et pourcentage de leur consommation d'après les expériences en cages (3).

Les graminées sont groupées suivant le poids de leurs graines.

l'abondance des graminées sauvages dans la région échantillonnée. Les études de Gaston *et al.* (1973) nous donnent la description des groupements végétaux et des indices d'abondance pour les espèces d'une zone de 1 000 km² située près de N'Djaména, région qui est précisément celle où habitent les quéléas étudiés par Ruelle (in litt.).

Ces travaux ont permis de calculer l'indice d'abondance relative des graminées en multipliant la surface occupée par le groupement végétal par le coefficient d'abondance de l'espèce. La somme des indices correspondant aux divers groupements végétaux donne l'abondance relative totale de chaque espèce de graminées dans la région échantillonnée.

Ces données sont présentées dans le Tableau V où les espèces de graminées sont rangées par ordre de poids de graines décroissant. Parmi les graminées sauvages ; les graines de la taille de celle du petit mil sont absentes, mais en revanche, on trouve à profusion des graminées produisant des graines de 9,7 à 16,6 mg, et d'autres qui produisent des graines dont le poids est inférieur à 2 mg.

TABLEAU V

Poids des graines et coefficient d'abondance moyenne sur une surface de 1 000 km² de savanes près de N'Djaména.

Le coefficient est calculé en multipliant le coefficient d'abondance par la surface du groupement végétal dans lequel l'espèce est présente. Données d'après Gaston et al. 1973.

Espèce	Poids des graines en mg	Coefficient d'abondance moyenne
<i>Oryza barthii</i>	16,6	85,5
<i>Sorghum lanceolatum</i>	9,7	161,4
<i>Pennisetum ramosum</i>	2,0	0,9
<i>Echinochloa obtusiflora</i>	1,7	26,8
<i>Echinochloa stagnina</i>	1,4	28,2
<i>Panicum laetum</i>	1,0	159,0
<i>Ischaemum afrum</i>	1,8	1,8
<i>Echinochloa colona</i>	0,9	194,5
<i>Eriochloa nubica</i>	0,9	83,8
<i>Urochloa tricops</i>	0,7	6,8
<i>Panicum maximum</i>	0,5	13,6
<i>Panicum subalbidum</i>	0,5	10,1
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,4	19,8
<i>Chloris</i> sp.	0,3	39,6
<i>Setaria pallida</i>	0,3	10,2
<i>Schoenfeldia gracilis</i>	0,3	17,7
Autres espèces		27,1

On peut en conclure, que les contenus de jabot des oiseaux qui se nourrissent dans la nature reflètent davantage la disponibilité de la nourriture qu'une préférence vis-à-vis d'un certain type de graines.

L'analyse que nous présentons ici, suggère que les attaques des quéléas sur les champs cultivés sont probables et prévisibles pour les cultures de petit mil, sorgho et riz, situées dans des territoires fréquentés par les quéléas. De plus, le petit mil constituant l'aliment favori de cet oiseau, les attaques restent probables même en présence d'abondantes graminées sauvages.

RESUME

Trois hypothèses expliquent les attaques de *Quelea quelea* sur les champs cultivés : 1) l'absence de graminées sauvages qui constituent la nourriture habituelle du Quéléa ; 2) la facilité d'obtention et la disponibilité des cultures ; 3) une préférence marquée pour celles-ci.

Les expériences faites en cage sur le choix alimentaire entre les différentes graines cultivées et sauvages les plus fréquemment consommées par les quéléas ainsi que sur la taille des graines sélectionnées le plus volontiers, montrent que ces oiseaux préfèrent les graines de la taille du petit mil. Ces graines étant faiblement représentées dans la nature, le Quéléa est donc enclin à s'attaquer aux cultures, même si les graines sauvages sont abondantes.

SUMMARY

Three hypotheses are advanced to explain the damage to crops caused by *Quelea quelea* :

- 1) non-availability of wild gramineous seeds, which are usually the normal quelea food ;
- 2) ready availability and ease of access to crops ;
- 3) marked preference for crops.

Cage experiments on food choices among some of the most frequently eaten seeds (both cultivated and wild) and the size of these seeds, demonstrate quelea's preference for seeds of the size of millet. Since seeds of this size are scarce in the quelea habitat, this suggests that quelea would tend to damage crops, even if wild grass seeds were abundant.

REMERCIEMENTS

Ces travaux ont été réalisés dans le cadre du Projet PNUD/FAO RAF/73/055 « Recherches sur la lutte contre les oiseaux granivores ». Nous remercions vivement l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture dont l'aide morale et l'appui financier ont permis la réalisation de ce travail. Nous remercions également le Dr E. Leboulenge pour son aide efficace dans le domaine statistique.

BIBLIOGRAPHIE

- BORTOLI, L. (1974). — Les oiseaux granivores en Afrique tropicale avec référence spéciale à *Quelea quelea*. Le milieu et les dégâts. *International studies on Sparrow*, 7, 1 : 37-75.

- CROOK, J.H., WARD, P. (1968). — The quelea problem in Africa. In Murton, R.K. and Wright, E.W., eds. *The problems of birds as pests*. London Academic Press, pp. 211-229.
- GASTON, A., LAMARQUE, G., LEBRUN, J.P. (1973). — *Esquisse de reconnaissance des groupements végétaux de la Zone de Recherches Ecologiques Intensives du Projet Quelea quelea de N'Djamena*. IEMVT Maisons-Alfort, 122 pp.
- LACK, D. (1966). — *Population studies of birds*. Clarendon Press, Oxford, 341 pp.
- MAGOR, J.I. (1974). — Quelling the quelea-bird plague of Africa. *Spectrum*, 118 : 8-11.
- MATHER, K. (1972). — *Statistical analysis in biology*. P. 76-77.
- MOREL, G. (1968 a). — L'impact écologique de *Quelea quelea* L. sur les savanes sahéliennes. Raison de pullulement de ce Ploceidae. *La Terre et la Vie*, 22 : 69-98.
- MOREL, G. (1968 b). — *Contribution à la synécologie des oiseaux du Sahel sénégalais*. Mémoires ORSTOM Nr. 21, Paris, 176 pp.
- PARK, P. (1974). — Granivorous bird in Africa. Toward integrated control. *Span*, 17 : 2-3.
- ROY, J. (1974). — Protection des cultures céréalières contre les attaques des oiseaux granivores en savanes sèches africaines. *International Studies on Sparrow* 7, 1 : 26-36.
- RUELLE, P. (in litt.). — *Etudes concernant la Zone de Recherches Ecologiques Intensives*. Int. Rep. PNUD/FS/RAF/73/055 Recherches sur la lutte contre les oiseaux granivores *Quelea quelea*, 130 pp.
- WARD, P. (1965). — Feeding ecology of the Black-faced dioch *Quelea quelea* in Nigeria. *Ibis*, 107 : 173-214.
- WARD, P. (1973). — A new strategy for the control of damage by *Quelea*. *PANS*, 19, 1 : 97-106.