Régime alimentaire de la Sarcelle d'été (Anas querquedula L.) dans le delta du Sénégal

par Bernard TRECA

INTRODUCTION

Au cours d'une étude dans le delta du Sénégal de l'incidence des populations d'anatidés sur les cultures de riz (estimations et compréhension des dégâts en vue de la protection des cultures), j'ai été amené à m'intéresser aux régimes alimentaires des principales espèces de canards fréquentant les rizières, notamment à celui de la Sarcelle d'été (Anas querquedula), dont la population est la plus nombreuse pendant sa période d'hivernage au Sénégal (août à mars) (Roux et al. 1976).

Les canards viennent parfois sur les rizières, d'autres fois non. Certaines années, ils commettent des dégâts importants, d'autres années non (Morel 1965, Tréca 1975, 1977, 1978). Il s'agissait donc de comprendre ce que recherchent les canards (riz ou autres aliments), de définir qualitativement la nourriture ingérée par les Sarcelles d'été, d'évaluer l'importance relative de ses différents éléments et de déterminer les aliments de remplacement en cas de disette (à la suite de mauvaises conditions climatiques par exemple).

Bien entendu, d'autres facteurs que la nourriture interviennent dans le choix des lieux de gagnage et, entre autres, la distance à laquelle les canards peuvent trouver des lieux de repos où ils ne seront pas trop dérangés. Mais la disponibilité et l'abondance des proies auxquelles ils sont adaptés et qui leur assureront le meilleur apport énergétique sont peut-être les éléments principaux qui conditionnent le choix des lieux de gagnage, en même temps que la tranquillité de ces derniers.

Nous n'avons malheureusement pas pu mesurer les ressources disponibles qui auraient permis d'analyser les préférences alimentaires de la Sarcelle d'été. Mais l'examen du contenu stomacal nous permettra néanmoins de connaître le régime alimentaire habituel de la Sarcelle d'été dans cette région du Sénégal.

Cette étude porte sur un total de 182 analyses (92 8, 29 9 et 61 oiseaux de sexe indéterminé). Les Sarcelles dont le sexe n'a pas été

L'Oiseau et R.F.O., V. 51, 1981, nº 1.



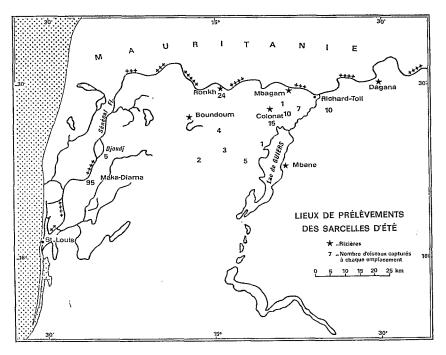
Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: BX 4649 Ex: 1

déterminé proviennent de l'organisation de chasse Air Afrique de Maka-Diama dont le gérant a eu l'obligeance de prélever à notre intention les estomacs de quelques-uns des canards tués par ses chasseurs.

L'échantillon n'est pas assez important pour pouvoir effectuer la distinction entre jeunes et adultes, car les variations éventuelles de régime se superposent aux variations mensuelles et individuelles. De même pour la distinction entre les sexes qui n'est pas possible sur un aussi petit échantillon.

Les sujets examinés ont été capturés entre 1973 et 1977, selon les possibilités. Cependant, la diversité de leurs provenances malgré l'étalement dans le temps des récoltes confère une valeur satisfaisante à cet échantillonnage. Voir carte des prélèvements.



Pour avoir les résultats les plus intéressants possibles, il convenait d'essayer de capturer les Sarcelles au moment où leur estomac serait bien rempli. Comme ce canard se nourrit en principe la nuit, la majorité des sujets prélevés par moi-même ont été tués tôt le matin (58 sur 88), presque tous dans la région du lac de Guiers. Les canards tués par les chasseurs de l'organisation de chasse de Maka-Diama l'ont presque toujours été le soir (89 individus), et 5 le matin, notés Djoudj sur la carte des prélèvements. Les prélèvements de canards, effectués selon les possibilités, sont trop disparates cependant pour permettre de mettre en évidence des différences de régimes entre les localités.

II. METHODOLOGIE

A. Prélèvement de l'estomac et conservation

Une fois le canard capturé, pesé, mesuré, l'estomac (jabot + estomac glandulaire et gésier) est prélevé le plus rapidement possible après la mort de l'animal et placé dans une solution de formol à 10 %. Dans certains cas, le canard a d'abord été congelé à — 25 °C et le prélèvement de l'estomac reporté à plus tard, la suite des opérations restant la même.

B. TRI DU CONTENU DE L'ESTOMAC

Dans un premier temps, j'ai séparé l'estomac en jabot (+ estomac glandulaire) et gésier.

Chaque partie est lavée soigneusement et les proies animales séparées à la pince du reste du contenu du jabot ou du gésier. Ce reste, constitué de graines et de petits cailloux, est passé à l'étuve à 80 °C pendant 24 heures au moins, puis trié à la pince, graine par graine.

Un nouveau passage de 24 heures à l'étuve à 80 °C (pour éviter une légère réhydratation toujours possible en saison des pluies) précède immédiatement la pesée séparée de chaque espèce de graines, des débris, des gravillons...

Les proies animales sont comptées et mesurées.

C. ANALYSES

Les contenus du jabot (+ estomac glandulaire) d'une part, du gésier d'autre part, sont analysés séparément. Les différences observées entre ces deux parties peuvent provenir d'une alimentation différente selon les heures de la nuit. Le jabot contient théoriquement les dernières proies ingurgitées, c'est-à-dire la nourriture prise peu avant la capture de l'oiseau.

Ensuite, les poids secs des contenus de ces deux parties du tube digestif sont regroupés par espèce, pour que chaque Sarcelle soit représentée par une seule liste de proies.

Les débris fins de graines ou de parties végétatives que l'on peut trouver dans le gésier ne sont pas pris en considération. Seules les proies bien identifiables ont servi aux calculs de pourcentages. Ainsi on aura une idée nette du régime alimentaire des Sarcelles d'été qualitativement, mais non quantitativement. D'ailleurs, la digestion commençant au cours de la nuit, le poids du contenu stomacal est inférieur à la quantité de

nourriture réellement ingérée quotidiennement, même chez les oiseaux tués à la passée du matin, c'est-à-dire peu après qu'ils aient quitté leurs terrains de gagnage (cf. chap. VIII).

Les proies animales (peu nombreuses) ne sont pas non plus prises en considération dans ces calculs pondéraux. En effet, comment comparer des poids secs de graines avec une larve d'odonate constituée presque exclusivement d'eau, ou avec des mollusques dont le poids correspond surtout à celui de la coquille? D'ailleurs, sur l'ensemble des Sarcelles examinées, les proies animales sont très rarement représentées et, même en volume, leur participation au régime alimentaire des Sarcelles serait inférieure à 5 %. Leur rôle, néanmoins, n'est peut-être pas négligeable dans l'alimentation des canards à cette époque de l'année.

A ce sujet, deux méthodes s'opposent pour le calcul des proies constituant le régime alimentaire : mesures par volumes ou mesures des poids secs et poids frais. Dans la littérature, les auteurs emploient l'une ou l'autre méthode, par exemple la méthode des volumes a été utilisée par Olney et Mills (1963), Hocutt et Dimmick (1971) et Stieglitz (1972), tandis que la méthode par poids secs et poids frais a été utilisée par Tamisier (1971)...

L'une et l'autre méthode ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients: par volume, il est possible de comparer les proportions de proies animales et végétales, tandis qu'en poids secs les chiffres sont plus précis, mais la comparaison entre proies animales et végétales devient impossible.

Nous avons utilisé la méthode des poids secs car les proies animales étaient très peu nombreuses,

D. Observations sur le terrain

En même temps que les prélèvements et tout au long des 5 années de l'étude, j'ai passé de nombreuses journées et nuits d'observation, dont l'importance était déjà démontrée par OLNEY (1957), pour mieux comprendre la façon dont se nourrissent les canards. Par exemple, si l'on trouve du riz cultivé dans un estomac de Sarcelle, mais que ce riz ait été glané sur le sol, après la moisson, il n'y aura pas eu de dégâts sur les rizières.

De même, la nature des gagnages et leurs variations saisonnières peuvent expliquer des différences d'alimentation. Les Sarcelles se nourrissent en général sur des zones inondées de faible profondeur. A la fin de la saison des pluies, lorsque les niveaux d'eau sont les plus hauts, les champs de Graminées sauvages sont inondés sous quelques centimètres d'eau. Au fur et à mesure que les niveaux d'eau baisseront, les graines de Cypéracées deviendront accessibles aux Sarcelles, sur les bordures des mares dont la composition floristique inclut beaucoup plus de Cypéracées que de Graminées. Puis, en décembre-janvier, beaucoup de Sarcelles viendront se nourrir sur les Nymphéacées dont les graines arrivent à maturité à cette époque.

III. RESULTATS BRUTS

A. Nourriture végétale

Les graines constituent de très loin la principale source de nourriture des Sarcelles d'été dans le delta du Sénégal. A deux reprises (sur 182 estomacs examinés), j'ai trouvé quelques morceaux de feuilles de monocotylédones; mais ceci est insignifiant par rapport au total de nourriture végétale et nous n'en parlerons plus dans la suite de cet article.

Les autres sources de nourriture végétale sont les oogones de Characées et les tubercules de Cypéracées, exceptionnellement de Nymphéacées.

Les graines sont, tout au moins dans le jabot, et pour une part dans le gésier, parfaitement identifiables. Malheureusement, la connaissance des botanistes ne va pas toujours jusqu'à permettre de nommer chaque graine. Malgré des recherches sur les plantes présentes dans les lieux de gagnage, je n'ai pu déterminer toutes les graines ingérées par les Sarcelles. Mais seules des graines « rares », ou du moins peu consommées par diverses espèces de canards, ont échappé à cette détermination. Toutes les graines assez régulièrement consommées ont été déterminées.

Pour la commodité des analyses, nous avons regroupé certaines espèces. Par exemple, les Nymphéacées: Nymphea lotus produit des graines de taille petite à moyenne; Nymphea micranthia produit des graines moyennes à grosses. Les graines moyennes sont parfois difficiles à classer dans l'une ou l'autre espèce et j'ai regroupé ces deux espèces sous le terme Nymphea sp.

Les tableau I et figure 1 appellent quelques commentaires: on constate que certaines graines sont consommées durant une longue période (Cypéracées), alors que d'autres ne sont consommées que durant un ou deux mois (Graminées en octobre-novembre, Nymphéacées en janvier).

Les Graminées se trouvent surtout dans des « champs » inondés (octobre-novembre) après la saison des pluies. Les Cypéracées ne deviennent vraiment accessibles que plus tard, sur les bordures de mares. Les Nymphéacées fructifient en décembre-janvier, les milieux où elles poussent s'asséchant en février-mars.

En première analyse, le régime alimentaire des Sarcelles d'été semble donc correspondre à la disponibilité des différentes espèces de graines dans les différents milieux qu'elles peuvent fréquenter.

Les graines les plus consommées sont les Graminées, principalement Echinochloa colona (37,43 %), les Nymphéacées Nymphea lotus et N. micranthia (25,94 %) et les Cypéracées, principalement Scirpus praelongatus et Picreus sp. (15,27 %).

Cependant, ce tableau I qui indique bien le pourcentage de chaque espèce de graine trouvée dans les estomacs des Sarcelles examinées est

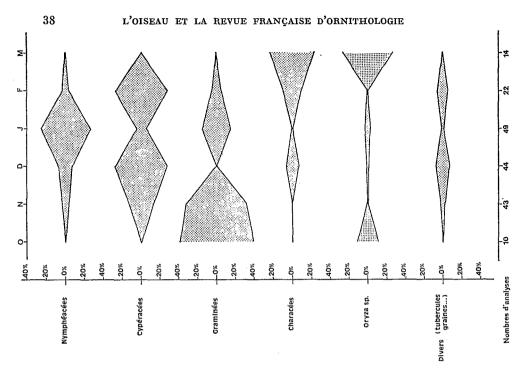


Fig. 1. — Composition du régime alimentaire des Sarcelles d'été.

TABLEAU I. — Poids secs des différentes espèces ou familles de graines en % du poids total de graines. Les tubercules de Cypéracées et les oogones de Characées sont considérés comme des graines dans ces calculs de pourcentage.

PAMILLES.		oot. I 10 I	nov. 1 43	44 1	janv. 1 49	févr. ! 22 !	маге : 14 i	182 MOYENNE
NYMPHEACRES	Nymphea np.	0,02	5,60 1	15,09	51,77	5,56 1	0,21	25,94
CYPERACKES	Scirpus sp., Picreus sp. 1 tubercules	0,14 ! 0 !	24,57 ! 0,43 !	55,04 1 9,13 I	9,90 1	55,18 I	0,40 t	15,27 0,90
graminees	Echinochloa colona ! Panicum laetum ! autres graminées !	98,13 I 1,56 I 0,08 I	61,90 ! 1,86 ! 0,19 !	0,11 1 0,08 1 0 1	29,02 ! 0,01 ! 1,54 !	8,83 ! 0,11 ! 0,11 !	0 I 0 I 0 I	37,43 0,56 0,74
GENTIANACEES	Limnanthemum senegalense	0 !	3,56 !	2,73	1,00 !	10,91	0,04	1,61
CHARACEES	Chara sp. (cogones)	0 !	1 0	12,64	1,10	19,19	45,47	7,46
PLANTES CULTIVEES	Oryza sativa Oryza breviligulata	0 1 0 1	1,11 I 0,52 I	1,95 t 0 t	0,67 t 4,56 t	0 I 0 I 1	12,48 1 39,94 1	2,16 6,91
DIVERS	l	0,08	0,26	3,23 !	1,18 !	0,11	1,46	1,03

légèrement biaisé du fait que certains individus peuvent consommer une grande quantité de graines d'une espèce, agissant ainsi fortement sur les pourcentages. Si l'on examine la fréquence de rencontre de ces graines, c'est-à-dire le nombre d'individus ayant mangé au moins un exemplaire de cette graine, on aura une autre idée du régime des Sarcelles.

TABLEAU	II	Abondance	(en	%	dи	poids	sec)	et	fréquence	des	principales
espèces	ou fa	milles de g	raine	es.							

FAMILLES		I ABONDANCE I (en % du poids sec)	1 FREQUENCE
NYMPHEACEES !	Nymphea sp.	1 1 25,94	1 29,67
CYPERAGEES 1	Scirpus sp., Picreus sp. tubercules	i 15,27 i 0,90	80,22 1 1,65
Graminges I I I I	Echinochloa colona Panicum laetum autres graminées	1 37,43 1 0,56 1 0,74	1 21,98 1 13,19 1 7,14
GENTIANACEES !	Limnanthemum senegalense	1 1 1,61 1	24,73
CHARACEES !	Chara sp. (cogones)	7,46	1 1 16,48 1
PLANTES CULTIVEES !	Oriza sativa Oryza breviligulata	1 2,16 1 6,91	1 6,59 1 5,49
DIVERS !		1,03	1 1 23,63
I LATOT	1	1 1 100,01	1 230,77

Le tableau II montre que si 80 % des Sarcelles mangent des graines de Cypéracées, celles-ci n'entrent dans le régime alimentaire que dans la proportion de 15 % du poids sec.

De même, si 13 % des Sarcelles mangent des graines de *Panicum laetum*, celles-ci ne comptent que pour 0,56 % (en poids sec) du total des graines ingérées.

A l'inverse, seulement 22 % des Sarcelles mangent des graines d'Echinochloa colona, mais ceci suffit pour que ces graines représentent plus de 37 % (en poids sec) de la nourriture ingérée.

B. Nourriture animale

La figure 2 qui représente les fréquences de rencontre de proies animales dans les estomacs de Sarcelles d'été, c'est-à-dire les pourcentages de Sarcelles ayant mangé au moins une proie animale, montre qu'après leur migration post-nuptiale les Sarcelles mangent encore beaucoup d'animaux : 80 % d'entre elles avaient mangé au moins 1 proie animale, alors que dès le mois suivant, et jusqu'à leur départ pour l'Europe, on ne trouvera plus de proies animales que chez 4 à 25 % d'entre elles. La probabilité pour qu'une telle distribution soit due au hasard est très faible : P < 0.01 (test du χ^2). Morel et Roux (1966) avaient déjà remarqué

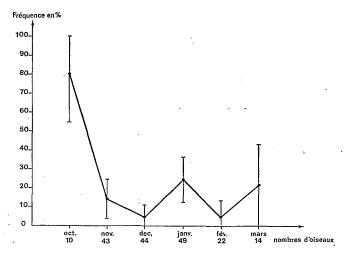


Fig. 2. — Pourcentages d'estomacs contenant au moins une proie animale.

cette abondance des proies animales dans le régime des Sarcelles à leur arrivée de migration post-nuptiale.

Pour juger de l'importance des proies animales dans le régime alimentaire des Sarcelles, en dehors de la période de reproduction, nous pouvons aussi calculer le nombre moyen de proies animales par estomac de Sarcelle (tableau III).

TABLEAU III Nombre	s moyens	de	proies	animales	par	estomac	de	Sarcelle
examiné.								

1 ! !	,	oct.	nov.	déc.	! janv.	fév.	! Mars	i NOAEMME	! ! Camargue* !
1 1	Nombre moyen de proies animales	83,70	1,01	1,96	! ! 8,13 !	0,10	! ! 2,35 !	! ! 16 !	1 1 21
1 1 1 1 1 1	Nombre d'Oiseaux	10	43	44	! ! 49 !	22	: ! ! 14 !	T = 182	! 1 1 1

^{*} données J.Y. Pirot, 1978.

Là encore, on constate que les Sarcelles d'été mangent relativement beaucoup de proies animales juste après leur arrivée dans leurs quartiers d'hiver, mais ensuite presque plus. Il semble néanmoins que les quelques animaux que l'on trouve dans les estomacs des Sarcelles n'aient pas été ingérés au hasard. En effet, la forme, la taille, la consistance et la mobilité des proies animales sont trop différentes de celles des graines pour qu'il puisse y avoir une confusion possible et la proie doit être immédiatement identifiée au contact des lamelles du bec. De plus, ce

ne sont que quelques Sarcelles qui mangent des proies animales, alors que la plupart, sauf au mois d'octobre, se contentent d'une nourriture exclusivement végétale. Par exemple, certains individus avaient mangé plus de 100 petits gastéropodes (jusqu'à 262 en octobre), alors que d'autres obtenus à la même place, le même jour, n'en avaient mangé aucun.

De même une Sarcelle avait mangé 101 larves de Chironomides en janvier alors que d'autres tuées en même temps n'en avaient mangé que très peu (5 ou 7).

Les gastéropodes (voir tableau IV) sont de très loin la principale proie animale (92 % du total). La coquille des gastéropodes pourrait avoir un rôle de broyage des aliments, comme les cailloux, mais la plupart de ces gastéropodes, sinon la totalité, avaient été ingérés vivants. D'ailleurs 98 % des gastéropodes ont été trouvés dans le jabot, ce qui semble

TABLEAU IV. — Variations	mensuelles	du	nombre	moyen	par	individu	de	protes
animales capturées.				*				
•		•				•		
								

	1 1 oct. 1	l nov.	! dėo.	janv.	l févr.	mars i	MOYENNE.
MOLLUSQUES - Gastéropodes - Lamellibranches	! ! 82,40 ! —	0,70	1,30	4,37 0,04	! ! !	0,71	14,91
INSECTES - Odonates (larves) - Plécoptères (larves) - Hémiptères (notonectidés) - Coléoptères (adultes) - Diptères :	0,10	0,02	0,07 0,45	0,90 0,02 0,12 0,04	0,05	0,50 1 - 1 0,14 1	0,25 0,01 0,07 0,13
Chironomides (larves) Culicidés (larves) Adulte non identifié Larve non identifiée Larve non identifiée Cocon non identifié Nymphe non identifiée	0,20	0,02 1 0,02 1 0,09 1 - 1 0,12	0,09 1 - 1 - 1 - 1 0,05	2,35 		0,07	0,44 0,07 0,02 0,02 0,26 0,02 0,003
Total proies animales	1 83,70	! 1,01	1 1,96	8,13	1 ! 0,10	2,35	16,21

indiquer que les coquilles ne s'accumulent pas dans le gésier. Les gastéropodes doivent avoir été mangés pour eux-mêmes c'est-à-dire pour la valeur énergétique qu'ils procurent et (ou) pour leur qualité en oligo-éléments ou en vitamines dont les Sarcelles ont besoin juste après leur migration.

Les Sarcelles d'été ne mangent donc, en général, que très peu de proies animales dans le delta du Sénégal. Pourtant la Sarcelle d'été est considérée habituellement comme ayant une nourriture essentiellement animale bien qu'au passage de printemps, sur le delta de la Volga, les proies animales ne représentent encore que 26,7 % en volume du contenu stomacal. Par la suite, le pourcentage de matière animale pourra atteindre 90 ou 95 % du contenu stomacal (Dement'ev et Gladkov 1952).

Cela est vrai pour la période de reproduction, mais non pour le reste de l'année où, au Sénégal, nous l'avons vu, les proies animales représentent moins de 5 % en volume du contenu stomacal. Les autres canards de surface ont un régime analogue (TAMISIER 1971), la nourriture étant

essentiellement animale pendant la période de reproduction et principalement végétale le reste de l'année.

C. CAILLOUX

Le broyage des graines les plus dures s'effectue dans le gésier grâce aux petits cailloux que les Sarcelles prélèvent dans le fond des mares. Eventuellement quelques débris coquilliers peuvent avoir le même rôle de broyage.

Les cailloux peuvent être des grains de quartz (le plus souvent), de petits morceaux de latérite, moins souvent, ou encore, parfois, des morceaux de quelque roche dure.

Leur taille varie en général entre 0,25 et 5 mm, la valeur médiane se situant entre 1,25 et 1,50 mm.

Leur nombre et leur poids varient d'un individu à l'autre, et également selon les différents mois. La figure 3 montre le poids moyen de cailloux par estomac de Sarcelle d'été: de plus de 1 g en octobre, leur poids

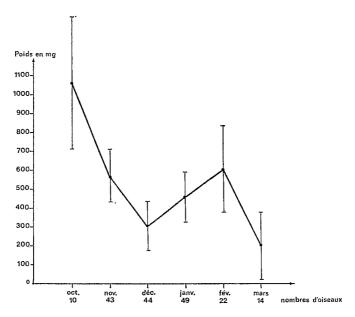


Fig. 3. — Poids moyen de cailloux dans un estomac de Sarcelle d'été.

diminue régulièrement jusqu'à 200 mg en mars, malgré une légère augmentation en janvier-février. La probabilité pour qu'une telle distribution soit due au hasard est très faible : P < 0.01 (analyse de variance, test de SNEDECOR).

Formes de remplacement:

— Plombs. Dans les régions à forte pression de chasse, les plombs perdus sont nombreux et les canards peuvent en avaler. Ils jouent alors le rôle de cailloux, mais avec des conséquences néfastes à cause du saturnisme qu'ils provoquent (Tamisier 1971).

Dans le delta du Sénégal, la pression de chasse est faible et les plombs perdus peu nombreux. Je n'ai trouvé qu'une seule fois, sur 182 sujets examinés, un plomb dans le gésier d'une Sarcelle d'été.

— Embases de grains de riz. La base d'un grain de riz, c'est-à-dire son point d'insertion sur l'axe, est une partie spécialement dure et qui n'est digérée que très lentement. Les embases de grains de riz peuvent donc rester dans le gésier pendant un certain temps et jouer alors un rôle dans le broyage des aliments (Tamisier 1971).

Leur forme est à peu près celle d'un cône tronqué, portant à son apex la cicatrice de l'axe. Leurs dimensions sont légèrement inférieures à 1 mm.

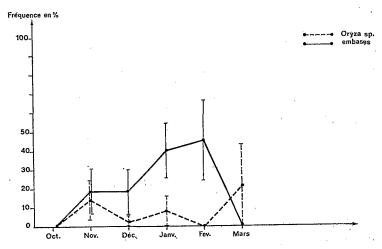


Fig. 4. — Fréquence de rencontre des grains de riz (cultivé et sauvage) et des embases.

Elles apparaissent en même temps que les grains de riz dans le contenu stomacal, mais leur fréquence de rencontre est plus élevée car elles restent plusieurs jours dans le gésier (voir fig. 4). On constate sur cette figure une certaine accumulation des embases.

IV. SELECTION DE LA NOURRITURE

Certaines graines ont une valeur nutritive supérieure à d'autres. L'énergie apportée par ces graines sera donc supérieure, à poids égal consommé. Ou encore, le canard peut satisfaire un besoin énergétique donné en ingurgitant une quantité moindre de ces graines dont la valeur nutritive est élevée.

Voici quelques exemples de valeurs énergétiques pour 1 gramme de graines séchées non décortiquées (d'après la F.A.O., Food composition, 1968, et des analyses des Services centraux de l'ORSTOM):

```
      Oryza sativa (paddy)
      = 3,53 calories/g

      Nymphea lotus
      = 3,79 «

      Panicum laetum
      = 3,36 «

      Echinochloa sp.
      = 3,27 «

      Tubercules de Cypéracées (Cyperus esculentus)
      = 4,52 «
```

Il est donc, pour des taux d'assimilation identiques, apparemment plus « intéressant » pour une Sarcelle de manger 1 g de graines de Nénuphars (Nymphea sp.) qui lui apporteront 3,79 calories, plutôt que 1 g de Panicum laetum qui ne donnera que 3,36 calories. Le riz (Oryza sativa) a une valeur intermédiaire; mais la grosseur des grains permet également de remplir l'estomac plus rapidement (un grain de riz pèse en moyenne 31 mg contre 0,5 mg pour une graine de nénuphar). Les tubercules de Cypéracées semblent être les plus riches en énergie.

L'abondance locale d'une espèce de graines peut rendre celle-ci plus attractive pour les canards, qui auront moins de difficultés pour remplir leurs estomacs. De même, les canards peuvent préférer une graine qui se digérera facilement (moins dure) à une graine dure comme les Cypéracées, qui se digérera moins facilement. Le choix du terrain de gagnage par rapport à sa tranquillité, à la distance à parcourir depuis les remises, à l'abondance de ses graines, peut aussi conditionner un certain choix de graines.

Sur le tableau I, nous constatons que les Cypéracées sont consommées pendant tout le temps que les Sarcelles passent dans le delta du Sénégal. Mais, au moment de la maturation des graines de nénuphars, ce sont celles-ci qui dominent dans le régime alimentaire des Sarcelles qui marquent ainsi une nette préférence pour les graines de nénuphars. Les Graminées ne sont alors presque plus consommées.

Le riz intéresse aussi beaucoup les Sarcelles dans la mesure où les grains peuvent se trouver en abondance au moment où les autres graines commencent à se raréfier (surtout en mars, avec les semis de contresaison). C'est donc surtout à cette époque que les rizières pourraient éventuellement être attaquées par les Sarcelles d'été.

Mais les grains de riz sont un peu à la limite de ce que peut manger une Sarcelle. La figure 5 montre la taille des différentes proies. Les graines les plus consommées se situent dans le cadre hachuré qui correspond en fait au cadre de spécialisation (cf. Tamisier 1971) des Sarcelles d'été, c'est-à-dire à la nourriture pour laquelle elles sont adaptées. Il s'agit de petites graines à paroi dure, peu anguleuses, et dont la taille se situe entre 1,0 et 2,0 mm pour la longueur et 0,8 et 1,4 mm pour la largeur ou l'épaisseur. Seules quelques graines sortent complètement de ce cadre hachuré; ce sont les riz cultivé (O.s) et sauvage (O.b) et les tubercules

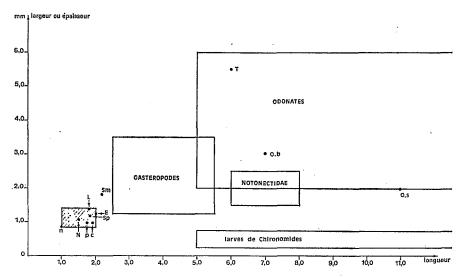


Fig. 5. — Taille moyenne des différentes graines et des proies animales prises par les Sarcelles d'été. E: Echinochloa colona; p: Panicum laetum; N: Nymphea lotus; n: Nymphea mycranthia; O.s: Oryza sativa, variété D 5237; O.b: Oryza breviligulata; Sp: Scirpus praelongatus; Sm: Scirpus maritimus; L: Limnanthemum senegalense; C: Characées (oogones); T: Tubercules de Cypéracées.

de Cypéracées (T) qui, dans certaines conditions de grande abondance, fournissent une nourriture plus « rentable », c'est-à-dire permettant de satisfaire plus rapidement aux besoins énergétiques.

En cas de disette également, par exemple à la suite de la sécheresse de 1972, les tubercules de Cypéracées, voire de Nymphéacées, malgré leur taille beaucoup plus volumineuse qui demandait aux Sarcelles de gros efforts pour essayer d'ingurgiter une nourriture plus grosse que ce que leur gosier pouvait laisser passer (observations personnelles à très faible distance) et le riz cultivé, bien qu'en dehors du cadre de spécialisation des Sarcelles, ont permis à une certaine fraction des populations de Sarcelles de survivre, au moins pour un certain temps. En effet, les Sarcelles qui étaient présentes dans le delta du Sénégal à cette époque étaient beaucoup plus maigres que la normale (345 g en janvier 1973, N=3 et 359 g en mars, N=11 contre 419 g en janvier pour les années 1974 à 1978, N=19 et 452 g en mars, N=3) et il n'est pas certain qu'elles aient pu effectuer jusqu'au bout leur migration de retour en Europe (migration prénuptiale).

Cette année 1972-1973, à la suite de la saison des pluies très déficitaire, les Sarcelles ont davantage exploité les rizières, mais les quelques autres milieux humides existants furent aussi fréquentés. Cependant, la rareté des pluies n'a pas souvent permis aux plantes de fructifier et la production de graines, surtout chez les Graminées, a été très faible.

La rareté de la nourriture, cette année-là, a eu aussi des conséquences sur le rythme nycthéméral, car, ne pouvant trouver suffisamment de nourriture au cours de la nuit, les Sarcelles étaient alors obligées de continuer à manger au cours de la journée, parfois jusqu'à 15 ou 16 heures de l'après-midi, malgré les risques de prédation accrus, car, entièrement occupées par leur recherche de nourriture, elles ne faisaient plus attention aux dangers possibles. J'ai pu ainsi approcher des Sarcelles en train de se nourrir à moins de 2 mètres, sans me camoufler!

Par conséquent, les Sarcelles disposent de deux modes de prélèvement de la nourriture, ces deux modes étant en principe utilisés simultanément :

- 1°) Sélection des lieux de gagnage : selon les possibilités, les Sarcelles iront se nourrir sur des mares naturelles ou sur des rizières, etc. Elles ne trouveront pas les mêmes graines sur ces différents terrains de gagnage, il s'agit donc d'un premier choix.
- 2°) Sélection des graines sur un terrain de gagnage : les Sarcelles arrivées sur un terrain de gagnage vont maintenant remplir leur estomac. Elles ont le choix, en général, entre plusieurs espèces de graines. La sélection des graines peut se faire suivant plusieurs critères :
- a) la taille: par exemple, les Sarcelles ne mangeront que les graines inférieures à une certaine taille;
 - b) la forme:
 - c) la dureté :
 - d) l'abondance sur les lieux de gagnage;
 - e) leur valeur nutritive.
- Si l'on fait l'hypothèse que la Sarcelle ne sélectionne pas les graines qu'elle mange, autrement dit qu'elle n'a pas de préférence pour telle ou telle espèce de graine par rapport à une autre, la fréquence de rencontre de chacune dans les estomacs doit correspondre à celle de ces mêmes graines sur les gagnages. Ainsi, dans le cas de l'hypothèse où il n'y aurait pas de préférence de graines, une graine dont la probabilité de rencontre sur le terrain est élevée devrait se retrouver en abondance dans les estomacs de Sarcelles et, inversement, une graine dont la probabilité de rencontre est faible ne devrait pas compter pour beaucoup dans le régime alimentaire des Sarcelles (1).

Or, nous avons vu au tableau II que si 80 % des Sarcelles d'été mangent des graines de Cypéracées (fréquence très élevée), celles-ci n'entrent dans la composition du régime alimentaire des Sarcelles que pour 15 % (abondance faible). Par contre, 22 % des Sarcelles seulement ont mangé des graines d'*Echinochloa colona*, mais ces graines représentent plus de 37 % du régime alimentaire. Pourtant, les graines de Cypéracées étaient présentes alors que les Graminées fructifiaient, mais les Sarcelles ont préféré les Graminées aux Cypéracées.

Les chiffres d'Abondance que nous donnons (tableau I) représentent bien la consommation des canards tués, mais la façon dont le prélèvement a été effectué ne permet pas d'extrapoler les résultats à l'ensemble de la

⁽¹⁾ La nourriture est supposée répartie uniformément ou de manière aléatoire.

population de Sarcelles. En effet, il faudrait déterminer auparavant le pourcentage de fréquentation de chacun des milieux possibles et en tenir compte lors de l'échantillonnage. Nous avons essayé, dans la mesure du possible, de prélever les canards à leur arrivée sur les lieux de repos, mélangeant ainsi les Sarcelles venant des divers milieux exploités, mais, même ainsi, le prélèvement effectué ne reflète pas fidèlement l'exploitation des différents milieux.

Il est pourtant possible de tempérer les chiffres bruts d'Abondance d'une graine a en les divisant par le pourcentage de Sarcelles ayant mangé cette graine a (Fréquence). Nous obtenons ainsi un indice indiquant la préférence pour certaines graines. En effet :

l'Abondance A = $\frac{\text{Poids de la graine } a \text{ dans les estomacs}}{\text{poids total de graines}}$ et la Fréquence F = $\frac{\text{Nombre de canards ayant mangé } a}{\text{nombre total de canards}}$

 $A/F = \frac{\text{Poids de la graine } \alpha \text{ dans les estomacs}}{\text{nombre de canards ayant mangé } \alpha} \cdot \frac{\text{Nombre total de canards}}{\text{poids total de graines}}$

Si les Sarcelles ne choisissent pas les graines qu'elles mangent, ce rapport devrait être égal à 1, à un coefficient près. Ce coefficient est $\Sigma A/\Sigma B=0,434$ dans le cas des Sarcelles d'été (cf. tableau II). Les graines ayant un rapport A/F. 1/0,434>1 seraient les plus recherchées et ce, d'autant plus que le rapport A/F est grand. Inversement, les graines dont le rapport A/F est petit sont des graines que les Sarcelles consomment parfois quand elles les rencontrent, mais qu'elles délaisseront pour se gaver d'une graine plus « intéressante » si elles en trouvent.

Nous pouvons représenter graphiquement l'Abondance en fonction de la Fréquence (fig. 6). Se dessinent 4 groupes:

- Groupe 1: il est formé de 2 graines, Echinochloa colona et Nymphea sp. Ces graines sont souvent mangées en grandes quantités. Ce sont elles qui forment la base du régime alimentaire des Sarcelles d'été. A elles deux, elles représentent plus de 63 % des graines consommées.
- Groupe 2 : les graines de Cypéracées, très souvent rencontrées, assez peu mangées, se situent bien loin des autres graines sur cette figure.
- Groupe 3 : ce sont des graines très peu mangées et très peu ou peu rencontrées. Les chiffres ici étant très faibles, il est difficile de dire quelles sont les graines recherchées et celles qui ne le sont pas. Il s'agit des tubercules de Cypéracées, du riz cultivé, de Panicum laetum et des autres Graminées, de Limnanthemum senegalense et des graines diverses.
- Groupe 4: le riz sauvage et les oogones de Characées sont peu rencontrés, mais un peu plus mangés que les graines du groupe 3.

Le rapport A/F (cf. tableau V), tel que nous l'avons défini plus haut, permet aussi de connaître les graines plus ou moins recherchées, sauf peut-être en cas de fréquence de rencontre trop faible. Nous ferons donc des réserves pour les graines rencontrées par moins de 10 % des Sarcelles et qui ont été peu mangées, c'est-à-dire les tubercules de Cypéracées, le riz cultivé et les autres Graminées. Dans l'ordre, à partir des graines les plus recherchées, nous aurons : Echinochloa colona, le riz sauvage

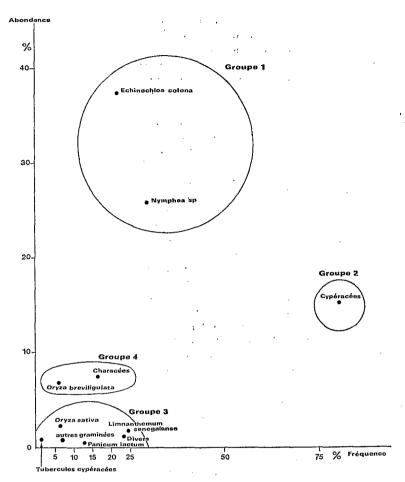


Fig. 6. - Relations Abondance - Fréquence de rencontre.

Oryza breviligulata, bien qu'assez peu mangé, et Nymphea sp., ces graines ayant un rapport A/F.1/0,434 nettement supérieur à 1. Ensuite viennent des graines dont le rapport A/F.1/0,434 est voisin de 1: il s'agit des oogones de Characées et, sous réserve à cause de leur trop faible consommation, des tubercules de Cypéracées et du riz cultivé. Viennent enfin des graines dont le rapport A/F.1/0,434 est petit. Il s'agirait alors des graines les moins recherchées, à savoir les Cypéracées, les Graminées autres qu'Echinochloa colona (sous réserves), les Gentianacées et les graines « diverses ».

Les proies animales représentées sur la figure 5 ont une taille nettement supérieure à celle des graines. Il est probable que les proies animales sont choisies, d'autant plus qu'il est très rare de trouver des coquilles vides de gastéropodes dans le jabot, alors qu'il s'en trouve beaucoup au fond des marais: la mobilité et la consistance des proies animales doivent jouer un rôle dans cette sélection.

PANILLES		A BONDANCE	Prequesce i	A/F. 1 0,434
NYMPHEACEES	Nymphes sp.	l l 25,94	29,67	2,02
CYPERACKES I	Soirpus sp., Pioreus sp. tubercules	1 1 15,27 1 0,90	80,22 I	0,44 ! 1,26 !
I GRAMINESS I	Echinochlos colons Panicum lactum autres graminées	1 37,43 1 0,56 1 0,74	1 21,98 1 1 21,98 1 1 13,19 1 1 7,14 1	3,93 I 0,10 I 0,24 I
CENTIANACEES I	Limanthemum senegalense	1 1 1,61	24,73 I	0,15
CHARACEES	Chara sp. (cogones)	7,46	16,48	1,04
PLANTES CULTIVERS !	Oryza sativa Oryza breviligulata	1 2,16 1 6,91	1 6,59 1 1 5,49 1 1	0,76 2,90
I DIVERS I	,	1 1 1,03	23,63	0,10 1

TABLEAU V. - Rapports Abondance/Fréquence.

V. COMPETITION ALIMENTAIRE

Il pourrait y avoir compétition entre la Sarcelle d'été et les espèces exploitant le même type de milieu palustre (fond vaseux entre 15 et 25 cm de profondeur en général).

Les anatidés éthiopiens sont en marge de cette compétition puisqu'ils exploitent surtout les rives en se tenant sur pied la plupart du temps (observations personnelles).

Parmi les anatidés paléarctiques, seule la Sarcelle d'hiver, Anas crecca, exploite presque les mêmes milieux que la Sarcelle d'été, bien qu'en général un peu moins profonds. Mais la Sarcelle d'hiver n'est présente dans le delta du Sénégal qu'en très petit nombre, alors que la population de Sarcelle d'été peut atteindre 100 000 ou 120 000 individus. Le régime est également peut-être légèrement différent: Tamisien (1971) trouve en Camargue (France) une sélection des graines dont les deux plus grandes dimensions oscillent entre 1,5-2,6 et 1,2-2,1 mm pour la Sarcelle d'hiver, alors que nous avons montré pour la Sarcelle d'été, une sélection des graines de 1,0-2,0 et 0,8-1,4 mm. La Sarcelle d'été se nourrirait donc peut-être de graines plus petites que celles qui servent à l'alimentation de la Sarcelle d'hiver, si celle-ci se nourrit comme en Camargue.

Le Canard pilet, Anas acuta, est, lui, très abondant dans le delta du Sénégal puisque ses effectifs sont du même ordre de grandeur que ceux de la Sarcelle d'été. Mais si ces deux espèces peuvent se retrouver ensemble dans les zones de repos, elles sont en général séparées sur les gagnages, chacune exploitant un type de milieu différent. La nuit, on ne trouve pratiquement jamais de Canards pilets dans les groupes de Sarcelles d'été (observations personnelles). Il semble que les Canards pilets se nourrissent sur des milieux plus profonds que ceux exploités par les Sarcelles d'été.

VI. DEFINITION DU REGIME ALIMENTAIRE

A. Représentativité des analyses

Au début de cet article, j'ai dit que, pour avoir les résultats les plus intéressants possibles, il convenait de tuer les Sarcelles à la passée du matin, au moment où elles quittent leurs lieux de gagnage pour rejoindre leurs zones de repos. Ceci appelle quatre remarques :

- 1°) Les zones de repos peuvent parfois fournir un appoint de nourriture. Il m'a été possible d'observer des Sarcelles chassant à vue pendant leur période de repos. Il s'agissait alors, apparemment, de la capture de petits insectes aquatiques. Toutes ces proies animales ingérées en petites quantités dans la journée ne se retrouveront plus dans les estomacs de Sarcelles tuées le matin. Il est donc probable que les proies animales sont sous-estimées dans les chiffres que nous avons donnés.
- 2°) Il est assez difficile parfois de chasser les Sarcelles qui sont un gibier et, par conséquent, sont devenues méfiantes. Tous les prélèvements n'ont pu être effectués à la passée du matin.
- 3°) Les différentes proies végétales ou animales que mangent les Sarcelles n'ont pas la même dureté. Par exemple, une graine de Nénuphar est beaucoup plus fragile qu'une graine de Cypéracées. Il se peut donc que certaines parties de la nourriture soient assimilées plus vite que d'autres. Ceci est surtout probable pour les proies animales que l'on trouve parfois dans le jabot, mais rarement dans le gésier et qui sont donc sous-estimées dans le régime alimentaire défini ci-dessus. Il est possible aussi que toutes les proies n'aient pas la même vitesse de transit dans le jabot.
- 4°) Enfin, les proies contenues dans le gésier et qui sont les premières à être digérées sont théoriquement celles qui ont été capturées en début de nuit. Elles sont peut-être différentes de celles prises ultérieurement (voir fig. 7).

Toutes ces raisons font que la présente étude ne peut être considérée que comme une approche plus ou moins grossière du régime alimentaire réel des Sarcelles d'été. Son intérêt toutefois est, d'une part de nous faire comprendre certaines exigences des Sarcelles d'été et, d'autre part, de permettre des comparaisons avec les régimes alimentaires d'autres canards, en faisant les réserves ci-dessus énoncées (Tréca en préparation).

Parmi les 182 sujets examinés, 41 avaient au moins 1/10° de leur

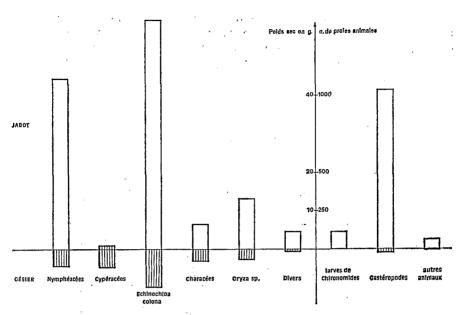


Fig. 7. — Composition qualitative et quantitative de l'estomac des Sarcelles ayant au moins 1/10° de leur nourriture dans le jabot (41 individus).

nourriture dans le jabot. Nous pouvons examiner les différences de composition des contenus du jabot et du gésier sur ces 41 individus. Le contenu du jabot est souvent beaucoup plus important dans ce groupe qui comprend tous les individus s'étant gavés: en moyenne, il contient 6 fois plus de nourriture que le gésier.

La figure 7 montre la composition qualitative et quantitative des contenus stomacaux de ce groupe de Sarcelles.

Il est facile de constater que si la plupart des graines sont beaucoup plus nombreuses dans le jabot que dans le gésier, les graines de Cypéracées, quant à elles, sont très peu représentées dans le jabot.

Il pourrait exister un transit plus rapide des graines de Cypéracées au niveau du jabot, mais l'explication est probablement autre : les graines de Cypéracées sont présentes en quantités moyennes un peu partout dans les milieux fréquentés par les Sarcelles et leur ingestion doit se faire plus régulièrement que pour les autres graines et particulièrement au début de la nuit. Quand les Sarcelles découvrent, au cours de la nuit, une source de nourriture plus « intéressante », en fait des graines présentes localement en grandes quantités et peut-être plus riches du point de vue énergétique, elles ne mangent plus que ces graines, délaissant les Cypéracées.

Il est intéressant à ce sujet d'examiner les différences qui apparaissent entre les contenus des estomacs des Sarcelles ayant beaucoup et peu mangé.

Nous allons donc séparer maintenant les Sarcelles en 2 autres groupes :

celles ayant mangé plus de 1 g de nourriture (en poids sec) et celles ayant mangé moins de 1 g, après avoir éliminé celles qui ont été capturées lors de la saison 1972-1973 (sécheresse).

Le premier groupe ne contient que 24 oiseaux, mais ces 24 oiseaux ont mangé près de 76 % de la nourriture totale trouvée dans les estomacs des 156 Sarcelles de l'échantillon.

Les Nymphéacées et les Graminées (*Echinochloa colona* surtout) se trouvent en grands nombres chez les oiseaux ayant beaucoup mangé (tableau VI).

TABLEAU VI. — Comparaison entre les contenus stomacaux des Sarcelles qui avaient mangé plus de 1 g de nourriture, en poids sec (B) et de celles qui avaient peu mangé (P). Comparaison entre les rapports B/P et A/F.1/0,434. Voir Tableau V.

FAMILLES.		24 analyses B	132 analyses	B/P	1 A/F. 1 0,434
NYMPHEACEES	Nymphea sp.	35 , 54 %	10,61 %	3,35	2,02
CYPERACERS	Scirpus sp., Picreus sp.	1 1 0,95 % 1 1,42 %	64,44 % 0,00 %	0,01	0,44 1,26
GRANINEES	Echinochloa colona Fanicum laetum autres graminées	57,04 % 0,48 % 1,14 %	3,61 % 1,25 % 0,09 %	15,80 0,38 12,67	1 3,93 1 1 0,10 1 1 0,24 1
GENTIANACEES	Limnanthemum senegalense	1 0,09 %	7,59 %	0,01	1 0,15 I
CHARACEES	Chara sp. (cogones)	1 1 1,01 %	9,51 %	0,11	1 1,04 ! !
PLANTES CULTIVEES	Oryza sativa Oryza breviligulata	! 2,11 % ! 0,20 %	0,86 % 0,05 %	2,45 4,00	1 0,76 ! 1 2,90 !
DIVERS		0,02 %	2,01%	0,01	I 0,10 I
TOTAL		1 100,00 %	100,00 %	1,00	1,00

Les Cypéracées ne représentent alors qu'une très faible part du régime alimentaire (moins de 1%). Au contraire, chez les Sarcelles ayant peu mangé, ce sont surtout les Cypéracées qui dominent très largement: plus de 64% du contenu stomacal. On peut penser que les Sarcelles ayant le plus mangé ont absorbé la nourriture qu'elles préfèrent. En appelant B et P les pourcentages d'abondance des graines prélevées par les oiseaux ayant beaucoup et peu mangé, respectivement, le rapport B/P indique les préférences: plus le rapport est élevé, plus la graine se trouve chez les oiseaux ayant beaucoup mangé, donc plus elle est recherchée.

Pour les autres graines, dont les quantités sont plus importantes, le rapport B/P indique bien la préférence, lorsque ce rapport est supérieur à 1.

La comparaison du rapport B/P avec le rapport A/F défini au tableau V nous donne d'autres renseignements : ce sont en général les

mêmes graines qui ont les deux rapports nettement supérieurs à 1, à savoir Echinochloa colona, Oryza breviligulata et Nymphea sp. Le riz cultivé, Oryza sativa, a un rapport B/P qui rejoint celui du riz sauvage, Oryza breviligulata, alors que son rapport A/F était faible. Ceci est dû au fait que quelques oiseaux seulement ont mangé beaucoup de riz cultivé, alors qu'un plus grand nombre avaient « goûté » 1 ou 2 grains seulement.

Le régime alimentaire des Sarcelles d'été est donc moins varié que ce à quoi on aurait pu s'attendre. Il semble que lorsque les Sarcelles trouvent une source de nourriture abondante, elles délaissent les autres graines qui peuvent se trouver à côté pour ne se nourrir uniquement que de la graine qui les intéresse.

Si cette hypothèse est valable, nous devons retrouver des écarts analogues entre les Sarcelles prélevées en années de disette et les Sarcelles prélevées les autres années, car la sécheresse affecte plus spécialement les plantes qui poussent sous la pluie, comme *Echinochloa colona*, et les quantités de graines disponibles sont bien moindres (raréfaction et appauvrissement des milieux favorables).

La figure 8 nous montre cette comparaison : en haut de la figure la comparaison se fait entre les oiseaux tués après la saison des pluies

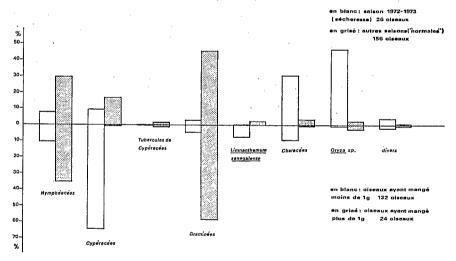


Fig. 8. — Comparaison des estomacs de Sarcelles d'été en % du contenu stomacal.

très déficitaire de 1972 et les autres années. En bas sont reportés les résultats du tableau VI entre oiseaux ayant mangé plus ou moins de 1 g, en poids sec, de nourriture, exceptés les oiseaux tués lors de la saison 1972-1973.

Il est facile de constater que ce sont bien les Nymphéacées et surtout les Graminées qui sont recherchées alors que les Cypéracées serviraient de nourriture de remplacement quand les Sarcelles ne peuvent trouver leurs graines préférées. Les Sarcelles ont mangé relativement beaucoup de riz en 1972-1973, mais ceci est dû au fait que les rizières étaient à peu près les seules zones inondées existant dans le delta du Sénégal à cette époque. En année « normale », elles ne mangent que très peu de riz (2,20 % de leur nourriture).

La disette s'est traduite par une diminution en nombre et en diversité des milieux disponibles. Les rizières ont donc attiré une proportion beaucoup plus importante de la population de Sarcelles que lors d'années « normales » où les milieux sont beaucoup plus variés, ce qui s'est traduit par une proportion de riz, dans les estomacs examinés, de plus de 45 %.

Sur cette figure 8, on constate que lors de la disette de 1972-1973 les graines de Limnanthemum sont absentes, les Cypéracées moins abondantes que d'habitude, les oogones de Characées plus abondantes, ainsi que les grains de riz. Les Nymphéacées et les Graminées sont peu mangées, dans des proportions semblables à celles que l'on trouve dans les estomacs de Sarcelles ayant peu mangé. Il est donc possible d'émettre l'hypothèse que les oiseaux ayant peu mangé sont ceux qui n'ont pas trouvé les milieux favorables renfermant de grandes quantités des graines préférées.

M'apercevant alors que les Sarcelles prises individuellement mangent surtout une sorte de graine en abondance, j'ai voulu reprendre le groupe des 41 Sarcelles ayant plus de 1/10° de leur nourriture dans le jabot et noter, pour chacune d'entre elles, quelle est la graine la plus abondante. Les résultats sont reportés dans le tableau VII.

TABLEAU VII. — Fréquence de rencontre de la graine la plus abondante dans le groupe de 41 Sarcelles d'été ayant plus de 1/10° de leur nourriture dans le jabot, et comparaison avec l'Abondance en % du poids sec chez les 182 Sarcelles examinées (A du Tableau II).

	I GRAINE LA PLUS ABONDANTE 41 SARGELLES.	73	A = 182 OISEAUX
Mymphea sp.	! ! 10	! 24,39 I	25,94
Cypéracées	6	14,63	15,27
tubercules de Cypéracées	1 1	2,44	0,90
Echinochloa colona	1 16	39,02	37,43
Panicum lastum	i o	i o i	0,56
autres graminées	1 0	0 !	0,74
Limnanthemum senegalense	0	o i	1,61
Characées	1 4	9,76	7,46
Oryza sativa	i o i	oi	2,16
Oryza breviligulata	3	7,32	6,91
divers	į 1 į	2,44 i	1,03
<u></u>	I !		

Sur ce même tableau, la comparaison avec les chiffres d'Abondance des 182 Sarcelles de l'échantillon total montre que les graines les plus abondantes dans le groupe de 41 Sarcelles donnent une très bonne estimation du régime alimentaire de l'échantillon total.

Cela signifie qu'il aurait été possible visuellement de définir un groupe

de Sarcelles ayant bien mangé et d'évaluer dans chaque cas, visuellement, la graine la plus abondante, pour définir le régime alimentaire de la population de Sarcelles du delta du Sénégal.

VII. QUANTITES DE NOURRITURE ABSORBEES

Une étude de régime alimentaire ne serait pas complète si l'on n'essayait de donner quelques indications quant à la quantité de nourriture nécessaire quotidiennement aux Sarcelles.

Parmi les Sarcelles examinées, les variations de poids du contenu stomacal peuvent être très importantes. En principe, les oiseaux tués au lever du jour présentent un estomac bien rempli, mais pas toujours, tandis que les Sarcelles tuées le soir ont digéré entièrement la nourriture prise la nuit précédente, mais ont parfois dans le gésier quelques graines avalées au cours de la journée. Les quantités de nourriture trouvées dans les échantillons ne représentent donc que le minimum quotidien et probablement même moins que ce minimum, étant donné la vitesse de digestion dans le gésier (voir ci-dessous).

Rares sont les données de la littérature à ce sujet, et presque toutes ont été obtenues à partir d'oiseaux maintenus en captivité. Tamisier (1971) estime à 20-30 g de poids humide de graines les besoins journaliers des Sarcelles d'hiver. Jordan (1953) trouvait une valeur de 27,2 g sur les Sarcelles à ailes bleues, *Anas discors*, en captivité.

Nous n'avons pas pesé les poids frais de graines avant passage à l'étuve, mais, en prenant comme hypothèse que les graines renferment en moyenne 10,4% d'eau, d'après les valeurs données dans un document de la F.A.O. (« Food Composition ») pour les principales graines constituant le régime des Sarcelles d'été, le poids humide (H) et le poids sec (S) sont liés par la relation : S = H (1 — 0,104) soit H = S/(1 - 0,104) = 1,1161 S.

En ne prenant que les oiseaux ayant le plus mangé, 5 & et 5 Q, nous obtenons une moyenne quotidienne de nourriture de 7,17 g pour les & avec un maximum de 11,22 g, et de 12,53 g pour les Q avec un maximum de 19,47 g en poids frais.

En remarquant que la digestion commence dès que les premières graines arrivent dans le gésier, et que le total des proies sera digéré en 4 à 5 heures (d'après les poids maximaux de nourriture, que j'ai pu observer selon les heures de capture), et en remarquant aussi que, d'après nos observations, certains oiseaux se nourrissent activement peu avant l'aube, soit peut-être dans les 2 heures précédant leur capture (les oiseaux les plus nourris ont été capturés tôt le matin), il faut ajouter aux consommations évaluées plus haut une valeur de l'ordre de 30 à 40 %, soit environ 4 à 5 g, la consommation quotidienne par Sarcelle devant alors être de 12 à 17 g de poids humide de graines.

Ces valeurs, nettement plus faibles que celles trouvées par Tamisier

et Jordan, pourraient s'expliquer par le fait que le climat beaucoup plus chaud au Sénégal n'exigerait des Sarcelles qu'un apport énergétique plus faible pour satisfaire leur métabolisme.

Roux et al. (1978) remarquent que la moyenne des températures d'octobre à mars est de 9 °C en Camargue (Heurtaux 1976) contre environ 25 °C au Sénégal (Moreau 1972). Ils notent aussi que Owen (1970) a mis en évidence, chez les Sarcelles à ailes bleues élevées en captivité, une diminution de 40 % de leurs besoins énergétiques pour cet écart de température et que de même Kendeigh (1969) obtient pour un oiseau de 500 g une réduction des besoins de l'ordre de 50 % quand la température passe de 0 à 30 °C.

Si l'on retire 40 % des 20-30 g de poids humide de graines nécessaires aux Sarcelles d'hiver en Camargue (Tamisier 1971), on obtient une valeur de 12-18 g de poids humide de graines, chiffres très proches de ceux que j'ai estimés plus haut (12-17 g) pour les Sarcelles d'été dans le delta du Sénégal, malgré une réserve à faire concernant les valeurs énergétiques des graines entre quartiers d'hiver européens et africains, car nous ne savons pas si la valeur énergétique des graines n'est pas supérieure d'un côté ou de l'autre.

VIII. INCIDENCE SUR LES RIZIERES

En sept ans passés dans le delta du Sénégal, je n'ai constaté que rarement des dégâts de canards sur les rizières (Tréca 1978) et jamais les anatidés paléarctiques ne furent responsables de ces dégâts, bien qu'ils soient beaucoup plus nombreux que les canards éthiopiens. Le peu de riz mangé par les Sarcelles fut surtout du riz perdu après la moisson, quand celle-ci fut effectuée sur des parcelles non drainées.

Cependant les possibilités de dégâts par les Sarcelles existent, soit par ingestion de riz aux semis de contre-saison (et la construction du barrage de Diama devrait développer ce mode de culture dans la basse vallée du Sénégal), soit par écrasement des plants, les Sarcelles pouvant venir sur les rizières manger d'autres graines que du riz.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été prise en charge par l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer. La F.A.O. (Projet Quelea) nous a fourni une aide matérielle pour les observations de nuit.

Je tiens à remercier tous ceux qui m'ont apporté leur concours tout au long de cette étude :

— l'organisation de chasse Air Afrique de Maka-Diama et son gérant M. Fluer;

— la direction des Parcs Nationaux (M. DUPUY) et les conservateurs du Parc National des oiseaux du Djoudj, MM. Sagna et Sylla, pour leurs autorisations de circuler dans le Parc et leur aide sur le terrain ;

- mes techniciens Alioune Sarr et Moussa Keita qui m'ont toujours secondé efficacement ;
 - enfin MM. Francis Roux et Christian Erard pour leurs conseils.

SUMMARY

The diet of Garganey (Anas querquedula), based on examination of 182 individuals shot between 1973 and 1977 in the Senegal delta shows that seeds are almost the only food.

In average, the diet is made of 26 % Nympheacae's seeds, 39 % wild Graminae, mainly *Echinochloa colona*, 15 % cyperacae's seeds, 10 % rice, 7 % characae's openiums and 3 % of other seeds.

characae's oogoniums and 3% of other seeds.

The food is not taken by chance, but chosen whenever the duck has got the opportunity. So, the best liked seeds are Graminae (Echinochloa colona) and Nympheacae (Nymphea micranthia and N. lotus).

The daily needs would be around 12 to 17 g of fresh weigh of seeds.

No damage on rice field has been noted till now.

REFERENCES

- Dement'ev, G.P., et Gladkov, N.A. (1952). Birds of the Soviet Union, vol. IV. Israel Program for Sci. Transl., Jerusalem.
- F.A.O. (1968). Food Composition Table for use in Africa. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service.
- HEURTEAUX, P. (1976). Climatologie des années 1974 et 1975 en moyenne Camargue. Terre et Vie, 30: 619-628.
- HOCUTT, G.E., et DIMMICK, R.W. (1971). Summer food habits of juvenile wood ducks in East Tenessee. J. Wildlife Manag., 35: 286-292.
- JORDAN, J.S. (1953). Consumption of cereal grains by migratory waterfowl. J. Wildlife Manag., 17: 120-123.
- Kendeigh, S.C. (1969). Energy response of Birds to their thermal environments. Wilson Bull., 81: 441-449.
- MOREAU, R.E. (1972). The Palearctic African Bird Migration System. Acad. Press, Londres et New York.
- Morel, G.J. (1965). La riziculture et les oiseaux dans la vallée du Sénégal. C.R. Trav. Congr. Prot. Cult. Trop., Marseille: 639-642.
- Morel, G.J., et Roux, F. (1966). Les migrateurs paléarctiques au Sénégal. I. Non-Passereaux. Terre et Vie, 1: 19-72.
- OLNEY, P.J.S. (1957). Food and feeding habits of Wildfowl. Ann. Rept. Wildfowl Trust, nº 9: 47-51.
- OLNEY, P.J.S., et Mills, D.H. (1963). The food and feeding habits of Goldeneye Bucephala clangula in Great Britain. Ibis, 105: 293-300.
- Owen, R.B. (1970). The bioenergetics of captive Blue-winged Teal under controlled and outdoor conditions. *Condor*, 72: 153-163.
- Pirot, J.Y. (1978). Régime alimentaire de la Sarcelle d'été (Anas querquedula L.) pendant son transit en Camargue. D.E.A. d'Ecologie, rapport de stage, Université Paris-VI.
- Roux, F., Jarry, G., Mahéo, R., et Tamisier, A. (1976). Importance, structure et origine des populations d'Anatidés hivernant dans le delta du Sénégal. L'Oiseau et R.F.O., 46: 299-336.
- Roux, F., Mahéo, R., et Tamisier, A. (1978). L'exploitation de la basse vallée du Sénégal (quartier d'hiver tropical) par trois espèces de canards paléarctiques et éthiopiens. Terre et Vie, 32: 387-415.

- STIEGLITZ, W.O. (1972). Food habits of the Florida duck. J. Wildlife Manag., 36: 422-428.
- Tamisier, A. (1971). Régime alimentaire des Sarcelles d'hiver Anas crecca L. en Camargue. Alauda, 39: 261-311.
- TRÉCA, B. (1975). Les oiseaux d'eau et la riziculture dans le delta du Sénégal. L'Oiseau et R.F.O., 45: 259-265.
- Tréca, B. (1977). Le problème des oiseaux d'eau pour la culture du riz au
- Tréca, B. (1971). Le problème des classeurs de la pour la catalité du Sénégal. Bull. IFAN, 39 (A 3): 682-692.

 Tréca, B. (1978). Evolution des populations d'anatidés éthiopiens et estimations des dégâts d'anatidés sur le riz dans le delta du Sénégal. Cah. ORSTOM, sér. Biologie, 13: 339-345.

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