16.770

(88.127)
16.770

OISEAUX MIGRATEURS TRANSCONTINENTAUX

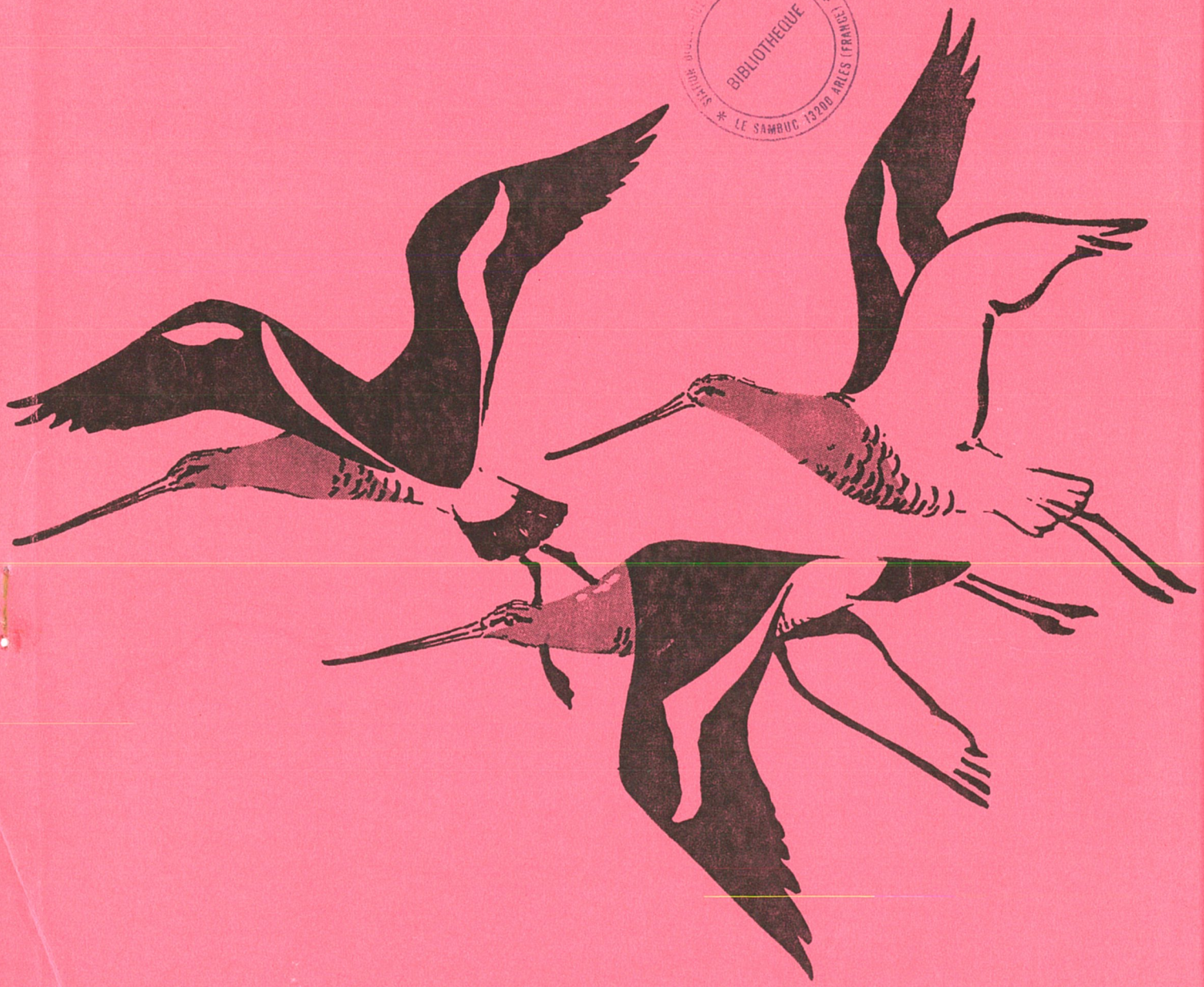
Etude préliminaire

Cas particulier: la Barge à queue noire en Camargue.

JP Taris

1987 ?

STATION BIOLOGIQUE DE LA TOUR DU VALAT * BIBLIOTHEQUE * LE SAMBUC 13200 ARLES (FRANCE)



STATION BIOLOGIQUE DE LA TOUR DU VALAT
BIBLIOTHEQUE
LE SAMBUC 13200 ARLES (FRANCE)

OISEAUX MIGRATEURS TRANSCONTINAUX

Etude preliminaire

Cas particulier de la barge a queue noire (*Limosa limosa*) en Camargue.

INTRODUCTION

I. REPARTITION SPATIALE

1.1 Methodes.
1.1.1 Determination des types d'habitat a echantillonner
1.1.2 Frequence et qualite des observations

1.2 Resultats
1.2.1 Choix de la classification
1.2.2 Frequences par type d'habitat et par mois
1.2.3 Qualification des milieux les plus frequentes

II. ACTIVITES DANS LES MILIEUX PREFERENTIELS

2.1 Methodes
2.1.1 Les differents types d'activites
2.1.2 L'alimentation. description

2.2 Resultats
2.2.1 Rythme d'activite en fonction des milieux
2.2.1 Taux de capture en fonction des milieux

III. REGIME ALIMENTAIRE ET DISPONIBILITIES ALIMENTAIRES

3.1 Methodes
3.1.1 Collecte d'oiseaux
3.1.2 Carottages. disponibilites alimentaires

3.2 Resultats
3.2.1 Les graines
3.2.2 Les proies animales
3.2.3 Le grit
3.2.4 Les carottages
3.2.5 Le saturnisme

DISCUSSION

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

BIBLIOGRAPHIE

OISEAUX MIGRATEURS TRANSCONTINENTAUX

Etude preliminaire

Cas particulier: la Barge a queue noire en Camargue.

INTRODUCTION

La mise en place du projet d'etude des Oiseaux Migrateurs Transcontinentaux transitant par la Camargue necessitait une etude preliminaire (Projet phase I Decembre 85). En effet ce travail permettrait une economie de temps en reforcant la faisabililte de l'etude dans son ensemble.

Ce travail propose a l'Office National de la Chasse (ONC) avant d'entamer l'etude proprement dite, fut effectue du mois de mars au mois d'octobre a mi temps par un technicien. Ceci pour couvrir les deux passages.

On abordera tout d'abord la repartition spatiale des oiseaux en fonction du type d'habitat. Puis, l'activite dans ces milieux, avec une description des comportements alimentaires et du rythme d'activite.

Le regime et les disponsibilites alimentaires feront l'objet d'une troisieme partie.

Enfin en conclusion, apres la discussion, les perspectives sont envisagees pour l'annee 87, tenant compte des disponibilites et de la faisabilite actuelle concernant l'ensemble du programme initie en 1985.

I. REPARTITION SPATIALE

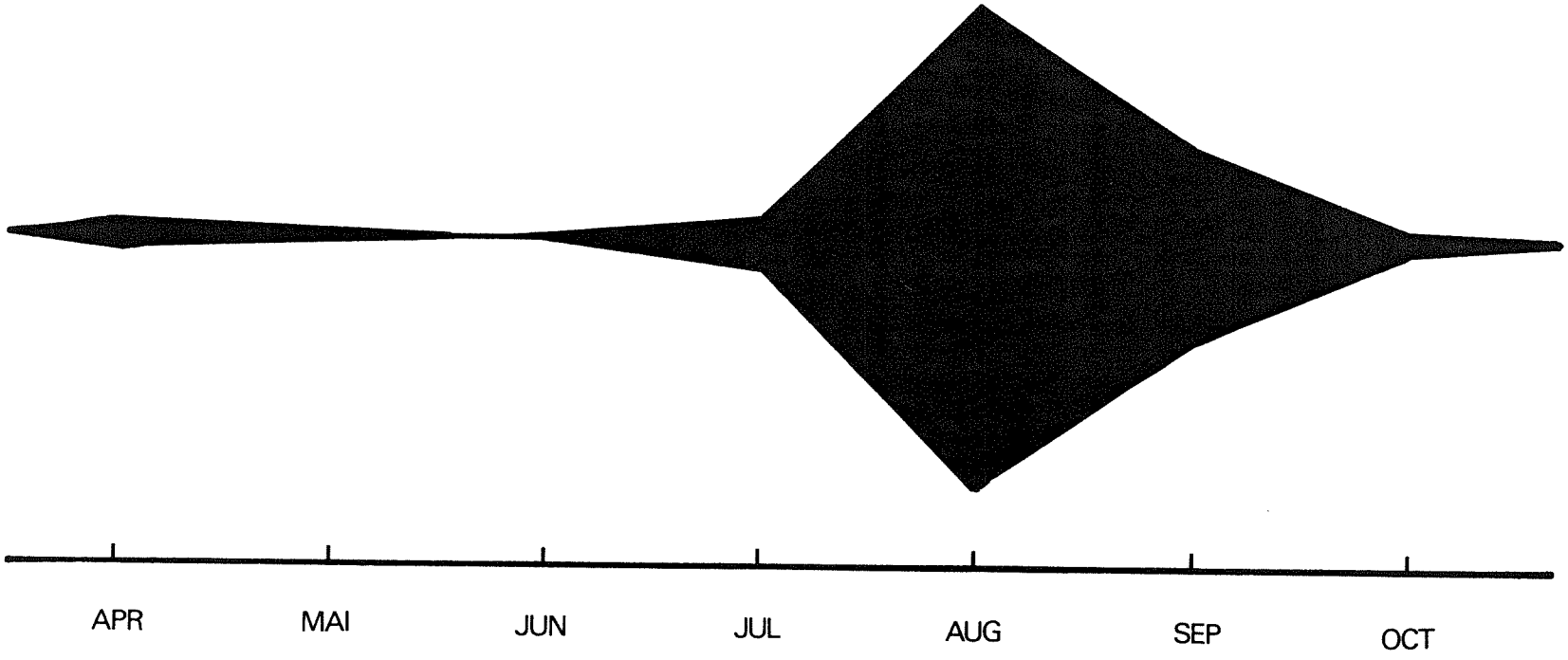
Le choix du circuit echantillon est base sur les donnees de Johnson et Gleize (Johnson in Blondel 1981). Pour les annees 73-74-75 les lieux de stationnement les plus importants sur le cycle annuel (tant par la frequence que l'abondance) ont ete conserves dans le nouvel itineraire. En selectionnant les sites les plus regulierement frequentes et les zones de concentration les plus importantes on peut penser obtenir un image assez fidele de la phenologie de l'espece.

1.1. Methodes.

1.1.1. Determination des types d'habitats a echantillonner. Carte

En reprenant les zones les plus frequentees pendant les trois annees sus-citees on arrive a selectionner 31 sites, couvrant une superficie de 2500 ha. Rappelons que le delta camarguais a une superficie de 75000 ha.

Cette prospection recouvre differents types d'habitat dans des zones d'accessibilites diverses (bords de route et chemins d'exploitation, propriete privees etc.). Des arrets fixes sont pratiques de sorte que les points d'observation d'une semaine sur l'autre sont identiques.



Représentation graphique du passage de la Barge en Camargue.
NB. : Les données du passage de printemps sont incomplètes.

Milieux n=31	avril			mai			juin			juil.			aout			sept.			oct.		
	f%	a	x	f%	a	x	f%	a	x	f%	a	x	f%	a	x	f%	a	x	f%	a	x
Rizières	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marais doux	88	7	3,5	0	0	0	0	0	0	99	382	95,5	80	3639	260	81	1163	194	0	0	0
Marais saumâtre	12	1	1	0	0	0	0	0	0	1	5	2,5	20	900	300	19	276	69	100	35	35
Salines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0,13-8									6,04-387			70,83 -4539			23,53-1439			0,55-35		

f= fréquence en pourcentage dans les différents milieux

a= abondance(nombre d'oiseaux total)

X= taille moyenne des groupes

Tableau I.Fréquentation des milieux:fréquence abondance et taille moyenne des groupes par type d'habitat et par mois.

1.1.2. Frequence des observations et qualite.

Le comptage sur echantillon-itineraire a lieu une fois par semaine en voiture avec des points d'arrets sur chaque site d'ou sont effectues les comptages. Sont egalement notes:

- les hauteurs d'eau

- la surface d'eau libre, evaluee en%

- le nombre d'oiseaux (on reporte sur carte detaillee le lieu de stationnement du groupe sur le site)

- l'activite des oiseaux (sans detail).

La longueur de l'itineraire (145 km) a ete definie de maniere a ne pas depasser une journee pour obtenir une image quasi instantannee des stationnements. Il arrive cependant que l'on utilise une demie journee supplementaire en fonction du grand nombre d'oiseaux ou des conditions meteo defavorables.

Une partie de l'itineraire se fait a pied (Reserve Nationale de Camargue, Tour du Valat) ou en utilisant le concours gracieux de MM. H. Kowalski et J. Walmsley que je remercie de leur collaboration.

1.2. Resultats

1.2.1. Choix de la classification.

La classification est semblable a celle proposee par Aguesse (1958).

On caracterise cinq milieux en fonction de la salinite au moment de leur frequentation par les oiseaux. On obtient des renseignements complementaires par la distribution specifique des plantes qui peuvent etre de bonnes indicatrices. On a:

1.	Milieu doux	salinite <0,5g de NaCl/l	Rizieres
2.	Milieu oligosaumatre	salinite entre 0,5 et 5g/l	Marais
3.	Milieu saumatre	" entre 5 et 16g/l	"
4.	Milieu polysaumatre	" entre 16 et 40g/l	"
5.	Milieu sal/e	" > 40g/l	Salines

1.2.3. Qualification des milieux les plus frequentes. Tableau I

Les sites frequentes sont au nombre de 14.

On remarquera que la zone des salines n'est pas exploitee par les barges de meme que les rizieres echantillonnees. Par contre, au printemps, des pelouses inondees furent exploitees par les oiseaux pendant plusieurs jours. Un peu plus tard, des rizieres "biologiques" furent utilisees. Dans ces dernieres on ne fait par de traitements anti-chironomides.



1.1 Sites prospectes n = 31 *pour compte pas 28*

Canaux et fossés

Limite de la Camargue naturelle

Echelle 1 : 50000

Seuls les marais doux et les marais saumatres sont utilises regulierement.

Carte: Camargue avec visulaisation des sites echantillonnes + itineraire.

Le circuit a pu etre mis au point definitivement a partir de la mi-juillet. Des observations furent effectuees durant le passage pre-nuptial mais ne peuvent etre prises en compte.

D'autre part la difficulte d'observation des combattants (impossibilite de voir le succes de capture) et les zones qu'ils frequentent sans la barge (les Salines) ne nous predispose pas a poursuivre plus avant les investigations pour le moment.

II. ACTIVITES DANS LES MILIEUX PREFERENTIELS

2.1 Methodes.

2.1.1. Les differents types d'activites.

On a retenu les trois suivants.

- Alimentation
- Sommeil
- Toilette

Pour le rythme d'activite un balayage est effectue toutes les 15 minutes du lever du soleil (ou arrivee des oiseaux sur le site) au coucher du soleil (ou depart des oiseaux du site).

Pour chaque oiseau observe, on note l'activite a l'aide du magnetophone par observation au telescope (25x60x60). On essaie de voir le groupe dans son integralite (si des oiseaux se reposent a couvert cela peut amener un biais).
On reporte sur une carte sommaire du site les zones frequentees par les oiseaux (pour l'echantillonnage ulterieur). On a donc l'activite continue pendant une journee sur un site utilise par un groupe d'oiseaux. La difficulte d'observation augmente avec la taille du groupe observe. L'observation est correcte (fiable) pour quelque centaines d'oiseaux mais difficile pou des milliers d'oiseaux l'echantillonnage dans le groupe peut apporter un biais.

2.1.2. L'alimentation: description.

Les oiseaux sont observes en alimentation pour estimer le nombre de captures (déglutition) par minute des individus dans un groupe.

Pour ce faire on suit un oiseau pris au hasard dans le groupe pendant au moins cinq minutes pour observer le nombre de captures. On le ramene ensuite a un nombre de captures/min.

En meme temps on compte les pas de l'oiseau en alimentation pour estimer le deplacement et ensuite la superficie prospectee. Ce qui donne une approche de la quantite de proies capturee par surface prospectee avec une possibilite de la relier a l'abondance /densite donnee par les carottages.
La profondeur de l'eau dans laquelle s'alimentent les oiseaux est

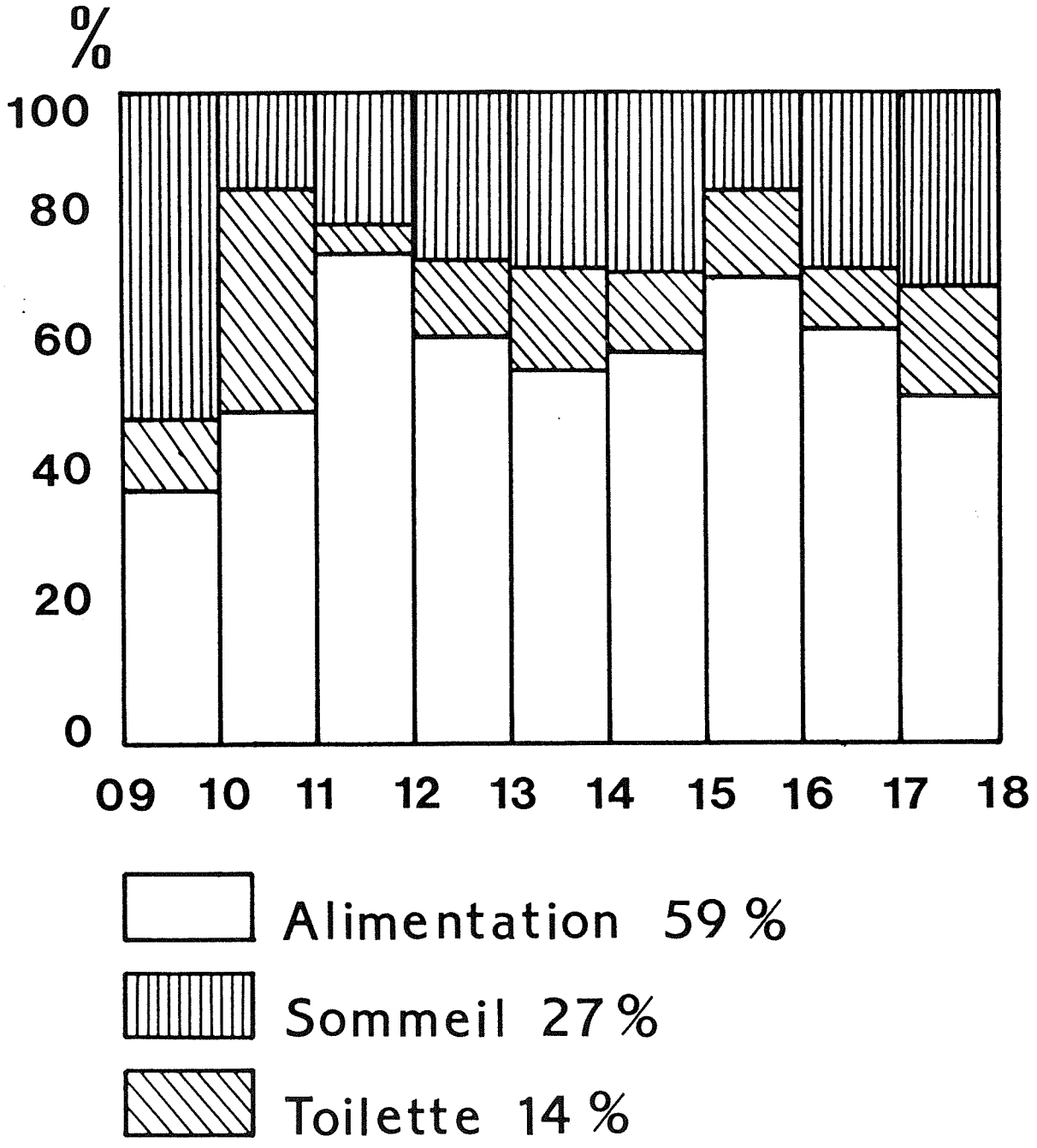


Fig.I. Rythme d'activité des Barges sur une journée de présence sur un site: la saline de la Tour du Valat.

échantillonnage sur une seule journée ?

relevee sur leurs pattes en 1/4, 1/2, 3/4, ventre et a sec.

La profondeur de prise de nourriture est relevee comme suit: 1/2 bec, bec, bec et tete, tete et cou. Nous n'avons jamais observe d'oiseaux se nourrissant a la surface du sol (sec) ou de l'eau. Il est rare qu'un oiseau change de comportement alimentaire en cours d'observation.

2.2 Resultats
2.2.1. Rythme d'activite en fonction des milieux. Figure I

Les rythmes d'activites ont ete mesures sur un seul type de milieu (eau saumatre), la Saline de la Tour du Valat. Une journee continue sur un point donne montre que les oiseaux passent 60% de leur temps en alimentation, 27% en sommeil et 14% en toilette (Voir figure ci-contre).

2.2.2 Taux de capture en fonction des milieux echantillonnes.

Nous avons echantillonne trois types de milieux correspondant a la classification initiale. Voir tableau I.

Riziere, prairie innondee	5,79 (n=13)	1,29 (n=3)	4,95 (n=16)
Marais doux	21,79 (n=7)		21,79 (n=7)
Marais saumatre	8,54 (n=17)	7,19 (n=20)	7,80 (n=37)

Un quatrieme milieu de l'itineraire(les salines de Giraud), ne contenant pas de barges, ne fut pas echantillonne. En comparant les taux de capture en fonction des milieux on obtient des differences significatives entre eux.

Prairie inondee - Marais doux $p < 0,001$
Prairie inondee - Marais saumatre $p < 0,01$
Marais doux - Marais saumatre $p < 0,001$
(T test 25 ddl)

Comparaison d'echantillons

Avec de faibles taux de captures dans les prairies inondees (x=4,95/min) un peu plus importants dans les milieux saumatres (x=7,80) et plus forts dans le milieux doux (x=21,79).

III. REGIME ALIMENTAIRE ET DISPONIBILITES ALIMENTAIRES

3.1. Methodes
3.1.1. Collecte d'oiseaux

Pour l'etude du regime alimentaire nous avons collecte des animaux tires a la chasse (n=25) ou trouves morts. Onze d'entre eux au printemps et les quatorze suivants a l'automne. Les captures se repartissent ainsi:

	F	M	A	M	J	J	A	S	O	
N. oiseaux	9	1	1	0	0	0	8	6	0	= 25
N. localites	3	1	1	0	0	0	2	1	0	= 8 dont 7 differentes.
	Chasse						Chasse			

Pour chaque animal ainsi collecte on etabli d'abord une fiche

signaletique (cf. fiche de baguage) puis on procede a l'extraction du tractus digestif. On separe le jabot du gesier en incisant juste a la base de ce dernier (au dessous du proventricule). On stocke separement les deux contenus dans des piluliers contenant de l'alcool a 45%. On preleve egalement apres l'avoir mesure dans son entier, les derniers centimetres du tube digestif.

Pour plus de precisions voir Campredon et al. 1982.

Analyse du contenu stomacal:
- jabot et gesier.

Les analyses de ces deux parties sont effectuees de la meme maniere mais distinctement.

Le jabot et le proventricule contiennent en effet les proies ingerees peu avant la mort de l'animal alors que le gesier donne une image moins fidele car les proies dures (graines, chitine etc.) y stationnent plus longuement.

Le contenu est rince a l'eau puis observe a la loupe binoculaire. On determine et on compte les differents elements qui le composent. On mesure la taille des proies quand cela est possible et celle du grit (grains de quartz, debris coquillers...) ainsi que celle des plombs de chasse quand ils sont presents.

Toutes les proies sont representees par une liste numerique.

La partie terminale du tube digestif est observee pour evaluer la nature, l'abondance et la frequence des proies ingerees mais non assimilees, ainsi que celle du grit en voie d'expulsion.

3.1.2. Carottages: disponibilites alimentaires.
Description
Methodes de prelevement

Les carottages sont effectues a l'aide d'un tube en PVC de diametre 12,5 cm et de 50 cm de longueur muni de deux poignees en metal a une extremite.

On enfonce le tube dans la vase jusqu'a une profondeur de 15 a 20 cm , pour atteindre la couche d'argile dure qui forme un bouchon permettant de recueillir plus aisememt la carotte. On reverse l'eau contenue dans le carottier et on conserve la vase dans un sac plastique numerote. On effectue 10 carottages dans chaque zone ou sous-zone a echantillonner (D. Pont comm. pers.). On note: apres avoir observe des oiseaux en alimentation
- la hauteur d'eau
- la salinite
- la date
- le lieu
- le nombre d'oiseaux sur le site.

Les carottages sont tries au laboratoire le jour meme ou le lendemain du prelevement.

Methode d'analyse

	PERIODE	PRINTEMPS n=11			AUTOMNE n=14		
	CONTENUS STOMACAUX	TOTAL	FREQ.%	ABON.%	TOTAL	FREQ.%	ABOND.%
PROIES ANIMALES	ADULTE COLEOPTERE	4	36,36	0,40	3	21,43	1,14
	LARVE COLEOPTERE	865	72,72	86,94	66	28,57	25,06
	LARVE DIPTERE(chironomes)	116	9,09	11,66	3	7,14	1,14
	PUPE ET LARVE SP.	8	27,27	0,80	0	0	0
	LARVE DIPTERE(tabanides)	2	9,09	0,20	0	0	0
	NEREIS(pinces)	0	0	0	191	64,29	72,62
	TOTAL	995	90,90	100	263	85,71	100
PROIES VEGETALES	SCIRPUS MUCRONATUS	14	18,18	24,13	0	0	0
	SCIRPUS MARITIMUS	0	0	0	3	7,14	1,01
	SCIRPUS LITORALIS	0	0	0	1	7,14	0,34
	ORIZA SATIVA(embase)	9	9,09	15,52	1	7,14	0,34
	ALLISMA PLANTAGO AQUATICA	5	9,09	8,60	0	0	0
	ECHINOCLOA CRUS-GALLI	1	9,09	1,7	0	0	0
	POTAMOGETON PECTINATUS graine	0	0	0	268	71,43	91,16
	POTAMOGETON PECTINATUS bulbe	0	0	0	23	42,86	7,28
	GRAMINEE SP.(epillet)	0	0	0	0	0	0
	GRAINE SP. G9	29	9,09	50	1	7,14	0,34
	TOTAL	58	27,27	100	297	85,71	100
GRIT	DEBRIS VEGETAUX	++	9,09		++	71,43	
	QUARTZ superieur à 1mm	367	100		383	100	
	DEBRIS COQUILLERS	13	18,18		237	71,43	
	PLOMBS DE CHASSE	23	18,18		124	64,29	
	GRIT inferieur à 1mm	14790	18,18		11720	28,56	

Tableau II .Fréquence et abondance des constituants des contenus stomacaux trouvés dans les gesiers.

Chaque echantillon est depose dans un recipient, dans lequel on verse de l'eau, puis on agite doucement par rotation. La solution obtenue est versee sur un tamis de maille 1mm et 0,1mm et lave a l'eau courante. Le premier sert a arreter les proies qui seront comptabilisees le second a controler ce qui est passe. Le tri s'effectue a l'oeil et a l'aide de pinces. On preleve tous les animaux et les graines et bulbes visibles. Ils sont conserves dans des piluliers contenant de l'alcool a 45%.

Chaque echantillon est ensuite observe a la loupe binoculaire et les proies animales et les graines sont comptabilisees puis regroupees en classes de taille de 5mm. Les proies animales sont peses et classees par taille et par espece apres passage a l'etuve de 48h a 100oC. Pour les graines on utilisera les poids secs obtenus par Pirot in Campredon et al. 1982.

Mode d'exploitation des donnees.

Les poids secs et nombres de proies sont obtenus ainsi pour chaque echantillon. Les echantillons d'une meme serie sont testes entre eux (homogeneite de l'echantillonnage), puis les series entre elles (differences des milieux et des saisons).

3.2 Resultats voir tableau II
3.2.1 Les graines.

On prendra cette denomination au sens large. En effet on considere dans cette appellation toutes les formes de fructification et parties des graines (bulbes, enveloppes...). On rencontre peu d'especes dans les contenus stomacaux (n=10 pour 25 contenus). De plus toutes les graines rencontrees sont contenues dans les gesiers 15 sur 25 soit 60%.

On note une nette difference entre les contenus du printemps (mars, avril) et de l'automne (aout, sept., oct.) au niveau de la qualite des proies ingerees et une augmentation significative de la partie vegetale dans le regime alimentaire en automne (X^2 $p<0,01$; 1ddl) avec respectivement 27% des gesiers au printemps et 86% en automne.

On remarquera egalement qu'a lui seul, le potamot, Potamogeton pectinatus, sous forme de graines ou de bulbes represente 98% de l'alimentation vegetale en automne. Il est totalement absent des contenus au printemps ceci est peut etre du a un probleme d'accessibilite de par, les differences saisonnieres des niveaux d'eau (P.Grillas comm.pers. ex: niveau La Saline, Tour du Valat), dans les zones d'alimentation, mais egalement a un besoin energetique particulier au passage prenuptial (reproduction + migration) satisfait par les proies animales.

3.2.2 Les proies animales.

Elles sont presentes dans la quasi totalite des gesiers 88% mais dans seulement 20% des jabots les 80% restants etant totalement vides.

La qualite du regime alimentaire est lie aux zones d'alimentation, (voir chapitre carottage). Les proies preferentielles sont des larves de coleopteres et dipteres et des nereides (voir tableau II), quelques adultes de coleopteres sont

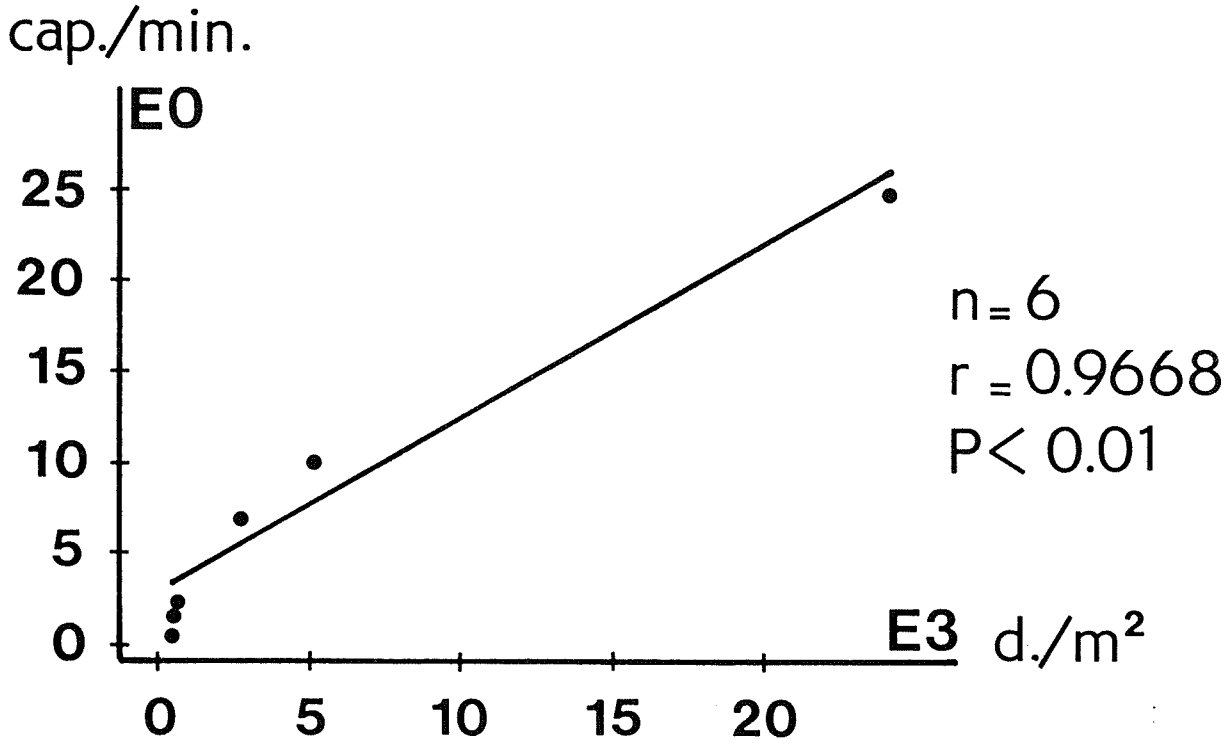


Fig.2.Nombre de captures par minute par rapport à la densité de proies animales au m^2

PROIES ANIMALES / SITES n=9	PRINTEMPS					AUTOMNE			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
COLEOPTERES									
-larves terrestres	24								
-larves sp.	10					73			
-larves berosus		14							
-larves haliplus							8		
-adultes sp.							82		
TOTAL	34	14				73	90		
DIPTERES									
-larves tabanides				41					
-larves chironomides		23497				2623	812	2279	2623
-nymphes chironomides		41							
-larves ephidra							8		
-pupes sp.		96	148	189					
TOTAL		23634	148	230		2623	820	2279	2623
ANNELIDES									
-polychete ;nereides							377	49	
-oligochete;aponectodea	160		49	41	4672				
TOTAL	160		49	41	4672		377	49	
ARTHROPODES									
-arthropodes sp.							33		
-malacostracés:gammarus							41	8	25
- " " :asellus								8	66
TOTAL							74	16	91
TOTAL GENERAL	194	23648	197	271	4672	2696	1361	2418	2714

Tableau III

DENSITES EN M2 DES PROIES ANIMALES TROUVEES DANS LES SITES ECHANTILLONNES(n=9)

captures mais avec une faible abondance (0,40% et 1,14% aux deux periodes respectivement).
L'ecologie des proies animales differe peu au cours du cycle car nous restons avec des animaux fouisseurs terrestres et aquatiques, au printemps (larves de coleoptere, tabanides, chironomides) et strictement aquatiques en automne (nereides).

Les mesures des tailles des proies capturees par les oiseaux furent effectuees sur les invertebres trouves dans les gesiers quand ils etaient en bon etat. Le trop faible nombre d'animaux contenus dans les jabots bien qu'en meilleur etat ne permettait pas d'obtenir des moyennes pour toutes les categories presentes, neanmoins ils ont ete mesures.

De plus les mesures concernent uniquement les proies au passage prenuptial. En effet au passage d'automne l'etat des invertebres contenus dans les gesiers ne nous a pas permis la prise de mensurations.

La moyenne generale (tous types de proies confondus) est legerement inferieure a 20mm (x = 19,22mm, n=77) quelques proies (chironomes) figurent meme entre 10 et 15mm (n=2). La quasi totalite des proies se situant entre 15 et 20mm. On peut penser des lors que la taille minimale de capture se situe entour de 15mm. Avec une limite superieure inconnue mais pouvant atteindre plusieurs centimetres cf. observations de captures de vers de terre de- 50mm de long et restes de crochets de nereis dans les gesiers. (long. maxi 120mm).

3.2.3 Le Grit.

On le rencontre dans tous les gesiers il est indispensable a son travail mecanique. Il se compose de cailloux (quartz) de debris coquillers et de sable. Taille moyenne du quartz = 2,80mm (n=502), taille moyenne des debris coquillers = 1,62mm(n=77), sable <0,5mm x 0,30 (n=22). Des plombs (n=147) furent notes dans 11 gesiers (voir saturnisme).

3.2.4 Les carottages.(voir tableau III)

Pour chaque site echantillonne on obtient un nombre de proies ramenee au metre carre.

La densite des proies varie en fonction de la qualite des especes rencontrees et des sites. On denombre de 200 a 24000 proies/m2. Le taux de capture est etroitement correle a la densite totale (p <0,01).Figure 2.

Tableau + figure.

Les echantillons effectues en periode post-nuptiale montrent que les bulbes de potamots ont des densites elevees (885/m2) = 108 bulbes dans 10 carottages. Des observations in situ ont permis de verifier que les oiseaux (une partie des oiseaux presents) se nourrissent de bulbes de Potamogeton pectinatus.

3.2.5 Le saturnisme.

La presence de plombs de chasse dans les gesiers apres ingestion est un phenomene connu chez les anatides depuis la fin du siecle (Grinnel,1884 in Thomas, 1980). Plus rare sont les donnees sur

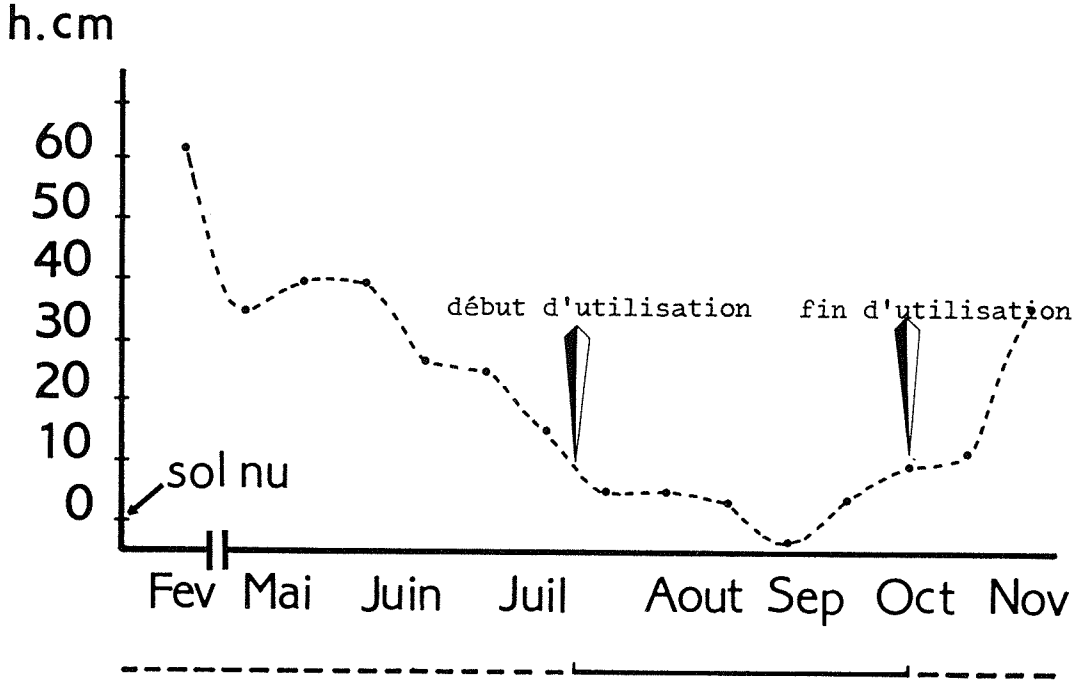


Fig.3. Exploitation d'un site par les Barges en fonction du niveau d'eau.(Saline de la Tour du Valat)

les limicoles et Limosa fedoa, Limosa spp et Calidris canutus sont citees (Thomas op. cit.).

Considerant l'echantillon qui nous concerne (n=25) nous avons trouve entre 1 et 52 plombs par gesier observe (x = 13,36) dans 11 cas soit 44% du total.

Nous notons une nette augmentation du taux de saturnisme entre le printemps, 18% et l'automne 64%.

La taille moyenne des plombs ingeres se situant a 2,78mm (n= 147) elle est tres proche de la taille moyenne du quartz ingeree = 2,80 (n=502). La repartition par gesier s'effectue comme suit.
(10)(13)(29)(9)(1)(14)(2)(8)(1)(52)(8) = 147
On sait que l'absorption d'un plomb unique peut provoquer la mort dans 60% a 80% des cas chez les anatides (Jordan et Bellrose, 1951). Mais la qualite du regime alimentaire et du grit peuvent modifier le taux de mortalite dans la nature (Beer et Stanley, 1965).

On remarquera que sur les 186 barges analysees par Treca (1984) aucune n'a ete trouvee avec du plomb. Les oiseaux prelevent le plomb probablement en Camargue et/ou pendant leur transit.

DISCUSSION

Apres les premieres observations effectuees sur ces oiseaux on a pu definir deux periodes d'utilisation temporelle correspondant aux passages pre et post-nuptiaux pendant les mois de fevrier, mars et avril et les mois de juillet a octobre. Appelees respectivement printemps et automne pour des commodites de comprehension.

L'utilisation spatiale est differente aux deux periodes dans le sens ou les endroits frequentes ne sont pas les memes. Mais le type d'habitat peut etre identique ainsi que la qualite des proies (cf. = chironomidae).

On notera une difference en automne, les oiseaux consomment des graines et bulbes qu'ils ne consommaient pas au printemps. On peut l'expliquer par
- un besoin physiolgique de l'oiseau avec une alimentation a base de proteine au printemps pour les besoins de la reproduction.
- une mauvaise disponibilite des graines et bulbes due aux niveaux d'eau exceptionnellement eleves cette annee au printemps dans les zones potentielles. L'exemple particulier de deux baisses a potamots peut corroborer cette explication.

Sur la Baisse Salee de la Tour du Valat le niveau passe de + 40 a +10 au printemps et de -7 a -25 en automne soit une difference de 17 a 65 cm du niveau de l'eau. Les bordures souvent utilisees par les oiseaux ne sont pas accessible dans ce cas a cause d'une hauteur d'eau encore trop grande.

La Saline de la Tour du Valat exploitee par les barges en ete (du 15 aout au 30 Septembre) subi des variations de 20 a 80 cm. La station n'est utilisee que lorsque les bordures sont accessibles aux oiseaux c'est-a-dire une hauteur d'eau de 15 cm maximum et preferentiellement 10 cm. Elle est abondonnee quand le niveau remonte et depasse + 15 cm.
Cette annee fut marquee par une pluviosite forte en debut d'annee

(300mm sont tombes entre fin janvier et debut fevrier). Des terres habituellement non-inondees se sont trouvees accessibles aux oiseaux comme les prairies et les champs agricoles. Donc cette annee 86 une physionomie particuliere pour la Camargue avec des niveaux d'eau tres eleves et une superficie de zones submergees plus importante que la normale. Il faut voir lors des annees normales quelle utilisation des terres font les oiseaux?

n'existent pas

Les rizieres jouent normalement un role important qu'elles n'ont pas remplies cette annee. En effet de tres rares observations furent notees apres la mise en eau des riz. Quelques oiseaux (n=92) se nourrissant dans une riziere biologique furent notes pendant quelques jours fin juillet. Le riz avait bien leve et les oiseaux utilisaient les "trous" d'eau libre dans les cultures. Cette riziere n'avait pas ete traitee antichironomide on peut donc penser que la disponibilite en proies etait assez forte pour attirer les oiseaux (pas de mesures de densite dans des riz traitees pour comparaison).

La nature des proies varie. Au printemps le regime semble uniquement insectivore. La base du regime alimentaire se compose de larves de diverses especes d'invertebres mais plus specifiquement de larves de coleopteres (Berosus sp.) et de dipteres (chironomidae, tabanidae) avec des vers (annelides, olygachaete, oponectodea).

On retrouve a l'automne sensiblement le meme regime auxquel viennent s'ajouter les graines et bulbes de potamot principalement (frequence=86%). Les nereis (annelide, polychaete) remplacent les olygochaetes (milieux different aussi).

Les milieux frequentes par les oiseaux sont des milieux doux a oligosaumatres (Classification Venise), (Mesures des salinites et P.Grillas comm.pers.).

On passe des rizieres aux bordures de marais permanents. Les niveaux d'eau determinant la superficie exploitee. Dans le contexte Camarguais les oiseaux observes se nourrissent toujours dans des zones en eau. Nous n'avons pas note comme Treca, 1984 au Senegal des oiseaux s'alimentant sur sol sec (contra Glutz 1977 pas d'alimentation sur sol sec).

? La migration prenuptiale et la saison de nidification necessitent une nourriture animale.

La sous espece Limosa limosa limosa niche en Europe jusqu'a 20 Est sauf en Islande ou elle est remplacee par L. limosa islandica. Elle hiverne en afrique.

2. Comparaison bibliographique.

On a note une difference (significative) des regimes au printemps et a l'automne. Ceci rejoint la litterature sur le sujet Cramps et Simmons 1983, globalement Glutz, 1976, qui donne un regime animal autour de la periode de nidification au printemps-ete et avec une part vegetale en augmentation au fur et mesure que l'on se rapproche de l'hiver. Au moins pour les oiseaux hivernant en Afrique de l'Ouest (Treca, 1984). Contrairement aux oiseaux hivernant sur la cote anglaise qui s'alimentent de vers arenicoles Arenicola marina et de nereis Nereis diversicolor,

Cramp et Simmons 1983. Ce cas d'alimentation animale en hiver concernant la sous espece .L. limosa islandica.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les donnees propement collectees cette annee mais insuffisantes seraient a multiplier.

- les journees continues pour relier le temps d'alimentation a la densite-qualite des proies et des milieux.

- les nuits continues pour controler l'existence d'une eventuelle alimentation nocturne. Nous avons observe des oiseaux la nuit tombee en automne sur les lieux de stationnement diurne. La litterature ne signale pas de nourrissage pendant la nuit. Les jabots des oiseaux tires le matin etaient vides donc il ne semble pas qu'il y aitalimentation nocturne. Mais des observations permettraient de confirmer ou d'infirmer ce fait.

- les carottages sont au point mais l'echantillonnage des sites reste faible. Il faut donc multiplier ces manipulations. Peut etre prendre un temoin a l'echantillon.

- les caracteristiques physio-chimiques des milieux restent a relever precisement et regulierement (salinite, niveau, recouvrement de la vegetation, granulometrie, turbidite etc.). Pour, apres traitement statistique (type AFC), obtenir une typologie des milieux.

Les donnees improprement collectees sont a reconsiderer.

- itineraire, parcours echantillon. il ne couvre pas toute la Camargue. Il est imperatif d'effectuer un vol de reperage permettant de decouvrir les stationnements d'oiseaux les plus importants. Ensuite le travail "classique" au sol (observation alimentation rythmes d'activites etc.) resterait a faire. Ces survols seraient realises a la frequence d'une fois par mois au moins.

- le reperage du lieu de rassemblement nocturne parait indispensable. il permet d'avoir un instantane de la population camarguaise. La localisation n'a pu se faire. Cette annee apparement le lieu precedement utilise (Fournier 1969) ne l'etait pas . C'etait une annee exceptionellement pluvieuse et les niveaux d'eau tres hauts ont peut etre rendu indisponible cette zone d'accueil. On peut preconiser un survol de reperage et un suivi a l'envol crepusculaire vers la zone de repos nocturne avec plusieurs observateurs au sol et suivre ainsi jour apres jour les directions de deplacement.

- en ce qui concerne les contenus stomacaux, il faut absolument obtenir des jabots pleins (on a un instantane de l'alimentation different du gesier = stockage des proies dures). Pour ce faire on peut tirer des oiseaux en fin de journee sur des zones d'observation.

- le stockage au congelateur des oiseaux tires peut permettre une utilisation ulterieure pour des extractions de graisse permettant d'avoir une idee de la condition corporelle des oiseaux pendant les transits.

Dans le cadre plus global de l'etude OMT on peut envisager une collecte des jabots-gesiers des deux canards si les moyens prevus (voir projet OMT) n'etaient pas disponibles dans leur integralite.

Le combattant sera ecarte momentanement car ne fequentant pas les memes milieux que la barge il occasionne une prospection plus large, s'etendant aux salines (20.000 ha) et demandant des moyens supplementaires au niveau du personnel et du materiel.

Les reèsultats obtenus cette anneè sont encourageants. La barge semble etre une espece de predilection pour le type d'etude que nous avons entrepris. Les relatives facilites d'observation sur le terrain nous encouragent a pousser plus avant nos investigations.

REMERCIEMENTS

Je tiens a remercier toutes les personnes qui m'ont aide au cours de cette annee,et plus particulierement,M.Luc Hoffmann pour son accueil a la Station Biologique de la Tour du Valat; MM. P. Duncan, P. Dugan, J.Y. Pirot, D. Pont et P. Grillas pour la mise en place du programme et les conseils divers qu'ils m'ont donnes.La Reserve Nationale de Camargue et son Directeur M. E. Coulet pour l' accueil sur le terrain et l'aide du personnel.Enfin toute ma gratitude va a Alison Duncan qui a eu la gentillesse de tapper le manuscrit.

RECHERCHES ET ANALYSES PRELIMINAIRES

La mise en place du programme Oiseaux Migrateurs en Camargue nécessite une recherche préliminaire, dont le but est d'assurer la démarrage immédiat de l'étude (1.1. 1987) avec une efficacité accrue; compte-tenu de cette dernière, l'investissement proposé est de faible ampleur.

Recherche et analyses seront menées simultanément dans trois directions:

1. Mise au point du transect hebdomadaire

   . définition des milieux et localités à prospecter.
   . définition des déplacements.
   . repérage des points de comptage.
   . identification des dortoirs .

2. Approche des comportements alimentaires

   . diversité et fréquence relative des comportements utilisés.
   . variations éventuelles en fonction du temps.
   . hauteur d'eau exploitée par les différentes espèces.

3. Définition du cadre de spécialisation alimentaire

   . analyse bibliographique des tailles (mini-maxi) des proies animales et végétales les plus couramment ingérées au cours du cycle annuel.
   . comparaison avec les tailles de proies couramment disponibles en Camargue.
   . tentative de collecte des faeces des limicoles pour identification des proies consommées.

cont Shonach

Synthèse

Un rapport technique (Doc.Tech. n°2) de 10-20 pages rendra compte de ce travail en décrivant:

-la méthode optimale de dénombrement des limicoles et canards (itinéraire exact, points et heures de comptage, pression d'observation minimale et maximale), et l'effort réel nécessaire au repérage des dortoirs sur la Réserve Nationale de Camargue.

-l'échantillonnage des biomasses de proies animales et végétales (proies à considérer, groupes ou familles de proies devant être retenus), comme les modalités du dépouillement (matériel utilisé) et de l'analyse (définition des variables par regroupement des proies selon des critères de qualité, de taille, similitude écologique, etc..).

Investissement nécessaire

Ce travail nécessite la présence d'un technicien pendant 2 mois, de préférence du 1er mars au 31 avril 1986. On évalue à 5000 km la distance devant être parcourue par cette personne.

****

BIBLIOGRAPHIE

Aguesse, F. 1958. Apercu du regime hydraulique de la Camargue et son influence sur le deplacement du sel. Societe savante,colloque sur la Camargue pp 487-493.

Altenburg, W., van der Kamp, J. & Beintema A. 1985. The wintering grounds of the Black-tailed Godwit in West Africa. Wader Study Group Bull. No.44. pp 18-20.

Altenburg, W. & van der Kamp,J. 1985. Importance des zones humides de la Mauritanie du Sud, du Senegal, de la Gambie et de la Guinee-Bissau pour la Barge a queue noire (Limosa l. limosa). Rapport UICN/WWF projet 3096,CIPO projet 9238. RIN contr. 85-1.117 pp + illustr.

Angle, G.S. 1983. Kleptoparasitism of Black-headed and Slenderbilled Gulls. Avocetta 7(1), 25-27.

Anon. 1980 Reserve de Camargue. Courrier Nat. No.67, 12-14.

Beer, T.V. & Stanley, p.,1965.Lead poisoning in the Slimbridge wildfowl collection.Wildfowl Trust,Ann. Rep.,16:30-34

Blondel, J.& Isenmann, P. 1981.Guide des oiseaux de Camargue Delachaux & Niestle ed..

Boudouin, J.C. & Cormier, J.P. 1973. La migration des Barges a queue noire Limosa limosa L. dans la region d'Angers (Maine et Loire) au printemps 1971. Oiseau 43, 16-31.

Beintema, A.J., Beintema-Nietbrink, R.J. & Muskens, G.J.D.M. 1985.A shift in the timing of breeding in meadow birds. Ardea 73(1), 83-89.

Beintema, A.J. & Drost, N. 1986. Migration of the Black-tailed Godwit. Le Gerfaut, sous presse.

Beretzk, P. 1961. Note on the food-biology of the Black-tailed Godwit. Aquila 67-8, 248.

den Blanken, G., Boere, G.C. & Nieboer, E. 1981. Primary moult of the Redshank Tringa totanus in the Dutch Waddenzee studied by collecting shed feathers, a test. Ardea 69 (1981),115-124.

Bukina, T.G. & Rizvavova, G.F. 1983. Breeding biology of the Black-tailed Godwit near Izhevsk town. Ornithologiya No.18,187-188.

Byrkjedal, I. 1985. Time budget and parental labour division in breeding Black-tailed Godwit Limosa l.limosa. Fauna Norv. Ser. C. cinclus 8(1), 24-34.

Campredon, s.,Campredon, p.,Pirot, J.Y.& Tamisier, A.,1982.Manuel d'analyse des contenus stomacaux de canards et de foulques.ONC ed.,Paris,88 pp.

Child, P. 1982. Addition to the avifauna of Kiribatu and Tuvalu. Notornis 29(1), 31-36.

Cody, M.L. 1985. Habitat selection in birds. Academic Press Inc. New York, 558 pp.

Cramp, S. & Simmons, K.E.L. 1977. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. I. Ostrich to Ducks.

Cramp, S. & Simmons, K.E.L. 1983. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol.III Waders to Gulls.

Csikvary, L. & Modlinger, P. 1983. Die Ergebnisse und Probleme der kunstlichen Vogelbrut in Zoologischen und Botanischen Garten Budapest mit besondere Beruck-sichtigung der Charadriiformes. Milu 5(6), 797-803,

illustr.
Davidson, N.C. 1983. Identification of refuelling sites by studies of weight changes and fat deposition, in Shorebirds and large waterbird conservation, pp 68-79. CEE 1983, 181 pp.
Davidson, N.C., Uttley, J.D. & Evans, P.R. 1986. Geographic variation in the lean mass of Dunlins wintering in Britain. Ardea 74, 191-198.
van Dijk, A.J. 1980. Waarnemingen aan de rui van de Grutto Limosa limosa. (observations on the moult of the Black-tailed Godwit Limosa limosa). Limosa 53, 49-57.
Dybro, T. & Jorgensen,O.H. 1971. The distribution of Black-tailed Godwit (Limosa limosa), Dunlin (Calidris alpina), Ruff (Philomachus pugnax) and Avocet (Recurvirostra avosetta) in Denmark 1970. Dansk. orn. Foren. Tidsskr. 65,116-128.
Edmonson, W.T. & Winberg, G.G. (eds.) 1971. A manual on methods for the Assessment of secondary productivity in fresh water. IBP Handbook No. 17 Blackwell Scientific Publications, Oxford. 358pp.
Erlinger, G. 1982. Erstbrut fur Oberostereich im Bereich des Unteren Inns. Oko 14(4),14-18.
Evans, P.R. 1976. Energy balance and optimal foraging strategies in shorebirds. Ardea 64, 117-139.
Evans, P.R., Goss-Custard, J.D. & Hale, W.G. 1984. Coastal waders and wildfowl in winter. Cambridge University Press. 331pp.
Fournier, O. 1969. Recherches sur les Barges a queue noire Limosa limosa et les combattants Philomachus pugnax stationnant en Camargue au printemps 1966. N.O. 87-102.
Fournier, O. & Spitz, F. 1969. Etude biometrique des limicoles. I. Ecologie et biometrie des Barges a queue noire Limosa limosa, hivernant sur le littoral du sud de la Vendee. L'oiseau et R.F.O., 39, no.1.
Glutz, U.N., Bauer, K.M. & Bessel, E. 1977. Handbuch der Vogel Mitteleuropas vol. 7. A.V. Wiesbaden. 895pp.
Goss-Custard, J.D. 1970. The response of Redshank Tringa totanus(L.) to spatial variations in the density of their prey. J.Anim. Ecol. 39, 91-113.
Goss-Custard, J.D. 1977a. Responses of Redshank, Tringa totanus, to the absolute and relative densities of two prey species. J.Anim. Ecol. 46, 867-874.
Goss-Custard, J.D. 1977b. Optimal foraging and the size selection of worms by Redshank, Tringa totanus, in the field. Animal Behav. 25, 10-29.
Goss-Custard, J.D. 1980. Competition for food and interference among waders. Ardea 68, 31-52.
Goss-Custard, J.D. & Rothery, P. 1976. A method for measuring some components of foraging of certain birds in the field. Anim. Behav., 24, 545-550.
Graves, G.R. 1985. First inland record of the hudsonian Godwit in Northern Florida. Flor. Field Nat. 13(1), 19.
Guichard, K.M. 1947. Birds of the Inundation zone of the River Niger, French Soudan. Ibis 89, 450-489.
Hansen, M. 1985. The breeding populations of Black-tailed godwit Limosa limosa, dunlin Calidris alpina, ruff Philomachus pugnax and avocet Recurvirostra avosetta in Denmark 1980. Dansk. Ornithol. Foren. Tidsskr. 79(1-2), 11-18.
Haverschmidt, F. 1963. The Black-tailed Godwit. Leiden.

Hoffmann, L. 1960. Le saturnisme,fleau de la sauvagine en Camargue.Terre et Vie, 2:120-131.
Hoffmann, T.W. 1982. Occurrence of certain waders in Sri Lanka. Journal Bombay Nat. Soc. 79(3), 668-669.

Hora, J. 1982. Das Fruhzeitige Vorkommen von Watvogeln im Jahre 1975 auf dem Hornsicky Teich. 50-53. In Zeman, J. (ed.) Contribution to the ornithological research of the southern Bohemian region. Jihoceske Muzeum, Ceske Budejovice, 1-93.
Hutton, M. 1981. Accumulatin of heavy metal and selenium in three seabird species from the United Kingdon. Environ. Pollut. A26, 129-145.
van Ijzendoorn, A.L.J. 1982. Memories of the Godwit. Natura, Amst. 79(6), 141-143.
James, M. & Harrison, G. 1963. The juvenile plumage of the Icelandic Black-tailed Godwit and further occurences of this race in England. Brit. Birds. 58,10-14.
Jonkers, D.A., van Dijk, G. & Braaksma, S. 1981. The meadow bird population of the Arkemheen polder. Watervogels 6(4), 187-194.
Jordan, J.C.& Bellrose,F.C. 1951.Lead poisoning in wild waterfowl. Ill. Nat. Hist. Surv. Biol.Notes.26:27pp.
Jorek, N. 1977. Biotopentwicklungsplanung am Beispiel der Rieselfolder der Stadt Munster. Angewandte Orn. 5, 57-107.
Kadyraliev, A.K. 1982. New nesting species of waders in Kirghizia. Ornithologiya No. 17, 169.
Kamp, H. 1982. Very youg black-tailed godwit with no fear of water. Vogeljarr 30(2), 92.
Keve, A. 1955, A madarak sigataplaleka IV. Aquila 59.62, 69-81.
Kornyushin, V.V. & Pronina, A.V. 1983. Species of cestodes in birds new to the fauna of the Soviet Union and the Ukraine. Vestnik Zool. (6), 63.
Lange, G. 1968. Uber Nahrung, Nahrungsaufnahme und Verdanung strakt mitteleurspaischer Limikolen. Beitr. Vogelkde. 13, 225-234.
Langridge, H.P. & Trotsky, T. 1981. First Florida record of the Black-tailed Godwit. Florida Fld Nat. 9(4), 63.
Lind, H. 1961. Studies on the behaviour of the Black-tailed godwit. Copenhagen.
Madon, P. 1926 Esquisse du regime alimentaire des Gruiformes, Charadriiformes, Lariformes. Rev. Fr. Orn. 10, 66-79.
Marteijn, E.C.L. & Swennen, C. 1984. Overwinterende grutto's Limosa limosa in Z.W. Nederland. Limosa 57(4), 125-128.
McNeil, R & Burton, J. 1972. Cranial pneumatization patterns and bursa of Fabricius in North American shorebirds. Wilson Bull. 84, 329-339.
McNeil, R. Rodriguez, J.R. & Mercier, F. 1985. Eastward range expansion of the marbled Godwit in South America. Wilson Bull. 97(2), 243-244.
Moreau, R.E. 1972. The palearctic African Bird Migration System. Acad. Press. London and New York. 384pp.
Philippona, J. 1981. Count of meadow birds in the Staphorsterveld in 1981. Watervogels 6(4), 195-197.
Piersma. T. 1983. Communal roosting of Black-tailed Godwits Limosa limosa on the Mokkebank. Copeia 56(1), 1-8.
Pierson, D.J. 1981. The wintering and moult of Ruffs Philomachus pugnax in the Kenyan rift walley. Ibis 123, 158-182.

Pirot, J.Y.,1981.Partage alimentaire et spatial des zones humides de Camargue par cinq especes de canards de surface en hivernage et en transit.These 3eme cycle, Paris, 130 pp.

Pollard, C.J.W. 1982. Visual record of the black-tailed godwit at Victoria Falls. Honeyguide 109, 32.

Ponce, F., 1981.Biomasses de nourriture disponible pour quatre especes de canards granivores en Camargue.Rapp. ENITA, Dijon, 79 pp.

Ranftl, H. 1981. Der Brutbestand des Grossen Brachvogels Numenius arquata unde der Uferschnepfe Limosa limosa 1981 in Nordbayern. Bericht naturf. Ges. Bamberg 56, 212-218.

Ranftl, H. 1983. Der Brutbestand des grossen Brachvogels der Uferschnepfe Limosa limosa und des Rotschenkels Tringa totanus 1982 in Nord Bayern. Anzeiger orn. Ges. Bayern 22(1-2), 107-109.

Rappoldt, C., D.Kersten, M. & Smit, C. 1985 Errors in large-scale shorebird counts. Ardea 73, 13-24.

Rees, G.H. 1981. Black-tailed Godwit displaying over heathland. British Birds 74(9), 398.

Resh, V.H. & Rosenberg, D.M. (eds.). 1984. The ecology of aquatic insects. Praeger Publishers. N.Y. 625pp.

Ryan, M.R., Rochelle, B., Dinsmore, R. & J.J. 1984. Marbled Godwit habitat selection in the Northern prairie region. J. Wildl. Manage. 48(4), 1206-1218.

Tholin, C. 1982. The occurence of the Black-tailed Godwit, Limosa limosa, in the breeding season on Oland. Calidris 11(4), 231-256.

Thomas, G.J. 1980 .Rewiew in ingested lead poisoning in waterfowl.IWRB Bull., 46:43-60.

Tourenq, J.N. 1973. Recherches ecologiques sur les chironomides de Camargue. These Etat. Toulouse. 424pp.

Treca, B. 1984. La Barge a queue noire (Limosa limosa) dans le delta du Senegal. regime alimentaire donnees biometriques, importance economique. L'Oiseau et R.F.O. 54(3), 247-262.