

Alauda

Revue internationale d'Ornithologie



SEOF



Volume 69

Numéro 4

Année 2001

Société d'Études Ornithologiques de France
Muséum National d'Histoire Naturelle

SOMMAIRE

LXIX. — 4. 2001

3478.	VILLARD (P.) & THIBAUT (J.-C.).— Données sur les nids, la croissance des poussins et les soins parentaux chez la Sittelle corse <i>Sitta whiteheadi</i>	465-474
3479.	LALANNE (Y.), HÉMERY (G.), CAGNON (C.), D'AMICO (F.), D'ELBÉE (J.) & MOUCHES (C.).— Discrimination morphologique des sous-espèces d'Océanite tempête: nouveaux résultats entre les populations méditerranéennes	475-482
3480.	WEISERBS (A.) & JACOB (J.-P.).— Le bruit engendré par le trafic autoroutier influence-t-il la répartition des oiseaux nicheurs?	483-489
3481.	BRETAGNOULE (V.), PANDOLFI (M.), LECOQ (V.) & BROUÏSSOU (J.).— Le Balbuzard pêcheur <i>Pandion haliaetus</i> en Nouvelle-Calédonie: effectif, répartition et menaces	491-501
3482.	YÉSOU (P.), BERNARD (F.), MARQUIS (J.), NISSER (J.) & TRIPLET (P.).— Reproduction de l'Huitrier pie <i>Haematopus ostralegus</i> sur l'île de Béniguet, Finistère	503-512
3483.	COLLAS (M.), GUIDOU (F.) & RAYMOND (V.).— Étude du comportement et du régime alimentaire du Grand Cormoran <i>Phalacrocorax carbo</i> sur le lac du Der (Marne et Haute-Marne)	513-526
3484.	MOULIN (S.), DOBIGNY (G.), CORNETTE (R.) & EHYA AG SIDYÈNE.— Observations ornithologiques dans l'Adrar des Iforas (Mali)	527-532
3485.	KABOUCHE (B.).— L'électrocution sur le réseau électrique aérien: principale cause de mortalité du Milan noir <i>Milvus migrans</i> (Bouches-du-Rhône)	533-541

NOTES

3486.	TRIPLET (P.) & GEMBARSKI (S.).— Évolution de la distance d'évitement d'un humain par l'Huitrier pie <i>Haematopus ostralegus</i> en recherche alimentaire	543-544
3487.	SUEUR (F.), HELLUIN (G.), TRIPLET (P.).— Nouveautés sur les laridés nicheurs du littoral picard (Somme)	545-547
3488.	SEGUIN (J.-F.), TORRE (J.) & KACZMAR (M.).— Occupation d'un nid d'Aigle royal <i>Aquila chrysaetos</i> par un couple de Gypaète barbu <i>Gypaetus barbatus</i> en Corse	548-550
3489.	MANGANARO (A.), PUCCI (L.), RANAZZI (L.) & SALVATI (L.).— Les grenouilles comme proies de la Chouette hulotte <i>Strix aluco</i> en Italie centrale: une comparaison avec les régimes alimentaires d'Europe centrale	550-552
3490.	LIEDEKERKE (R. de).— Quelques précisions à propos du statut de l'avifaune de l'ouest libyen	553-554
3491.	BICHE (M.), SELLAMI (M.), LIBOIS (R.) & YAHIAOUI (N.).— Régime alimentaire du Grand-duc du désert <i>Bubo ascalaphus</i> dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie)	554-557
3492.	BIBLIOGRAPHIE	558-566
3493.	TABLE DES MATIÈRES	567-568

CONTENTS

3478.	VILLARD (P.) & THIBAUT (J.-C.).— Nests, nestling growth, and parental care of the Corsican Nuthatch <i>Sitta whiteheadi</i>	465-474
3479.	LALANNE (Y.), HÉMERY (G.), CAGNON (C.), D'AMICO (F.), D'ELBÉE (J.) & MOUCHES (C.).— Morphological differentiation between European Storm-Petrel subspecies: new results regarding two Mediterranean populations	475-482
3480.	WEISERBS (A.) & JACOB (J.-P.).— Is breeding bird distribution affected by motorway traffic noise?	483-489
3481.	BRETAGNOULE (V.), PANDOLFI (M.), LECOQ (V.) & BROUÏSSOU (J.).— Osprey <i>Pandion haliaetus</i> in New Caledonia: population size, Distribution and threats	491-501
3482.	YÉSOU (P.), BERNARD (F.), MARQUIS (J.), NISSER (J.) & TRIPLET (P.).— The breeding biology of Eurasian Oystercatcher <i>Haematopus ostralegus</i> on the Island of Béniguet (Finistère, Brittany)	503-512
3483.	COLLAS (M.), GUIDOU (F.) & RAYMOND (V.).— The behaviour and diet of Great Cormorant <i>Phalacrocorax carbo</i> around the Der Lake (Marne et Haute-Marne, East France)	513-526
3484.	MOULIN (S.), DOBIGNY (G.), CORNETTE (R.) & EHYA AG SIDYÈNE.— Avifauna inventory of the Adrar des Iforas (Mali)	527-532
3485.	KABOUCHE (B.).— Electrocutions of aerial power lines: a major cause of mortality for Black Kite <i>Milvus migrans</i> in the "Bouches du Rhone" (SE France)	533-541

NOTES

3486.	TRIPLET (P.) & GEMBARSKI (S.).— Variation of human avoidance distance by foraging Eurasian Oystercatcher <i>Haematopus ostralegus</i>	543-544
3487.	SUEUR (F.), HELLUIN (G.), TRIPLET (P.).— New breeding <i>Laridae</i> on the coast of Picardy (Somme, N France)	545-547
3488.	SEGUIN (J.-F.), TORRE (J.) & KACZMAR (M.).— Use of a Golden Eagle <i>Aquila chrysaetos</i> nest by Bearded Vulture <i>Gypaetus barbatus</i> in Corsica	548-550
3489.	MANGANARO (A.), PUCCI (L.), RANAZZI (L.) & SALVATI (L.).— Frogs as Prey of Tawny Owls <i>Strix aluco</i> in Central Italy: a Comparison with Diets from Central Europe	550-552
3490.	LIEDEKERKE (R. de).— Precisions on the avifauna of western Libya	553-554
3491.	BICHE (M.), SELLAMI (M.), LIBOIS (R.) & YAHIAOUI (N.).— Pharaoh Eagle-Owl <i>Bubo ascalaphus</i> diet in the Mergueb nature reserve (M'Sila, Algeria)	554-557
3492.	REVIEW	558-566
3493.	CONTENTS	567-568

ÉTUDE DU COMPORTEMENT ET DU RÉGIME ALIMENTAIRE DU GRAND CORMORAN *Phalacrocorax carbo* SUR LE LAC DU DER (MARNE ET HAUTE-MARNE)

MARC COLLAS⁽¹⁾, FRANCIS GUIDOU⁽²⁾ & RAYMOND VARNIER⁽³⁾

The behaviour and diet of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* around the Der Lake (Marne and Haute-Marne, East France).

Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) populations have increased markedly over the past 20 years, this phenomenon is to be linked with the legal protections of the species across most of its range. The Der Lake, a 5000 ha reservoir in the Seine catchments area (in the wet Champagne region), is an ideal setting to study

this species. During spring migration up to 2000 individuals can be counted at the "Gros-Chêne" (i.e. the great oak), the only evening roost. The study of regurgitations (fish remains regurgitated during roosting at night) enabled to quantify the diet of the species and estimate the volume of takings which include carnivorous fish species such as Pike (*Esox lucius*) and Perch (*Perca fluviatilis*).

Mots clés : Grand Cormoran, Comportement, Régime alimentaire, Lac du Der, Est France.

Key words : Great Cormorant, Behaviour, Diet, Der Lake, East France.

⁽¹⁾ Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale de Metz, Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace - 22, rue des Garennes, F-57155 Marly.

⁽²⁾ Conseil Supérieur de la Pêche, Brigade de la Marne.

⁽³⁾ Collaborateur du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO), Muséum National d'Histoire Naturelle, 55, rue Buffon F-75005 Paris.

INTRODUCTION

Depuis 1997, le Conseil Supérieur de la Pêche, et plus particulièrement la Délégation Régionale de Metz, en collaboration avec l'Office National de la Chasse, et le Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (C.R.B.P.O.), par l'intermédiaire de Raymond VARNIER, effectue un suivi de la population hivernante de Grands Cormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* sur le lac du Der. Cette démarche s'inscrit dans un cadre plus général de suivi de la dynamique de la population hivernante à l'échelle des régions Alsace, Lorraine et Champagne-Ardenne. Outre la réalisation de comptages simultanés mensuels (COLLAS, 1998) à

l'échelle des 3 régions et d'études destinées à connaître le régime alimentaire du Grand Cormoran par l'analyse des contenus stomacaux (COLLAS, 1998), les particularités du site et l'importance de la population hivernante, nous ont amenés à mettre en œuvre d'une part des comptages intermédiaires, afin de connaître plus précisément le comportement des oiseaux présents sur le site et d'autre part un protocole de suivi du régime alimentaire de cette espèce à partir des régurgitations (restes de poissons ou poissons entiers) ramassées sous le dortoir nocturne du chêne Saint-Jacques. L'expérimentation entreprise sur ce site et les résultats présentés dans ce document constituent donc une nouvelle approche. En effet, seules l'analyse des

pelotes de régurgitation et celle des contenus stomacaux, constituaient jusqu'à présent les méthodes les plus couramment utilisées pour caractériser le régime alimentaire de cet oiseau piscivore (LE LOUARN, 1997). La réalisation de ce document n'aurait été possible sans la participation active de Raymond VARNIER, véritable mémoire ornithologique du lac, et sans la brigade départementale du Conseil Supérieur de la Pêche de la Marne que nous remercions pour leur collaboration.

Généralités

Situé en Champagne humide, à la limite nord ouest de la Champagne crayeuse, le lac s'étend sur les départements de la Marne et de la Haute-Marne. Il a une capacité normale d'exploitation de 350 millions de mètres cube et sa superficie est de 4800 hectares pour 77 kilomètres de rives. Il est alimenté principalement par la rivière Marne et accessoirement par la Blaise. Le lac du Der a englobé l'ancien réservoir de Champaubert-aux-Bois, créé en 1938 et possède deux bassins nautiques, l'un au sud et l'autre au nord, tous deux à vidange différée (fin octobre, novembre). Ces bassins sont vidangés chaque année à la côte 135. Ils sont séparés du grand lac par des digues de cloisonnement submersibles. La particularité de l'exploitation de l'ouvrage, dont l'objectif principal est

la régulation des débits de la Marne, induit un mar-nage important dans la cuvette (amplitude de 10 à 15 mètres). Celui-ci se traduit par l'apparition d'immenses vasières (jusqu'à 3 500 hectares de superficie) colonisés par une végétation pionnière annuelle très utilisée par la faune.

Fonctionnement de l'ouvrage

L'ouvrage a pour objectifs prioritaires de soutenir les étiages et d'écrêter les crues. La campagne d'exploitation se situe du 1^{er} novembre au 31 octobre de l'année suivante. La phase de remplissage a lieu du 1^{er} novembre au 30 juin et celle de vidange du 1^{er} juillet au 31 octobre (jusqu'à 50 m³/s). Cette seconde phase correspond aux migrations post-nuptiales de nombreuses espèces d'oiseaux. Lors des crues, le lac permet de dériver 375 m³/s du débit de la Marne et 33 m³/s du débit de la Blaise.

Gestion de l'ouvrage

L'exploitation est effectuée suivant un règlement d'eau défini par Arrêté préfectoral. Il stipule notamment un débit réservé, ainsi qu'un débit maximum à ne pas dépasser en période de crues. Suite à la vidange annuelle de la tranche d'exploitation, les tranches de réserve et de garde permettent de soutenir des étiages tardifs.

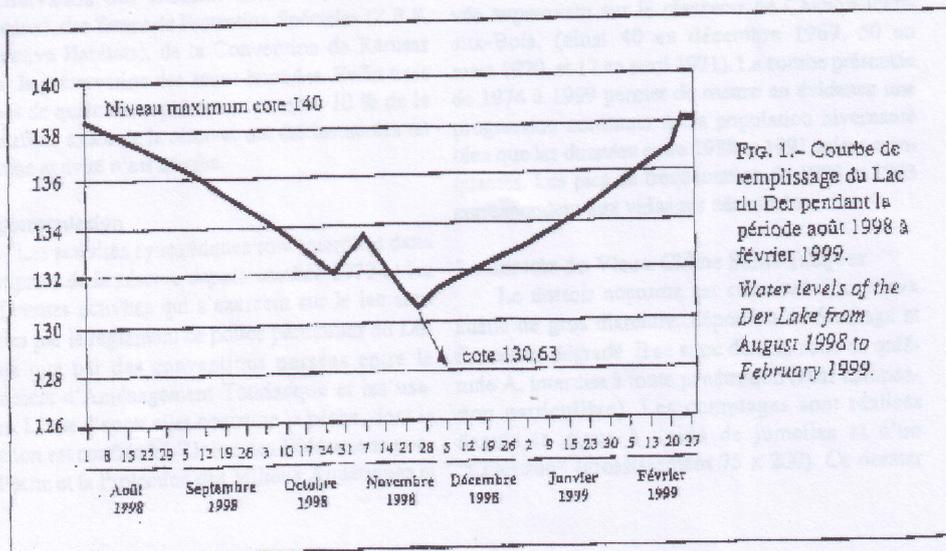


FIG. 1.- Courbe de remplissage du Lac du Der pendant la période août 1998 à février 1999.

Water levels of the Der Lake from August 1998 to February 1999.

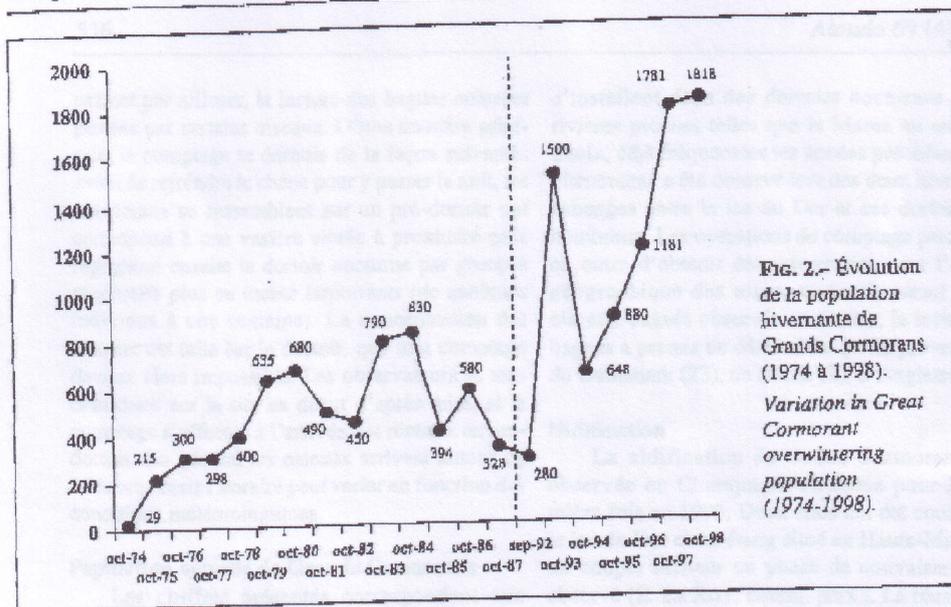


FIG. 2.- Évolution de la population hivernante de Grands Cormorans (1974 à 1998).
Variation in Great Cormorant overwintering population (1974-1998).

Statut réglementaire

Le Lac du Der est classé par arrêté ministériel du 6 janvier 1995 "Réserve de la Faune Sauvage du Lac du Der Chantecoq et des étangs d'Outines et d'Arrigny". La gestion en est confiée à l'Office National de la Chasse. La réserve fait également l'objet d'un classement au titre des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.), des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (Z.I.C.O., Directive Oiseaux), des Zones de Protection Spéciales (Z.P.S., Directive Habitats), de la Convention de Ramsar pour la préservation des zones humides. Enfin trois zones de quiétude, représentant environ 10 % de la superficie totale de la réserve, ont été instaurées où aucune activité n'est admise.

Réglementation

Les activités cynégétiques sont interdites dans l'emprise de la réserve depuis octobre 1973 et les différentes activités qui s'exercent sur le lac sont régies par le règlement de police particulier du Der ainsi que par des conventions passées entre le Syndicat d'Aménagement Touristique et les usagers. L'une d'entre elles concerne la pêche, dont la gestion est confiée à l'Union des Fédérations pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques et

des A.A.P.P.M.A. riveraines (U.F.P.P.M.A.). Juridiquement le lac du Der Chantecoq est classé en eau libre de seconde catégorie piscicole du domaine privé.

Données historiques

Les chiffres présentés (FIG. 2) correspondent aux comptages de Grands Cormorans réalisés au mois d'octobre par R. VARNIER sur le site depuis sa mise en eau. Toutefois l'espèce avait été déjà observée auparavant sur le réservoir de Champaubert-aux-Bois, (ainsi 40 en décembre 1969, 50 en mars 1970, et 12 en avril 1971). La courbe présentée de 1974 à 1999 permet de mettre en évidence une progression constante de la population hivernante bien que les données entre 1988 et 1991 soient manquantes. Les pics de fréquentation de 1983 et 1993 correspondent aux vidanges décennales.

Le dortoir du Vieux Chêne Saint-Jacques

Le dortoir nocturne est constitué d'un vieux chêne de gros diamètre, dépourvu de feuillage et fortement dégradé. Il se situe dans la zone de quiétude A, interdite à toute pénétration (sauf autorisation particulière). Les comptages sont réalisés depuis la digue à l'aide de jumelles et d'un "Cclestron" (grossissement 75 x 200). Ce dernier

permet par ailleurs, la lecture des bagues colorées portées par certains oiseaux. D'une manière générale, le comptage se déroule de la façon suivante : avant de rejoindre le chêne pour y passer la nuit, les cormorans se rassemblent sur un pré-dortoir qui correspond à une vasière située à proximité puis regagnent ensuite le dortoir nocturne par groupes successifs plus ou moins importants (de quelques individus à une centaine). La concentration des oiseaux est telle sur le dortoir, que tout comptage devient alors impossible. Les observateurs se rendent donc sur le site en début d'après-midi, et le comptage s'effectue à l'arrivée des oiseaux au pré-dortoir. En général les oiseaux arrivent autour de 15 heures mais l'horaire peut varier en fonction des conditions météorologiques.

Population actuelle de Grands Cormorans

Les chiffres présentés correspondent aux comptages mensuels effectués durant les campagnes de recensement 1997-1998 et 1998-1999, suivant le protocole de décompte établi par la Délégation Régionale du Conseil Supérieur de la Pêche de Metz.

À la lecture des résultats on constate que la population hivernante connaît une forte progression entre les deux campagnes de recensement. La baisse des effectifs observée à partir de décembre correspond à un transfert partiel de la population vers les eaux libres périphériques. Les oiseaux

s'installent dans des dortoirs nocturnes sur les rivières proches telles que la Marne ou encore la Saulx, déjà fréquentées les années précédentes. Ce phénomène a été observé lors des deux hivers. Les échanges entre le lac du Der et ces dortoirs sont nombreux. Les opérations de comptage permettent en outre d'obtenir des informations sur l'origine géographique des oiseaux. Ainsi, parmi les 27 oiseaux bagués observés au dortoir, la lecture des bagues a permis de déterminer qu'ils provenaient : du Danemark (23), de Suède (2), d'Angleterre (2).

Nidification

La nidification du Grand Cormoran a été observée en Champagne-Ardenne pour la première fois en 1999. Deux sites ont été concernés, le lac du Der et un étang situé en Haute-Marne où un couple nicheur en phase de couvaison a été observé (E. Le Roy, comm. pers.). La réussite de cette nidification n'a pu toutefois être vérifiée. Sur le lac du Der, la nidification a débuté tardivement à la mi-mai, par la construction de nids sur le vieux chêne. Chronologiquement, l'installation des oiseaux nicheurs s'est effectuée de la manière suivante : 18 mai 1999 (3 nids), 27 mai 1999 (6 nids), 1^{er} juin 1999 (9 nids), 15 juin 1999 (11 nids), 20 juin 1999 (16 nids). Il semble que seuls 4 nids étaient occupés par des adultes, tandis que les 7 nids restants étaient fréquentés par des oiseaux sub-adultes.

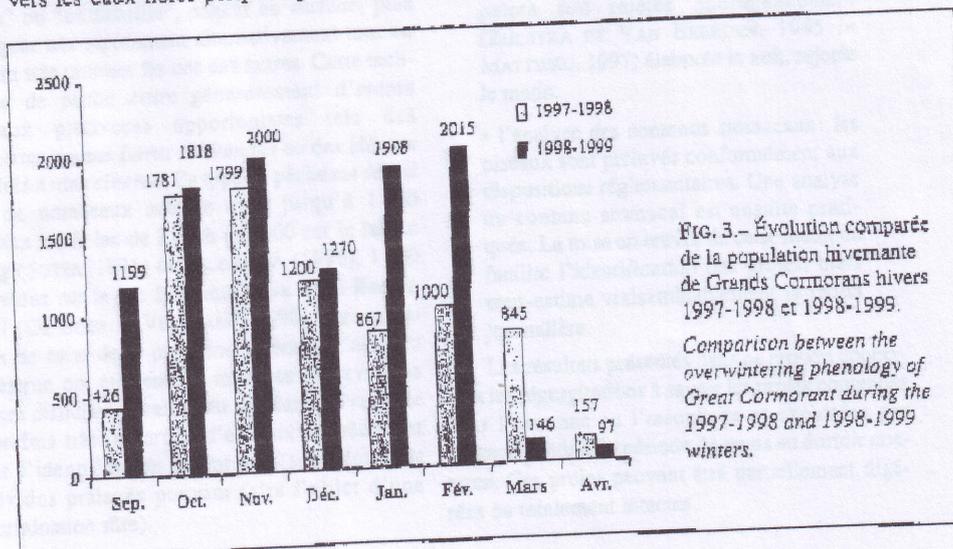


FIG. 3. - Évolution comparée de la population hivernante de Grands Cormorans hiverns 1997-1998 et 1998-1999.

Comparison between the overwintering phenology of Great Cormorant during the 1997-1998 and 1998-1999 winters.

Comportement alimentaire

Parallèlement aux comptages mensuels, des comptages intermédiaires ont été réalisés sur le lac en journée, plus particulièrement sur les zones de pêche et sur le dortoir en soirée. Ces comptages ont permis d'apprécier la fréquentation du Grand Cormoran sur le lac, et nous ont renseignés sur son comportement alimentaire. La figure 4 établit une comparaison entre le nombre d'oiseaux comptés au dortoir nocturne et le nombre d'oiseaux observés en action de pêche sur le lac pendant la journée. Il apparaît qu'environ 60 à 70 % des oiseaux présents sur le dortoir prélèvent leur nourriture sur le lac du Der. Deux phases de nourrissage bien distinctes, sont généralement observées : l'une le matin, après l'envol du dortoir où les oiseaux se posent sur le lac et commencent à pêcher, - l'autre en fin de matinée jusqu'en milieu d'après-midi avant le retour au pré-dortoir. La pêche se poursuit parfois aux alentours du pré-dortoir. Entre ces deux phases, les oiseaux se tiennent en position caractéristique les ailes étendues, sur des buttes de terre qui constituent des îles ou des presqu'îles au milieu du lac. Les actions de pêche collective ou pêche grégaire sont couramment observées sur le lac du Der. Les cormorans pêchent en groupes qui peuvent atteindre plusieurs centaines d'individus (jusqu'à 800 sur le site). Ils se rassemblent formant des troupes denses afin de concentrer leurs proies. Les oiseaux adoptent des formations "en ligne" ou "en faucille", nagent en surface, puis plongent très rapidement alternativement tout en restant très proches les uns des autres. Cette technique de pêche attire généralement d'autres oiseaux piscivores opportunistes tels des Mouettes rieuses *Larus ridibundus* ou des Hérons cendrés *Ardea cinerea*. Ce type de pêche est décrit par de nombreux auteurs avec jusqu'à 1 000 oiseaux sur le lac de Zurich et 2 000 sur le lac de Zoug (SUTER, 1991) in VELDKAMP, (1996), 1 700 individus sur le lac IJsselmeer aux Pays-Bas en 1967 (DE BOER in VELDKAMP, 1996). Des tentatives de suivi de la prédation directe à l'aide du Céléstron ont été tentées, mais les observations étaient difficiles en raison du nombre très variable et parfois très important d'oiseaux en pêche, et pour l'identification des proies (seuls les gros individus prélevés pouvant faire l'objet d'une détermination sûre).

Tentative d'effarouchement

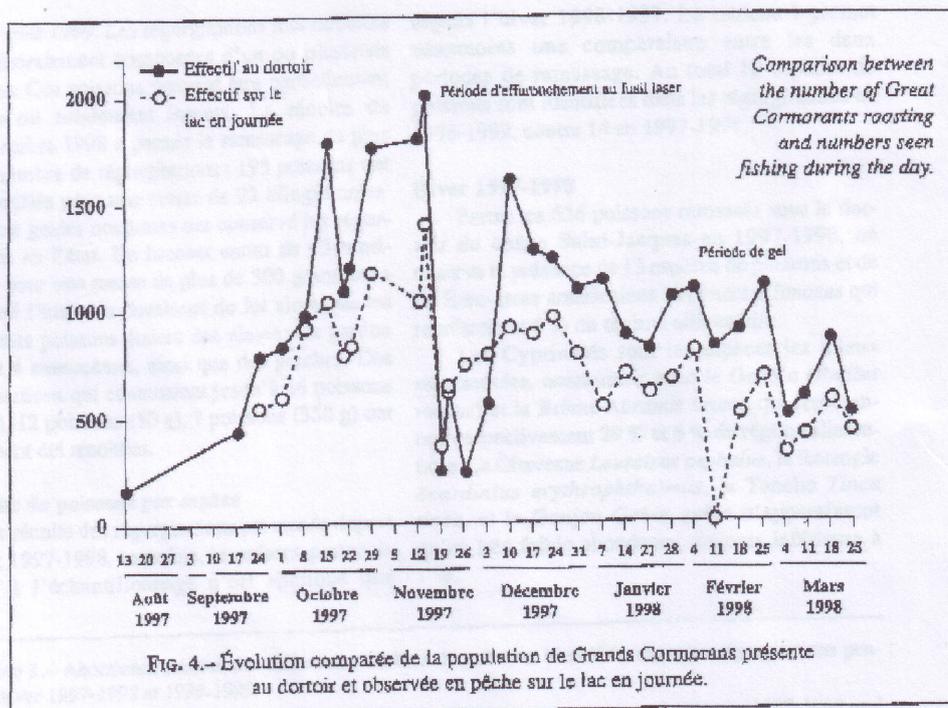
Pendant l'hivernage 1997-1998, des mesures expérimentales d'effarouchement ont été réalisées sur le dortoir du vieux chêne par l'Office National de la Chasse. Des séances de tir au fusil "laser" ont donc eu lieu sur le dortoir nocturne. Les oiseaux ont réagi en abandonnant le site pour s'installer sur de nouveaux dortoirs situés sur la périphérie du lac. La population s'est fragmentée en une dizaine de dortoirs secondaires, rendant impossible tout suivi de la population. Certains dortoirs n'ont d'ailleurs probablement pas été repérés. Le nombre des oiseaux présents sur les zones de pêche a également diminué pendant les premiers jours de l'opération, mais rapidement les effectifs comptés en journée sont devenus supérieurs à ceux comptés au dortoir. La figure 4 illustre cette tendance. La fin des tirs a été marquée par le retour rapide des oiseaux sur le dortoir du vieux chêne.

MÉTHODOLOGIE

La composition du régime alimentaire du Grand Cormoran est généralement étudiée par :

- l'analyse des pelotes de régurgitation, les éléments osseux non digérés des proies étant régurgités sous forme de pelotes, enrobés d'une sécrétion de la paroi stomacale. Il semble qu'une seule pelote soit rejetée quotidiennement (ZIJLSTRA ET VAN EERDEN, 1995 in MATTHIEU, 1997) élaborée la nuit, rejetée le matin.
- l'analyse des contenus stomacaux : les oiseaux sont prélevés conformément aux dispositions réglementaires. Une analyse du contenu stomacal est ensuite pratiquée. La mise en œuvre de cette méthode facilite l'identification des proies, mais sous-estime vraisemblablement la ration journalière.

Les résultats présentés dans ce rapport concernent les régurgitations à savoir les proies contenues dans l'estomac ou l'œsophage et expulsées par l'oiseau pendant la période de repos au dortoir nocturne. Ces proies peuvent être partiellement digérées ou totalement intactes.



Le phénomène de régurgitation peut également être observé lorsque l'oiseau est dérangé sur un site de pêche ou sur un dortoir. Les poissons fraîchement pêchés sont eux régurgités pendant la phase de nourrissage des jeunes oiseaux.

Protocole de l'étude

Choix du site. - Le dortoir du chêne Saint-Jacques, sur le lac du Der a été retenu d'une part parce que le site est classé en réserve nationale de chasse et de Faune Sauvage depuis 1978 et géré par l'Office National de la Chasse, les oiseaux bénéficiant alors d'une grande quiétude, d'autre part parce que le dortoir qu'il accueille est le plus important des régions Alsace, Lorraine, Champagne-Ardenne en regroupant plus de 2000 oiseaux lors du pic de fréquentation, avec une moyenne de 1526 oiseaux pendant une période de six mois (octobre 1998 à mars 1999). Précisons que le dortoir est situé sur une île qui n'est accessible qu'au moment où le plan d'eau atteint le Côte NGF 137. Les prédateurs terrestres sont donc peu nombreux et les dérangements humains rares.

Fréquence et mode de récoltes. - Le ramassage des régurgitations a débuté le 1^{er} octobre 1998 pour se terminer le 23 février 1999. 37 sorties ont été réalisées sur le site, à raison d'un minimum de deux sorties par semaine. L'échantillonnage, sous le dortoir nocturne, est réalisé le matin, après le départ de tous les Grands Cormorans vers les zones de pêche.

Sont alors recueillis :- la liste des espèces de poissons observées dans les régurgitations, - la taille individuelle des poissons, - l'effectif par espèce, - la mesure de la masse dans certains cas (régurgitations complètes, poissons trouvés entiers), l'usage de relations taille-poids étant généralement privilégié.

RÉSULTATS

Sur les 37 sorties effectuées sur le site, 36 ont permis de récolter des poissons. Les récoltes ont été très variables d'une sortie à l'autre, avec un maximum de 195 poissons le 24 novembre 1998 et un minimum de 2 poissons les 1^{er} décembre 1998

et 12 février 1999. Les régurgitations individuelles sont généralement composées d'un ou plusieurs poissons. Ces poissons peuvent être partiellement digérés ou totalement intacts. La récolte du 24 novembre 1998 a permis le ramassage du plus grand nombre de régurgitations: 195 poissons ont été identifiés pour une masse de 22 kilogrammes. De fortes gelées nocturnes ont conservé les régurgitations en l'état. Un brochet entier de 45 centimètres pour une masse de plus de 500 grammes a constitué l'individu dominant du lot alors que les plus petits poissons étaient des alevins de gardon de 3 et 4 centimètres, ainsi que des perches. Des régurgitations qui contenaient jusqu'à 16 poissons (140 g), 12 poissons (50 g), 7 poissons (350 g) ont également été récoltées.

Effectifs de poissons par espèce

La récolte des régurgitations est menée depuis l'hiver 1997-1998, toutefois, le présent protocole relatif à l'échantillonnage n'est appliqué que

depuis l'hiver 1998-1999. Le tableau I permet néanmoins une comparaison entre les deux périodes de ramassage. Au total 18 espèces de poissons sont identifiées dans les régurgitations en 1998-1999, contre 14 en 1997-1998.

Hiver 1997-1998

Parmi les 636 poissons ramassés sous le dortoir du chêne Saint-Jacques en 1997-1998, on observe la présence de 13 espèces de poissons et de 39 Écrevisses américaines *Orconectes limosus* qui représentent 6 % du régime alimentaire

Les Cyprinidés sont les espèces les mieux représentées, notamment avec le Gardon (*Rutilus rutilus*) et la Brème *Abramis brama* qui représentent respectivement 29 % et 6 % du régime alimentaire. Le Chevesne *Leuciscus cephalus*, le Rotengle *Scardinius erythrophthalmus*, la Tanche *Tinca tinca*, et le Goujon *Gobio gobio* n'apparaissent qu'en très faible abondance toujours inférieure à 1 %.

TABLEAU I. — Abondance relative des différentes espèces de poissons identifiées dans les régurgitations pendant l'hiver 1997-1998 et 1998-1999.

Relative abundance of the different species of fish identified among regurgitations during the 1997-1998 and 1998-1999 winters.

Espèce	1997-1998		1998-1999	
	Effectif	%	Effectif	%
Brochet	1	0,16	1	0,11
Perche	2	0,31	2	0,22
Sandre	1	0,16	1	0,11
Gardon	187	29,4	187	20,3
Vandoise	0	0	3	0,33
Rotengle	1	< 0,1	2	0,22
Chevesne	1	< 0,1	2	0,22
Carppe	0	0	22	2,4
Poisson-chat	29	4,6	37	4,1
Brème	41	6,4	33	3,6
Traite fario	0	0	1	< 0,1
Traite arc-en-ciel	0	0	1	< 0,1
Tanche	2	< 0,1	12	1,3
Ablette	0	0	101	11
Crémille	12	1,9	51	5,5
Goujon	1	< 0,1	4	< 0,1
Perche-soleil	1	< 0,1	0	0
Anguille	2	< 0,1	1	< 0,1
Ecrevisse américaine	39	6	4	< 0,1
TOTAL	675	100	924	100

Avec 42 % les Percidés représentent la part la plus importante du régime alimentaire du Grand Cormoran. 3 espèces sont identifiées : la Perche *Perca fluviatilis* qui représente à elle seule 38 %, le Sandre *Stizostédion lucioperca* et la Grémille *Acerina cernua* qui représentent chacun 2 % du régime alimentaire.

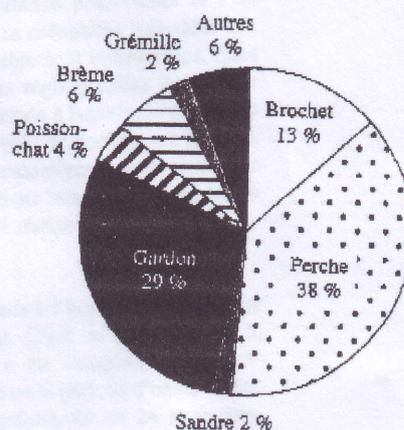
Le Brochet *Esox lucius* compte pour 13 % du régime alimentaire du Grand Cormoran, qui est complété par le Poisson-chat *Ictalurus melas* pour 4 %, la Perche-soleil *Lepomis gibosus* et l'Anguille *Anguilla anguilla* en proportion inférieure à 1 %. On note également que les espèces carnassières (Brochet, Sandre et Perche) représentent à eux trois, 53 % du régime alimentaire.

Hiver 1998-1999

À l'exception de la Perche soleil, toutes les espèces échantillonnées en 1997-1998 apparaissent dans les 920 poissons ramassés sous le dortoir du chêne Saint-Jacques. D'autre part, 5 nouvelles espèces sont identifiées dans les régurgitations : la Carpe *Cyprinus carpio*, la Vandoise *Leuscicus leuscicus*, l'Ablette *Alburnus alburnus* et 2 espèces de Salmonidés, la Truite fario *Salmo trutta fario* et la Truite arc-en-ciel *Oncorhynchus mykiss* en abondance très faible et en provenance sûrement d'eaux libres périphériques (Saulx, Ormain...).

Les Cyprinidés sont les espèces les plus abondantes, 9 espèces sont identifiées (Gardon, Vandoise, Rotengle, Chevesne, Carpe, Brème, Tanche, Ablette, Goujon). Le Gardon et la Brème qui représentent respectivement 14,4 % et 3,5 % demeurent les espèces les plus observées, leur fréquence connaît toutefois une diminution par rapport à l'année précédente. La Carpe avec 22 individus dont la taille est toujours inférieure à 18 cm et qui proviennent sans doute de plans d'eau voisins destinés à la carpiculture, représente 2,4 % de l'échantillon. Les cyprinidés d'eaux vives, tels que le Chevesne, le Goujon et la Vandoise n'apparaissent dans les échantillons qu'à partir de la mi-décembre, période au cours de laquelle les oiseaux se dispersent et installent des dortoirs sur les eaux libres périphériques. Leur abondance est très faible et demeure inférieure à 1 %. C'est le cas également de l'Ablette (11 %), abondante sur la rivière Marne et des Salmonidés qui sont également observés à partir de la mi-décembre dans les régurgitations.

Hiver 1997-1998



Hiver 1998-1999

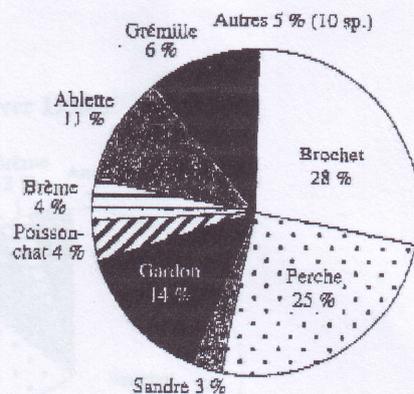


FIG. 5.- Fréquence relative des différentes espèces de poissons dans les régurgitations des Grands Cormorans, hiver 1997-1998 et hiver 1998-1999.

Relative frequency of the different species of fish identified among regurgitations during the 1997-1998 and 1998-1999 winters.

TABLEAU II.- Abondance relative en biomasse de chaque espèce au lac du Der 1998-1999.
Relative abundance (in biomass) of each species in the diet of Great Cormorant at the Der Lake (1998-1999).

ESPÈCES	NOMBRE	BIOMASSE (G)	%
Brochet	259	44459	65,2
Perche	233	12168	17,8
Sandre	24	2172	3,2
Gardon	134	2663	3,9
Brème	33	1956	2,9
Carpe	22	1035	1,5
Tanche	12	711	0,9
Poisson-chat	57	921	1,4
Kotengle	2	400	0,6
Truite fario	1	146	0,2
Truite arc-en-ciel	1	410	0,6
Chevesne	2	40	0,1
Anguille	2	41	0,1
Vandoise	3	75	0,1
Goujon	4	12	0,0
Grémille	51	270	0,4
Ablète	103	63	0,1
Biomasse totale		68186	100

HAMELET & AONES, 1996). Les autres espèces apparaissent en abondance plus faible et l'on constate que les espèces rhéophiles inféodées aux eaux libres sont très faiblement représentées. Elles n'apparaissent dans les régurgitations qu'à partir de la mi-décembre, période à laquelle le dortoir du Der se fragmente au profit de dortoirs sur les eaux libres. Les espèces carnassières représentent plus de 50 % des régurgitations lors des deux années où l'expérimentation a été réalisée.

Biomasse

Les résultats relatifs à l'hiver 1998-1999 sont exprimés en biomasse. C'est un total de près de 70 kg de poissons qui a été récupérés sous le dortoir du lac du Der pendant la période d'observation.

La récolte exceptionnelle du 24 novembre 1998 a permis le ramassage de 22 kg de poissons, soit plus de 30 % de la biomasse totale. À cette période tous les plans d'eau situés aux alentours sont pris en glace, les oiseaux prélèvent essentiellement sur le lac dont le niveau se situe à la côte de 130,63 (Fig. 1).

Les Percidés continuent à être bien représentés avec plus de 33 % de fréquence. La Perche est toutefois moins bien représentée que l'année précédente (25 %). Le Sandre et la Grémille sont représentés dans des proportions équivalentes (2,6 % et 5,5 %). On note également une forte progression du Brochet qui représente en 1998-1999, 28 % du régime alimentaire. La part du Poisson-chat (4 %) et de l'Anguille demeure stable.

Enfin, on peut remarquer que les espèces carnassières, tout comme en 1997-1998, représentent plus de 55 % du régime alimentaire du Grand Cormoran sur le lac du Der.

Commentaires

L'analyse des régurgitations du Grand Cormoran sur le lac du Der permet de constater que le régime alimentaire se situe autour de quelques espèces principales telles que le Gardon, le Brochet, la Perche, le Sandre, le Poisson chat et la Brème, espèces qui constituent des composants du peuplement piscicole du lac (GERDEAUX & JESTIN, décembre 1982; GERDEAUX, CARANHAC,

Hiver 1998-1999

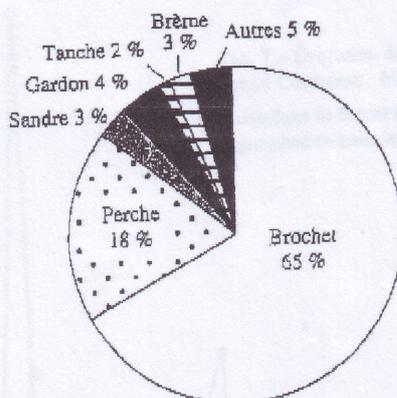


FIG. 6.- Résultats exprimés en biomasse, hiver 1998-1999.

Proportion of diet in biomass of each fish species (1998-1999 winter).

On constate que le Brochet représente 65 % de la biomasse régurgitée et la Perche 18 %.

Évolution des régurgitations

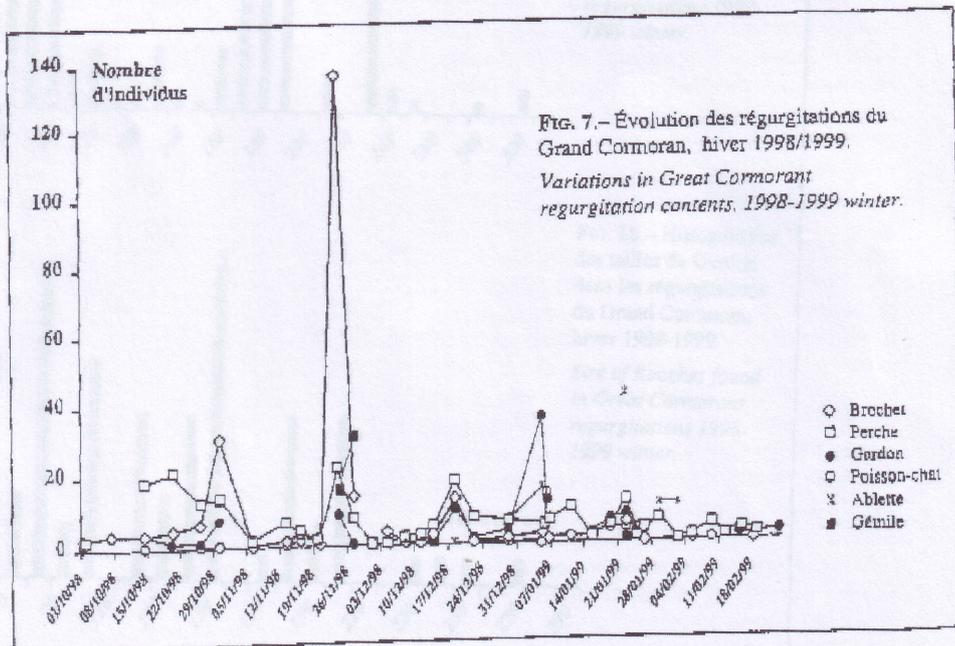
La figure 7 permet de constater parmi les principales espèces (Gardon, Brochet, Perche, Grémille, Poisson-chat, Ablette) prélevées par le Grand Cormoran sur le lac du Der, l'importance de la Perche dans les régurgitations pendant toute la période d'observation avec un maximum de 21 poissons le 20 octobre 1998. Cette espèce qui semble donc constituer un élément de base du régime alimentaire du Grand Cormoran sur le lac, apparaît dans 34 récoltes. Le Brochet est présent dans les régurgitations pendant toute la période, avec un pic de 136 poissons ramassés le 24 novembre 1998, lors d'une période de gel intense (-10 °C) où les eaux du lac atteignaient leur niveau minimum (côte 130,63). Les captures et le prélèvement de cette espèce semblent toutefois moins importants à partir du mois de janvier. L'espèce a été échantillonnée à 28 reprises. Le Gardon est lui présent pendant tout le mois d'octobre dans les régurgitations, puis son nombre diminue significativement pendant le mois de novembre. L'espèce est à nouveau observée dans

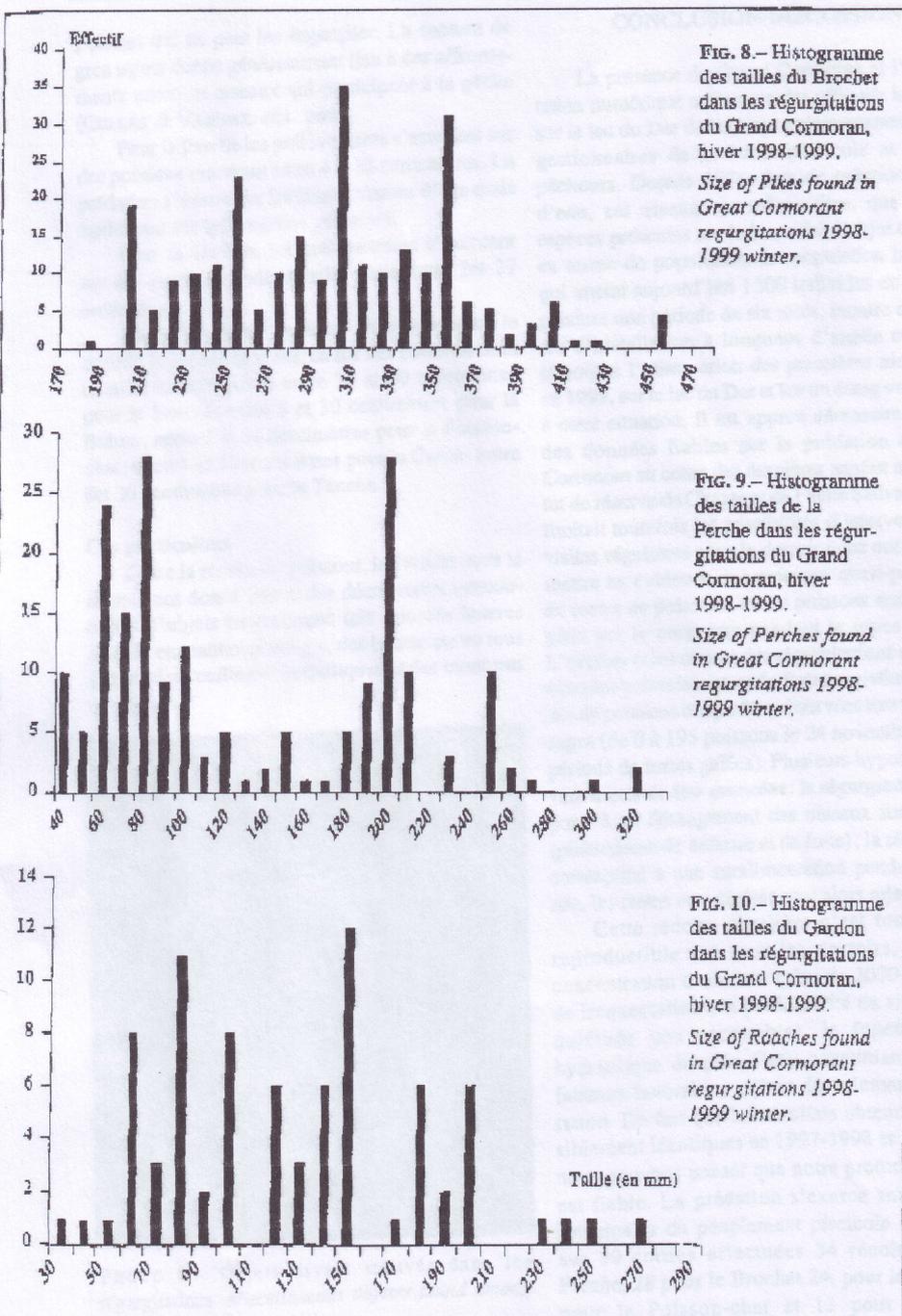
les régurgitations à partir de la mi-décembre. Une situation identique a été également observée pour la Brème et pour le Poisson-chat. L'Ablette abondante sur la Marne et la Saulx (C.S.P. DR3, 1998) est observée dans les régurgitations à partir de la mi-décembre, confirmant la dispersion des oiseaux vers les eaux libres. L'espèce a été identifiée à 5 reprises.

Taille des proies

L'analyse des contenus stomacaux a montré que la taille des proies du Grand Cormoran était généralement comprise entre 5 et 20 centimètres (COLLAS, 1998). La consommation de poissons de tailles supérieures a été toutefois observée. En 1982, GERDEAUX & JESTIN, ont calculé à partir de la lecture des écailles (scalimétrie) de poissons capturés dans le lac, l'âge des différentes espèces (Brochet, Perche et Brème).

Pour le Brochet (FIG. 8), la prédation s'exerce essentiellement sur les poissons mesurant entre 20 et 40 centimètres. Lors des pêches collectives, le prélèvement par le Grand Cormoran, d'individus de plus grandes tailles a été également observé. Ces spécimens après avoir été capturés à plusieurs reprises sont généralement abandonnés par





l'oiseau qui ne peut les ingurgier. La capture de gros sujets donne généralement lieu à des affrontements entre les oiseaux qui participent à la pêche (COLLAS & VARNIER, obs. pers.).

Pour la Perche les prélèvements s'exercent sur des poissons mesurant entre 4 et 32 centimètres. La prédation s'exerce sur les jeunes classes d'âge mais également sur les poissons géniteurs.

Pour le Gardon, les prélèvements s'exercent sur des poissons dont la taille varie entre 3 et 27 centimètres.

Parmi les autres espèces, retrouvées sous le dortoir, la prédation s'exerce sur des poissons dont la taille est comprise: entre 12 et 40 centimètres pour le Sandre; entre 6 et 30 centimètres pour la Brème; entre 6 et 16 centimètres pour le Poisson-chat; entre 9 et 20 centimètres pour la Carpe; entre 8 et 30 centimètres pour la Tanche.

Cas particuliers

Outre la récolte de poissons, les visites sous le dortoir ont donné lieu à des découvertes anecdotiques d'objets halieutiques tels que des leurres souples en matière plastique, des hameçons en tous genres, des "cuillères" métalliques et des montures en acier.



PHOTO 5.- Objets divers trouvés dans les régurgitations. Miscellaneous objects found among regurgitations.

CONCLUSION-DISCUSSION

La présence du Grand Cormoran et l'augmentation numérique croissante des effectifs hivernants sur le lac du Der deviennent préoccupantes pour les gestionnaires de la faune piscicole et pour les pêcheurs. Depuis 1974, date de création du plan d'eau, cet oiseau, au même titre, que d'autres espèces présentes sur le lac, a fait l'objet d'un suivi en terme de population. La population hivernante qui atteint aujourd'hui 1 500 individus en moyenne pendant une période de six mois, montre des velléités d'installation à longueur d'année comme en témoigne l'observation des premières nidifications en 1999, sur le lac du Der et sur un étang voisin. Face à cette situation, il est apparu nécessaire d'obtenir des données fiables sur la prédation du Grand Cormoran au cours des dernières années mais le statut de réserve de Chasse et de Faune Sauvage du site, limitait toutefois les possibilités d'intervention. Les visites régulières sous le dortoir nous ont permis de mettre en évidence une présence quasi-permanente de restes de poissons, ou de poissons entiers régurgités par le cormoran pendant le repos nocturne. L'origine et les causes des régurgitations ne sont pas connues précisément, et de fortes variations d'effectifs de poissons ont pu être observées lors des ramassages (de 0 à 195 poissons le 24 novembre 1998 en période de fortes gelées). Plusieurs hypothèses peuvent toutefois être avancées: la régurgitation correspond à un dérangement des oiseaux sur le dortoir (phénomène de défense et de fuite); la régurgitation correspond à une suralimentation pendant la journée, les restes non digérés sont alors rejetés.

Cette récolte régulière n'est toutefois pas reproductible sur tous les dortoirs, la grande concentration d'oiseaux (plus de 2000 lors du pic de fréquentation), la particularité du site (zone de quiétude peu accessible), le fonctionnement hydraulique du plan d'eau constituant autant de facteurs favorables au bon déroulement de l'opération. Du fait que les résultats obtenus sont sensiblement identiques en 1997-1998 et 1998-1999, nous pouvons penser que notre protocole d'étude est fiable. La prédation s'exerce sur 5 espèces principales du peuplement piscicole du lac avec sur 39 sorties effectuées 34 récoltes pour la Perche, 28 pour le Brochet 24, pour le Gardon 15 pour le Poisson-chat et 13 pour la Brème.

TABLEAU III.- Abondance comparée de chaque espèce dans les régurgitations du Grand Cormoran - Lac du Der - 1997-1998 et 1998-1999. Résultats du 24 novembre 1998 exceptés.

Comparative abundance of different fish species in Great Cormorant - Der Lake - 1997-1998 and 1998-1999. Excluding data for the 24th of November 1998.

N°	Espèces	1997-1998	1998-1999
1	Brochet	13%	17%
2	Perche	38%	29%
3	Gardon	29%	17%
4	Breime	6%	5%
5	Grémille	2%	5%
6	Sandre	2%	2%
7	Poisson-chat	4%	5%
8	Ablette	0	14%
9	Carpe	0	1%
10	Tanche	< à 1%	2%
11	Vandoise	0	< à 1%
12	Rotengle	< à 1%	< à 1%
13	Truite fario	0	< à 1%
14	Truite arc-en-ciel	0	< à 1%
15	Chevesne	< à 1%	< à 1%
16	Goujon	< à 1%	< à 1%
17	Anguille	< à 1%	< à 1%
18	Perche-soleil	< à 1%	0
19	Ecrevisse américaine	6%	< à 1%

D'autres espèces d'eaux calmes comme la Tanche, la Carpe et le Rotengle sont également observées dans les régurgitations mais dans des proportions faibles. La présence de carpes "calibrées" dont la taille est inférieure à 20 centimètres semble directement liée à la présence d'étangs à vocation de pisciculture, situés en périphérie. La fragmentation du dortoir à partir de décembre vers les eaux libres voisines correspond à l'apparition dans les régurgitations d'espèces d'eaux vives telles que le Chevesne, les Truites fario et arc-en-ciel, la Vandoise, le Goujon mais leur représentativité est très faible. La part représentée par le Brochet est plus importante en 1998-1999 mais elle est imputable à cette journée du 24 novembre 1998 où 22 kg de poissons, correspondant à 195 individus, dont 136 Brochets avaient été récupérés sous le dortoir. Le tableau III met en exergue ce fait puisque ne tenant pas

compte de cette journée la représentativité de chaque espèce est proche d'une saison à l'autre.

Selon l'étude réalisée en 1982 par GERDEAUX & JESTIN sur le lac du Der, la biomasse totale estimée par échosondage est de l'ordre de 300 tonnes, estimation certes grossière mais en accord avec les chiffres habituellement avancés pour ce type de milieu. Il est admis que la production est de l'ordre de 1/3 de la biomasse, soit dans notre cas, 100 tonnes en précisant que cette valeur inclut toute la matière vivante produite mais ne correspondant pas à la récolte potentielle qui est forcément inférieure et bien délicate à estimer. Il est en effet essentiel de considérer la mortalité naturelle (vieillesse, maladies, prédation), seul le solde étant exploitable par les pêcheurs. D'après GERDEAUX (com. pers., 1999) ces chiffres sous-estiment vraisemblablement la biomasse totale du plan d'eau, qui représente 65 kg/ha et la production théorique annuelle mais ils constituent néanmoins une base de réflexion.

Un calcul simple tenant compte des éléments liés au comportement alimentaire du Grand Cormoran sur le lac du Der, nous permet d'apprécier l'impact de cet oiseau piscivore. Les comptages ont permis de dénombrer 1500 oiseaux en moyenne présents sur le lac pendant une période de 6 mois (180 jours) dont 65 % prélevant leur nourriture journalière sur place (975 oiseaux). L'estimation de la ration journalière selon LEBRETON & GERDEAUX (1996) nous conduit à retenir un chiffre moyen de 425 g comme un bon compromis. On peut alors avancer que le prélèvement annuel du Grand Cormoran est de l'ordre de près de 75 tonnes de poissons, soit 80 % de la production théorique. Si l'on ajoute à cette valeur les paramètres, telle que la mortalité naturelle, le prélèvement des autres prédateurs et l'activité de pêche de loisir, on peut considérer que la production annuelle du lac est dépassée. L'absence de plan de gestion piscicole et halieutique nous prive de données essentielles sur la nature des prélèvements opérés par les pêcheurs.

Les prélèvements du Grand Cormoran s'exercent dans une proportion de 50 % sur les espèces carnassières Brochet, Sandre et Perche qui constituent également les espèces les plus recherchées par les pêcheurs sur le lac du Der. La biomasse "carnassier" est évaluée en moyenne à 15 % de la biomasse totale. Pour les espèces

Brochet et Sandre où le prélèvement s'exerce essentiellement sur les jeunes classes d'âge, il y a risque dans un premier temps d'un déséquilibre au sein de leurs populations avec l'apparition de gros sujets impossibles à capturer par l'oiseau et la chute du recrutement par prédation directe. Le renouvellement des différentes classes d'âge pourrait dès lors se retrouver fortement perturbé par l'action du cormoran, cumulée avec celle des pêcheurs qui recherchent essentiellement les gros individus. Pour le Gardon et la Perche, il semble que toutes les cohortes soient exploitées. La prédation pourrait entraîner une chute générale des effectifs pour ces deux espèces (diminution du nombre de géniteurs et du recrutement). En revanche pour la Brème, espèce peu recherchée par les pêcheurs, où il apparaît que seules les jeunes classes d'âge soient prélevées, cette situation pourrait provoquer un autre déséquilibre en favorisant une multiplication des effectifs et en accélérant l'évolution du peuplement vers un système simplifié (Brème, Sandre), système où le Silure *Silurus glanis*, récemment introduit, pourrait rencontrer toutes les conditions favorables à une acclimatation rapide.

BIBLIOGRAPHIE

- COLLAS (M.) 1998.- *Synthèse des recensements de Grands Cormorans (Phalacrocorax carbo), Régions Alsace, Lorraine et Champagne-Ardenne, août 1997 à mai 1998.* Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale n° 3, 43 p.+ annexes.
- COLLAS (M.) 1998.- *Approche du régime alimentaire du Grand Cormoran (Phalacrocorax carbo) Rivières Marne, Saulx et Moselle, hiver 1997-1998.* Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale n° 3, 24 p.+ annexes.
- COLLAS (M.) 1999.- *Synthèse des recensements de Grands Cormorans (Phalacrocorax carbo), Régions Alsace, Lorraine et Champagne-Ardenne, septembre 1998 à avril 1999.* Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale n° 3, 53 p.+ annexes.
- CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA PÊCHE.- *Pêche 1997, Réseau Hydrobiologique et Piscicole Annuaire des données, Régions Champagne-Ardenne et Lorraine, Bassin Seine Normandie: 266 p.*
- GERDEAUX (D.) & JUSTIN (J.M.) 1982.- *Étude du peuplement piscicole du réservoir Marne (Lac du Der-Chantecoq) Agence Financière de Bassin Seine-Normandie, Délégation Champagne-Ardenne, 56 p.*
- GERDEAUX (D.), CARANHAC (F.), HAMELET (V.) & AGNES (Th.) 1996.- *Analyse des pêches au filet multimaille dans les réservoirs Seine, Marne et Aube: 14-18 octobre 1996, INRA Thonon les Bains pour le compte de l'Institution Interdépartementale des Barrages Réservoirs du Bassin de la Seine. 15 p. + annexes.*
- LEBRETON (J.D.) & GERDEAUX (D.) 1996.- *Gestion des populations de Grand Cormoran (Phalacrocorax carbo) séjournant en France. Rapport Ministère de l'Environnement; 43 p.*
- LE LOUARN (H.) 1997.- *Analyse des pelotes de régurgitation du Grand Cormoran (Phalacrocorax carbo). Convention d'étude C.S.P./I.N.R.A. n° 96402. I.N.R.A. Rennes.*
- MARION L. 1997.- *Le Grand Cormoran en Europe: dynamique des populations et impacts. In Oiseaux à risques en ville et en campagne, INRA Paris: 133-178.*
- MATHIEU (L.) 1997.- *Étude comparée du régime alimentaire du Grand Cormoran, Phalacrocorax carbo sinensis, sur les lacs Léman, Annecy et Bourget. Diplôme postgrade en Sciences de l'Environnement. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. 66 p. + annexes.*