

HALLET, Catherine : LE REGIME ALIMENTAIRE DU MARTIN-PECHEUR - ETUDE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE

Mémoire de Licence en Zoologie, Laboratoire d'Ecologie animale, Facultés N.D. Namur, 79 p., 1978. Présenté pour le Concours des Bourses de Voyages, Bruxelles, 1981.

Le martin-pêcheur, oiseau piscivore, ne pénètre dans le milieu aquatique que pour se nourrir; cette particularité en fait un matériel de choix pour l'étude des relations proies-prédateurs. Une telle étude implique la connaissance de la dynamique des populations de prédateurs, celle des populations de proies, et enfin le mode de sélection des proies par le prédateur.

On sait peu de choses de la dynamique de population du martin-pêcheur; un examen rapide de la bibliographie, peu abondante, met en évidence une grande fécondité et une forte mortalité naturelles, phénomènes qui maintiennent normalement les populations en équilibre; actuellement, les effectifs diminuent rapidement du fait des activités humaines qui augmentent la mortalité (pollutions, persécutions) et réduisent les sites favorables à la nidification. Le martin-pêcheur effectue le plus souvent deux nichées annuelles (parfois une, exceptionnellement trois, selon les ressources alimentaires du milieu et les conditions climatiques). Le nid est creusé dans une minifalaise de terre et peut être utilisé plusieurs années de suite; les 6-7 oeufs sont incubés pendant 19 à 21 jours et les jeunes restent au nid de 22 à 26 jours. La fréquence des nourrissages dépend de la taille des poissons disponibles, du nombre et de l'âge des jeunes; ceux-ci se dispersent après l'envol. Des travaux précédents de DOUCET et de HALLET semblaient indiquer que le martin-pêcheur est un opportuniste, qui capture les petits poissons les plus abondants là où il se trouve, tous les taxons de poissons indigènes pouvant être représentés dans son régime. Il capture en plus des insectes, larves, vers, mollusques, grenouilles, têtarts, crustacés, mais ces proies ne constituent qu'une nourriture d'appoint.

Catherine HALLET a choisi d'essayer de préciser le régime alimentaire du martin-pêcheur en période de nidification. Excellente ornithologue, ayant déjà une bonne expérience personnelle de cet oiseau, elle a entrepris son mémoire en tirant un parti maximum de l'environnement scientifique, puisque le laboratoire d'Ecologie animale de Namur (Prof. MICHA) est spécialisé dans l'étude de la dynamique des populations de poissons de nos rivières. Le principe de l'analyse du régime alimentaire du martin-pêcheur consiste à identifier les restes non digérés des proies, rejetées sous forme de pelotes; la limitation de la période d'étude à la nidification s'explique par le fait qu'à ce moment, il est possible de recueillir la totalité des pelotes régurgitées dans un nid pour un nombre connu d'oiseaux : oisillons, parents couveurs ou nourrisseurs. L'objectif est de préciser les proportions relatives des différentes espèces de Cyprins, qui constituent le lot le plus important de poissons consommés, de déterminer la distribution des tailles des proies et la répartition des classes d'âge soumises à la prédation, de tenter de définir et éprouver une méthode efficace de dénombrement des poissons ingurgités de façon à étudier l'impact des martins-pêcheurs sur les populations de poissons. L'étude a été conduite sur les 42 km du cours inférieur de la Lesse, affluent de la Haute-Meuse, qui appartient

alors au type piscicole supérieur de la zone à barbeau. Dans ce secteur, 12 à 15 sites de nidification ont été surveillés de 1975 à 1978, et le déroulement de la nidification a été observé. La densité a varié selon les années de 1,19 à 3,57 couples par 10 km de rivière. Le nombre moyen de pulli au nid a été $6,14 \pm 0,274$, ce qui est supérieur aux données connues en Grande Bretagne ($5.19 \pm 0,594$). La masse des rejecta a été prélevée dans le nid-échantillon avec les précautions de rigueur pour ne pas perturber le déroulement de la nidification; cette masse a été triée (tests de mollusques, restes d'insectes, mâchoires, os operculaires et pharyngiens des poissons). Les pièces anatomiques les mieux conservées et les plus caractéristiques pour chaque espèce de poisson ont été retenues comme critère de détermination : mâchoire inférieure pour les truites, ombres, brochets et anguilles; os operculaire pour les perches, chabots et grémilles; plaque ventrale de l'épinoche; os pharyngien pour les Cobitidae et Cyprinidae, os dont les caractères permettent de distinguer les différentes espèces.

Les résultats obtenus montrent que les poissons à croissance rapide (brochet), peu abondants (grémille) ou difficiles à capturer (anguille) sont rarement consommés. Truite, ombre, perche et épinoche sont parfois prélevés en nombre important, mais leur proportion relative dans l'échantillon est en général faible; leur augmentation occasionnelle dans l'échantillon est très fugace dans le temps; elle indique simplement l'exploitation momentanée d'alevins temporairement facilement accessibles; elle confirme que le martin-pêcheur est bien davantage un opportuniste qu'un spécialiste de ces espèces. Loches (moyenne de 5 à 10 %), chabots (moyenne de 25 à 50 %) et cyprins (les plus abondants : 56 % en 1975; 55,44 % en 1976 et 61,54 % en 1977) sont fréquemment consommés; ces trois taxons constituent de 94 à 95 % du régime piscivore; la proie la plus fréquente est le goujon. Au cours de la saison de nidification, on observe une diminution progressive des chabots et une augmentation des loches et cyprins, sans doute liée à la phénologie de la reproduction de ces différentes espèces de poissons et au comportement de leurs alevins. Ces résultats incitent à penser que le martin-pêcheur ne se spécialise pas pour l'une ou l'autre espèce; c'est un opportuniste, qui capture les petits poissons les plus abondants et faciles à pêcher aux lieux et moments considérés. Les restes d' et mollusques découverts dans les rejecta proviennent sans doute des estomacs des poissons consommés.

La détermination de la taille des poissons consommés est fondée sur la corrélation existant entre la taille du poisson et la pièce anatomique servant à le reconnaître. Cette corrélation a pu être établie à partir de populations-échantillons de référence pour le chabot et la truite seulement. Chez le chabot, l'histogramme des fréquences des différentes tailles pour les os préoperculaires servant à l'identification présente deux modes, le premier correspondant à de très jeunes alevins, l'autre, plus important, à des poissons dans leur deuxième et troisième année. Si on précise cette distribution par rapport au déroulement de la nidification, on constate qu'aux premières nichées c'est le mode le plus élevé qui est représenté, les alevins de chabots ne sont en effet pas encore disponibles; en seconde nichée, les alevins sont disponibles et sont apportés aux oisillons en bas-âge, mais ce premier mode disparaît rapidement du fait à la fois de la croissance des oisillons, rapidement capables d'avaloir des proies plus volumineuses, et de la croissance des alevins eux-mêmes. Chez la truite, une relation linéaire a été établie entre la longueur des poissons et la longueur de

la mâchoire inférieure dans une population de référence. Dans l'échantillon, l'histogramme de fréquence des tailles des mâchoires, donc des truitelles, révèle une distribution proche de la normale pour des longueurs à la fourche comprise entre 21 et 57 mm (individus de l'année entre 2 et 5-6 cm de longueur totale) et on observe quelques individus de 57 à 95 mm (qui sont soit des truitelles de l'année exceptionnellement grandes, soit des truitelles d'un an exceptionnellement petites). On remarque que la longueur totale maximum des truites capturées (98,5 mm) est supérieure à celle des chabots (92 mm); ce fait est dû à la morphologie de la tête de la proie, plus large chez le chabot.

Bien qu'on ne dispose pas des caractéristiques démographiques précises des truites et des chabots dans la Lesse même, il semble que l'on puisse conclure que la distribution des tailles des poissons capturés et apportés aux oisillons est en étroite relation avec celle des poissons présents dans la rivière. Le martin-pêcheur apporte de très petits poissons (inférieurs à 5 cm) aux oisillons en bas-âge; par la suite, la distribution normale de la taille des truitelles révèle que l'oiseau est un bon échantillonneur des classes d'âge de poissons.

Un martin-pêcheur au nid consomme de 5,7 à 9,6 poissons par jour en 15,5 heures d'activité. Connaissant la relation entre la longueur de la pièce anatomique-échantillon et la longueur des poissons consommés ainsi que, mais pour le chabot seulement, la relation entre la longueur et le poids du poisson, il est possible de calculer le poids de poisson consommé. Celui-ci s'élève à 4,35 à 6,95 grammes de chabot par jour et par jeune. Connaissant la proportion de chabots sur le total de poissons consommés, on peut évaluer le poids moyen de poisson consommé journalièrement à plus ou moins 20 g par jeune. Le nombre de poissons apportés aux oisillons est plus élevé pendant les deux premières semaines du séjour au nid; ce nombre élevé s'explique par la petite taille des poissons, mais aussi par les besoins métaboliques élevés des jeunes en bas-âge; leur croissance est maximale à cet âge et leur dépense de thermorégulation plus élevée; les besoins et la consommation diminuent par la suite et coïncident avec la cessation de nourrissage par le mâle. La quantité de poissons régurgitée au nid en première nichée (+ 2.000) est nettement supérieure à celle apportée en seconde nichée (de 1.100 à 1.600), différence qui subsiste si on la transforme en consommation par jeune; elle pourrait s'expliquer par la différence de température au nid, plus froide en première nichée, entraînant de plus grandes pertes caloriques et impliquant un plus grand apport de nourriture.

En conclusion, excellent travail, soigneusement et logiquement conduit, clairement rédigé. Il apporte des précisions sur le régime, le rythme de nourrissage, la taille des poissons capturés, la consommation journalière. Il confirme le caractère opportuniste du martin-pêcheur et révèle son aptitude à sélectionner temporairement les plus petits poissons pour ses oisillons en bas-âge. On souhaiterait que soit précisée l'évolution de la consommation journalière, exprimée non seulement en nombre de poissons, mais en poids, qu'elle soit confrontée à la structure démographique effective des poissons dans la rivière, à l'évolution de la température du nid au cours de la nidification. Des problèmes intéressants sont en effet soulevés sur le plan physiologique (la thermorégulation des jeunes au nid, leurs besoins métaboliques, leur taux de croissance) et comportementaux (influence de la participation puis de l'arrêt du mâle au nourrissage, opportuniste et sélection des proies en fonction de leur disponibilité temporaire).

HAUSBERGER, Martine, 1979

CONTRIBUTION ETHOLOGIQUE A L'ANALYSE DES POPULATIONS D'ÉTOURNEAUX DE LA REGION DE RENNES : Structure et contexte fonctionnel des sifflements

Thèse de DEA, Diplôme d'Etudes approfondies en Ethologie, Université de Rennes, 76 pages.

Il n'est plus nécessaire de rappeler les nombreux problèmes que nous pose l'étourneau sansonnet tant dans nos campagnes qu'en nos cités. Ceux-ci justifient les multiples études qui ont été entreprises sur cette espèce. Pourtant, peu d'études détaillées traitent des vocalisations de cet oiseau prolifique. Ce travail, remarquablement réalisé par M. HAUSBERGER, comble en partie cette lacune et, comme tout travail de défrichage, suscite de nombreuses questions.

L'étude ne concerne que des éléments bien particuliers du répertoire de l'étourneau : les sifflements qui ont été enregistrés sur le campus universitaire de Rennes et dans un village des environs en période de nidification. Les enregistrements ont été analysés à l'aide d'un sonographe et les représentations graphiques ainsi obtenues furent comparées par une méthode d'indice de différence proche de celle proposée par BERTRAM.

Cette étude a finalement pu mettre en évidence que les différents sifflements émis par l'étourneau ne possèdent pas tous la même valeur sémantique. En effet, certains d'entre eux sont propres à l'individu et permettent de l'identifier. D'autres sifflements sont propres à un petit groupe, considéré comme unité de reproduction, mais peuvent se retrouver sous une forme légèrement différente dans un autre groupe. Dans ce cas, ce sera soit une légère modification de la structure du sifflement, soit une différence dans la fréquence d'émission de ce sifflement qui permettra de distinguer les groupes. Enfin, à plus grande échelle, différentes populations d'étourneaux pourront être caractérisées par la possession de certains sifflements qui ne sont pas émis par les populations voisines.

Ce schéma relativement simple est complété par d'autres particularités du répertoire spécifique. En effet, la fréquence d'émission de certains sifflements dépend de la motivation ou de l'environnement social du chanteur. Certains sifflements sont typiquement émis à proximité du nid et auraient un effet stimulant sur la femelle tandis que d'autres sont réservés aux interactions entre mâles.

Il faut remarquer enfin que la fréquence d'émission des sifflements change au cours de la journée et également au cours de la saison de reproduction. Par exemple, la fréquence d'émission des sifflements supposés stimuler la femelle baisse fortement dès le début de l'incubation.

Les sifflements semblent occuper une place importante au dortoir et même les juvéniles y chantent alors qu'à cette époque ils ne chantent pas au cours de la journée. Les observations montrent qu'à l'arrivée d'un groupe d'étourneaux, un grand nombre de sifflements à caractère dialectal sont émis par les individus déjà présents. Ces vocalisations pourraient donc avoir pour rôle de maintenir la cohésion des groupes au fil des jours. Cette stabilité des unités de reproduction est également maintenue d'une année à l'autre puisque les caractéristiques dialectales d'un site de reproduction ne changent pas.

Peut-on déterminer par simple analyse des vocalisations d'étourneaux leurs origines géographiques ? Dans l'affirmative, il sera peut-être possible de savoir d'où viennent les étourneaux qui fréquentent les différents dortoirs. Il est très difficile de marquer artificiellement un grand nombre d'étourneaux. Cette étude montre que le marqueur existe au sein même de l'espèce étudiée et ne demande qu'à être utilisé pour étudier en détail les déplacements des troupes et, éventuellement, permettre d'agir sur ceux-ci.

P. GAILLY

KING, W.B. (Compilateur) :

ENDANGERED BIRDS OF THE WORLD, THE ICBP BIRD RED DATA BOOK

The Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 1981.

La deuxième édition (1978-79) du Volume II, *Aves*, de la série Red Data Book de l'UICN est un dossier se présentant sous forme de fiches détachées. Le présent livre en est la version reliée, destinée à la plus large diffusion possible dans le public.

Le Comité International pour la Protection des Oiseaux a vu le jour en 1922; dès la création en 1948 de l'Union Internationale de Protection de la Nature UIPN (devenu ensuite UICN), les deux organismes ont étroitement collaboré, le CIPO-ICBP international étant considéré comme le service spécialisé, pour les oiseaux, de l'UICN et de son service de sauvegarde. C'est donc tout naturellement que le CIPO est chargé, avec l'aide de ses sections nationales, de la collecte, du traitement et de la tenue à jour des fiches du Red Data Book *Aves*. Il dispose à cet effet des facilités de la "Species Conservation Monitoring Unit" du Service de Sauvegarde de l'UICN à Cambridge.

La formule des Red Data Books est bien connue : une fiche est consacrée à chaque espèce considérée comme menacée; des informations sont fournies sur son statut, sa distribution, sa population (taille et tendances), les mesures de conservation (prises ou à prendre), les références bibliographiques les plus marquantes. Par définition, un tel ouvrage doit être continuellement mis à jour. La version UICN en feuillets détachables se prête fort bien au travail de documentation du spécialiste; mais elle n'est pas commode pour l'utilisation en bibliothèque ou à titre privé; la présente édition reliée, dont la trame et l'essentiel des données ne changeront quand même pas tellement au cours des prochaines années, le temps de vie d'une édition, convient donc fort bien pour la diffusion dans le public. Il faut en effet souhaiter à ce livre un très large succès. Le système des fiches spécifiques, loin de rendre l'ouvrage aride, permet en effet de le consulter à n'importe quel endroit, et la lecture de n'importe quelle fiche donne un portrait saisissant et édifiant des menaces qui pèsent sur la nature, et de la fragilité des espèces. Pourrait-on espérer qu'un chasseur équilibré, l'ayant parcouru, ne puisse plus presser la gachette.

Les quatre cent trente-sept (437) cas traités et fichés, appartenant à 182 familles, sont groupés en cinq catégories :

1. Taxons en danger d'extinction, dont la survie est exclue si les dangers actuels pesant sur leur population ou sur leur habitat se maintiennent, dont les effectifs ont été diminués de manière drastique jusqu'à l'extinction probable, ou dont les habitats ont été dégradés au point qu'ils sont en danger immédiat d'extinction;
2. Taxons vulnérables, susceptibles de glisser incessamment dans la catégorie précédente si les menaces pesant sur leurs population et habitats ne cessent pas, et/ou dont les populations et les habitats

ont subi de graves atteintes et sont sous des influences adverses et menaçantes;

3. Oiseaux rares, dont les populations sont très faibles, de très petite taille, localisés ou au contraire très dispersés, non encore vulnérables ou en danger d'extinction, mais pour lesquels il existe un risque;
4. espèces hors de danger, récemment classées dans les trois catégories précédentes, mais aujourd'hui relativement sécurisées par les mesures de conservation déjà prises, de telle sorte que les dangers précédents ont été écartés;
5. Espèces de statut intermédiaire, appartenant à l'une des trois premières catégories, mais pour lesquelles on manque encore de données précises.

Notons que 95 taxons (espèces ou sous-espèces) traités dans la première édition (1966) ne sont pas repris dans celle-ci, les informations reçues sur les tendances de leur population, la sécurité de leurs habitats, et leur réaction aux mesures de conservation permettent de les considérer comme hors de danger et de risque. Cela n'atténue pas notre désespoir devant les 163 taxons irrémédiablement disparus depuis l'année 1600 : 9 espèces au 17^e s.; 9 au 18^e; 70 au 19^e; 75 déjà en ce 20^e siècle de malheur. L'espèce la plus menacée aujourd'hui, le condor de Californie Gymnogyps californianus, symbole à lui seul du caractère quasi désespéré de la lutte, est représenté en page de couverture (cfr. chronique sur le Symbole et le Syndrome du Condor dans le présent fascicule).

En conclusion, un livre à diffuser et commenter dans les bibliothèques publiques et les établissements d'enseignement.

J.C1. RUWET

MACDONALD, David, W. :
RABIES AND WILDLIFE : A BIOLOGIST'S PERSPECTIVE

151 p., Oxford University Press, 1980.

Un livre sur la rage. Encore un pourrait-on dire ...

L'auteur est anglais; cela peut surprendre au premier abord puisque la Grande Bretagne est indemne de rage. Mais le risque est de taille pour nos voisins de la grande île : qu'advierait-il si par malheur la rage franchissait la Manche ? Quelles seraient les mesures à prendre en pareil cas ? Comment arriver à contrôler la maladie dans un pays où les renards sont bien établis dans les grandes villes et ont certainement des contacts avec les animaux domestiques : chiens et chats, par qui le virus arriverait facilement jusqu'à l'homme ? Voilà bien des raisons qui pouvaient pousser l'auteur de ce livre à un examen approfondi de la question.

David MACDONALD est l'auteur de nombreux articles scientifiques traitant du comportement et de l'écoéthologie du renard et c'est en biologiste qu'il s'intéresse à la question, non en spécialiste des services sanitaires ou vétérinaires. C'est en cela que réside l'originalité de son approche.

Anglais, il est en-dehors des polémiques opposant les "gazeurs de terriers" et les "protecteurs inconditionnels" et examine la situation froidement, sans passion, de manière rigoureuse et lucide. Son ouvrage est bâti sur une base bibliographique solide, son argumentation paraît sans faille et les questions sont posées avec beaucoup d'à-propos. Vous n'aurez aucune peine à vous en convaincre si vous prenez la peine d'entamer la lecture de cet ouvrage. En attendant de le consulter, voici un texte résumant les grandes idées qui y sont développées.

Dans le premier chapitre, l'auteur situe la problématique de la rage dans une perspective historique, notamment pour l'Angleterre, et fait une brève revue des problèmes que crée cette maladie à de nombreux pays : menace pour les vies humaines en Asie, en Amérique latine; pertes économiques énormes dues à la rage des bovins.

Le deuxième chapitre est un rappel de ce qu'il faut absolument savoir de la maladie : description succincte du virus rabique, modes possibles d'infestation, progression de la maladie, symptômes, traitement (serothérapie).

Le troisième retrace de façon détaillée l'épizootologie de la rage dans différents pays et renseigne les mesures prophylactiques prises par les autorités sanitaires de ces pays (Belgique, Pays-Bas, Pologne, Espagne, Italie, Amérique du Nord ...). La situation de la France est examinée en profondeur : depuis 1968, le nombre de cas de rage ne cesse d'augmenter dans ce pays et le front de l'épizootie avance chaque année vers le sud-ouest, malgré l'importance des actions préventives (essentiellement un programme sévère de contrôle des popula-

tions de renards). Toutefois, suite à une vaccination intensive du bétail domestique organisée en 1971, le nombre de cas de rage observés chez le cheptel bovin a rapidement diminué. La maladie a néanmoins refait son apparition en 1976 dans les 4 départements (Ardennes, Meurthe et Moselle, Meuse et Moselle) qui avaient été touchés les premiers. L'auteur explique ce fait par le relâchement des mesures vaccinales dû d'abord à un faux sentiment de sécurité et surtout au coût plus élevé de la vaccination par rapport à la prime d'assurance antirabique. Cette analyse conduit l'auteur à remarquer que quelles que soient les opérations prophylactiques "classiques" mises en oeuvre :

1. la rage progresse annuellement d'environ 30-60 km;
2. dans une zone contaminée, il existe des phases de récurrence de la maladie d'une période variant d'après la qualité de l'habitat du renard et paraissant être en relation avec la densité de ses populations;
3. qu'il existe une fluctuation saisonnière de l'incidence de la rage chez le renard (maximale en février-mars; minimale en août) et que les mâles seraient infestés plus tôt dans l'année que les femelles.

L'interprétation de ces faits ne peut s'envisager qu'à la condition de bien connaître l'écologie et le comportement du renard dans le plus grand nombre possible de situations. C'est dans le chapitre 4 que ce problème est abordé.

Animal à vaste répartition mondiale, le renard habite les milieux les plus divers : zones urbaines, forêts, régions cultivées, etc. et adapte son régime alimentaire aux circonstances locales, fouillant au besoin les poubelles dans les villes. Les détails de son comportement social sont encore bien mal connus. De nombreuses études ont été réalisées sur les déplacements. Elles ont révélé que les adultes sont relativement sédentaires tandis que les jeunes se dispersent, les mâles plus loin que les femelles. Les distances parcourues par ces renards "errants" sont plus courtes lorsque la densité des renards est forte. Le radiopéage a fourni des renseignements plus précis sur la taille des domaines vitaux (les différences d'un habitat à l'autre seraient en rapport avec les disponibilités alimentaires) ainsi que sur la structure sociale : le domaine vital serait défendu (doit-il être dans ce cas considéré comme un territoire ? la question n'est pas résolue) par un mâle adulte aidé au moins d'une femelle adulte.

Des recherches effectuées sur la reproduction montrent que la taille des portées varie en fonction de la disponibilité en nourriture et que toutes les femelles ne se reproduisent pas, la proportion de femelles non gravides allant de 35 à 75 % selon les années. A l'intérieur d'un groupe territorial, ces femelles sans progéniture collaborent-elles à l'élevage des jeunes de la femelle dominante comme c'est le cas chez le loup, ou bien leurs nichées succomberaient-elles en bas-âge ? La question reste ouverte et MACDONALD laisse entendre que la structure sociale du renard change peut-être d'un milieu à l'autre comme cela a été constaté chez d'autres carnivores. Bref, les phénomènes comportementaux intervenant dans la dynamique des populations du renard et donc dans l'épizootologie de la rage restent à éclaircir.

Malgré ces lacunes, plusieurs modèles de simulation ont été élaborés en vue de définir une stratégie d'intervention optimale contre la rage. En outre, il ressort de ces modèles, exposés au chapitre 5, que l'intervention du renard comme seul vecteur de la maladie peut

suffire à expliquer la propagation de cette dernière et que la vitesse à laquelle elle se répand est indépendante de la densité des renards, du moins dans les conditions étudiées. Toutefois, les valeurs incorporées dans ces modèles sont des moyennes calculées pour des populations entières et font fi du comportement individuel de certains animaux.

Dans la seconde partie du chapitre 5, l'auteur stigmatise les effets néfastes des programmes de destruction des renards et d'autres petits carnivores. Pièges, poisons et gaz ont été utilisés pour réduire la densité de population de ces animaux. Ces moyens très peu sélectifs ont été à l'origine de graves déséquilibres écologiques : pullulation des herbivores entraînant un surpâturage dans certaines régions du Nord de l'Amérique; quasi disparition du blaireau en Suisse, au Danemark (et aussi en Belgique !). Si les coûts environnementaux (on pourrait dire aussi les coups à l'environnement) de ces campagnes sont énormes, les coûts financiers ne le sont pas moins (208 \$ par renard tué dans le Tennessee) et les résultats sont maigres par rapport aux moyens mis en oeuvre. En effet, les opérations de gazage de terrier ont eu pour conséquence des modifications du comportement des renards : en Suisse, on estime que 37 % des femelles mettaient bas en-dehors des terriers avant la première campagne de gazage; cette proportion est passée à 51 % l'année qui l'a suivie. Le fait que de nombreux adultes soient tués implique par ailleurs un renouvellement plus rapide des populations; ceci est rendu possible par une éventuelle modification des mécanismes de régulation : la proportion de jeunes augmente sensiblement dans les populations soumises à un contrôle sévère, sans doute parce que les vieux adultes sont éliminés, mais aussi parce que la fécondité des femelles augmente. On a vu que les jeunes se dispersent au loin alors que les adultes sont plutôt sédentaires; dans ces conditions de proportion élevée de renards subadultes, on n'a aucune peine à imaginer que la progression de la rage doit se faire plus rapidement que dans une population normale et non contrôlée de renards. La conclusion s'impose : le contrôle des populations vulpines n'est pas un moyen efficace pour arrêter la progression de la rage. D'après l'auteur, cette méthode n'a été couronnée de succès que dans deux cas : à Dijon en 1923 et en Corse en 1943. Au Danemark, le contrôle des populations de renards a également été utilisé avec succès semble-t-il puisque la rage n'a pas encore envahi le pays. Mais dans la région voisine du Schleswig-Holstein, la rage a disparu sans qu'on prenne de mesure particulière ... MACDONALD conclut son chapitre en posant une série de questions très pertinentes et se demande notamment quelles sont les conséquences de ce contrôle sur la transmission du virus à l'intérieur des populations décimées : est-elle moins rapide ? Pour le savoir, nous devrions disposer, dit-il, de plus d'informations sur l'histoire naturelle du renard.

Dans le chapitre 6, l'auteur passe rapidement en revue les autres vecteurs de la rage. En Europe, nous n'avons que le renard, mais dans les autres continents, le problème est beaucoup plus compliqué : En Asie, le chacal, les mangoustes, les bandicoots et certaines chauves-souris sont les vecteurs de cette terrible maladie; en Afrique, on compte au nombre des vecteurs les otocions, genettes, écureuils terrestres, mangoustes ..., en Amérique, les chauves-souris (vampires) se rendent responsables d'énormes pertes au cheptel. Il faut savoir que les chauves-souris enrégées ne meurent pas nécessairement de la maladie, elles peuvent donc la transmettre pendant toute leur vie et un passage transplacentaire du virus ne serait pas exclu chez ces espèces.

Dans de pareilles circonstances, il est évident qu'un programme de contrôle des populations des différents vecteurs est tout à fait illusoire. Il n'est même pas souhaitable, ajoute l'auteur, qui relate l'exemple des mangoustes des Caraïbes (Herpestes auro-punctatus) chez qui on a trouvé des individus développant des anticorps antirabiques qui, de ce fait, peuvent constituer un obstacle à la propagation de la rage.

Le dernier chapitre est consacré à l'étude des méthodes dites alternatives de lutte contre la rage. Celles-ci consistent essentiellement en l'édification d'une barrière de renards immunisés. Mais vacciner les renards : quelle entreprise ! Impensable de pratiquer des injections : cette méthode serait trop coûteuse et ne pourrait être appliquée à grande échelle. Les chercheurs se sont donc orientés vers la production d'un vaccin oral qui peut être distribué aux renards dans la nature. Différents problèmes pratiques se posent cependant :

- Les appâts contenant le vaccin doivent être attractifs pour le renard. Actuellement, on farcit des têtes de poulets avec une gélule contenant le vaccin. Les résultats sont probants puisque des expériences contrôlées ont prouvé que 60 à 70 % des renards prenaient ces appâts;
- Le vaccin doit être stable et doit être libéré dans la bouche du renard car il n'est absorbé que via la muqueuse buccale !
- De surcroît, il ne doit présenter aucun danger pour les autres espèces susceptibles de manger les appâts. Et, sur ce point, il faut bien reconnaître que les avis divergent ...

Néanmoins, en Suisse, une expérience a eu lieu en 1978 sur 325 km² : des appâts contenant du vaccin à virus vivant atténué (SAD-ERA) ont été distribués à raison de 12/km². Les résultats ne se sont pas fait attendre : la rage a disparu de la zone ainsi traitée et ne s'est pas répandue dans les zones contiguës. Depuis lors, la Suisse a récidivé, notamment dans le Valais, et toujours avec succès semble-t-il (différents articles de presse en témoignent). La charge financière de ces opérations ne paraît pas excéder celle des campagnes de gazage. C'est incontestablement là une perspective très encourageante.

R. LIBOIS

NOAKES, David I.G. and Jack A. WARD (Editors)

ECOLOGY AND ETHOLOGY OF FISHES. Comptes-rendus de la seconde biennale sur l'Ecologie et l'Ethologie comportementale des poissons

Normal, Illinois, 19-22 octobre 1979; 142 pages; JUNK Publ., La Haye, 1981

Les difficultés et les particularités de l'étude du comportement des animaux aquatiques, en particulier des poissons, ont incité un nombre important d'éthologistes à se regrouper en une association propre susceptible d'accroître les contacts et de permettre une meilleure circulation des informations. La création en 1978 de l'International Association of Fish Ethologists (I.A.F.E.) répondait donc à un besoin réel. Son succès fut immédiat et se concrétisa non seulement par la publication d'un Bulletin, mais aussi par des réunions internationales.

"Ecology and Ethology of fishes" est un recueil d'articles correspondant à une partie des exposés présentés lors du deuxième symposium de l'I.A.F.E. Celui-ci comprenait trois séances de travail avec présentation de communications sollicitées sur des thèmes prédéterminés: le comportement d'agrégation (schooling), l'influence des toxiques sur l'éthologie et l'écologie comportementale, les stratégies de reproduction; ainsi que des séances de communications libres sur les sujets les plus variés. Le présent recueil rassemble environ un tiers des communications présentées, et rend correctement compte de l'éventail des sujets abordés. Ils sont organisés ici en une séquence allant du comportement d'agrégation au comportement de cour et de fraie, au comportement parental, et enfin aux relations sociales et communautaires. L'ouvrage comporte en première partie treize articles développés, et une seconde partie de courts résumés des 43 autres communications soumises pour publication; ceux-ci ont trait aux aspects les plus divers sur les espèces les plus variées.

Les treize publications principales s'inscrivent dans le cadre de discussions très vastes. Les quatre premières ont trait au comportement grégaire; sept se rapportent aux stratégies de reproduction; les deux dernières aux relations interspécifiques en milieu naturel. Ces travaux concernent des espèces phylogénétiquement très éloignées, mais chacun aborde des thèmes d'intérêt général qui dépassent nettement le cas de l'espèce étudiée.

Succinctement :

1. Description d'une technique photographique adaptée à l'étude tridimensionnelle des bancs de poissons, et à la localisation précise de chaque individu en son sein; cette technique est appliquée à l'étude des bancs de saumons coho (Oncorhynchus kisutch) dans une écloserie (DILL, DUNBRACK, MAJOR).
2. Analyse des bancs de poissons par ordinateur; description d'un système ordinatorisé d'analyse de films, outil qui permet de surmonter les difficultés habituelles à l'étude des bancs : mouvance, nombreuses données positionnelles et tridimensionnelles ((POTEL et WASSERSUG).
3. Evaluation des coûts et avantages éventuels de l'agrégation facultative chez Notropis hudsonius (Cyprinidae); un poisson isolé doit investir davantage dans la défense et la vigilance à l'égard des préda-

teurs, mais peut avantageusement gagner du temps dans la recherche de nourriture, son champ visuel ne recouvrant pas celui des voisins (SEGHERS).

4. Etude en laboratoire des effets d'une phéromone épidermique d'alarme chez le Méné à nageoires rouges (Notropis cornudus, Cyprinidae); la phéromone augmente la structure, l'uniformité, la cohésion du groupe, ce qui peut être une adaptation contre un prédateur aquatique; elle augmente aussi la tendance à rechercher le couvert, ce qui peut être une adaptation contre un prédateur aérien (HECZKO et SEGHERS).
5. Utilisation du test du labyrinthe T pour contrôler l'existence éventuelle d'attractants chimiques chez les Brachydanio rerio; les poissons sont attirés uniquement par de l'eau provenant de bassins où ont séjourné des congénères. Malgré les difficultés d'extraction des substances actives et des interférences possibles avec des substances alimentaires, c'est probablement la première fois qu'une bande active est isolée par chromatographie et est partiellement purifiée et identifiée comme attractant intrasexuel (ALGRANATI et PERLMUTTER).
6. BALSANO et al. étudient ensuite la réduction de la compétition au sein de complexes d'espèces sympatriques de Poeciliidés du Mexique. Dans un fleuve intermittent du nord-est du pays, coexistent en effet : une espèce bisexuelle Poecilia mexicana; une espèce unisexuelle diploïde P. formosa provenant de l'hybridation initiale de P. mexicana et P. latipinna; et enfin une espèce unisexuelle triploïde provenant de la fécondation d'oeufs diploïdes de P. formosa par des spermatozoïdes de P. mexicana. Les espèces unisexuelles sont gynogénétiques. La reproduction des trois espèces dépend de l'intervention sexuelle des mâles de l'espèce bisexuelle mexicana; le sperme de ceux-ci est en effet nécessaire pour induire la division et le développement des ovules des espèces unisexuelles dont l'héritage génétique reste toutefois déterminé par la mère exclusivement. Le but des auteurs est de comprendre les mécanismes qui permettent une coexistence sympatrique des trois espèces. Ils mettent notamment en évidence qu'il y a une absence totale de discrimination et préférence de la part des mâles entre les trois possibilités d'accouplement; chaque type de femelle préfère un habitat particulier, et elles présentent une asynchronie dans leurs cycles de maturation et réceptivité; enfin, les femelles de l'espèce bisexuelle se révèlent les plus agressives vis-à-vis des mâles ! Cet article soulève, bien au-delà du cas des Poeciliidés, de vastes problèmes dans les domaines de la coexistence sympatrique, du choix de l'habitat, des interactions sociales, de la gynogenèse et de la triploïdie.
7. Synchronisation de la maturation sexuelle et de la reproduction dans des populations naturelles de Xiphophorus variatus (Poeciliidae). Les mâles de même taille acquièrent leur maturité simultanément, dans la nature et au laboratoire; BOROWSKY et DIFFLEY suggèrent que les juvéniles en groupe homogène subissent de la part des mâles moins d'approches agressives que les juvéniles sans "semblables", du fait d'une "fatigue" par habituation de ces agresseurs; ce taux plus faible d'agression subie diminue l'inhibition sociale et favorise le développement simultané. Par ailleurs, les femelles possèdent un cycle ovarien qui est contrarié et suspendu dans les conditions de surpopulation. L'isolement de femelles rétablit le cycle et les femelles séparées simultanément de la foule tendent à être synchronisées; cette synchronie se détériore avec le temps. La synchronisation sexuelle des mâles diminue la pression de prédation qu'ils ont à subir lorsqu'ils paradent; par ailleurs, la sélection sexuelle diminue

lorsque les femelles sont plus nombreuses. Les mâles sont mieux synchronisés lorsqu'ils sont nombreux; les femelles sont bien synchronisées lorsqu'elles sont moins nombreuses. Les densités sont déterminées par le succès des reproductions antérieures, mais aussi par les conditions de milieux actuelles, et notamment les pluies ou la sécheresse, qui étendent ou restreignent l'habitat, dispersant ou concentrant les populations. La taille des femelles et de leurs jeunes est fonction des ressources et de la rapidité de succession des cycles de reproduction. Il semble que quand la nourriture est abondante, les grandes femelles se reproduisent à un rythme plus rapide, tandis que quand la nourriture est plus rare, ce sont les plus petites femelles qui se reproduisent le plus activement. On voit que les mécanismes régulant ces populations sont particulièrement complexes.

Les Poeciliidés sont un matériel de choix pour tester sur le terrain les théories sur les adaptations démographiques, mais les données démographiques doivent être interprétées avec prudence et en termes de tests expérimentaux en raison de la complexité des facteurs qui les déterminent.

8. Chez *Lepomis macrochirus*, des mâles de petite taille et de coloration semblable à celle des femelles réussissent à se faire tolérer des mâles territoriaux possesseurs d'un nid en se comportant comme le font les femelles fonctionnelles de l'espèce. Ce comportement d'imitation aurait un effet d'entraînement et contribuerait à assurer l'attraction dans le territoire des femelles véritables. Le "parasitisme" par des mâles secondaires pourrait donc favoriser le mâle résident comme son commensal. DOMINEY débat des avantages d'une telle situation sur les plans des coûts énergétiques et de la sélection sexuelle. Cette discussion dépasse le cadre de la seule famille des Centrarchidés, puisque l'observation d'associations de mâles territoriaux et de mâles secondaires parasites est rapportée chez des Cichlides et Labridés. Elle fait songer aussi à la situation sociale des chevaliers combattants où des mâles satellites non agressifs parviennent à se faire accepter sur le territoire de résidents et peuvent ainsi participer aux copulations.
9. Dans "Patrons de comportement parentaux, dispersion et taille des poissons coralliens", BARLOW émet l'hypothèse que les modes de reproduction des poissons de récifs, distribués en isolats, ont été sélectionnés et ont évolué de façon à assurer une dispersion des oeufs et des larves aussi large que possible, ce qui a conduit la plupart des espèces à développer des stades planctoniques, parfois de longue durée. Les grandes espèces produisent généralement une masse d'oeufs qui sont rapidement injectés dans le plancton et dont une partie réussira sa dispersion à longue distance. Les petites espèces, incapables de produire une quantité suffisante d'oeufs ayant une chance d'atteindre un autre récif, investissent dans une garde parentale des oeufs et larves jusqu'au moment où celles-ci semblent assez développées pour avoir une chance de trouver d'abord et de s'établir ensuite avec succès sur un habitat convenable avant de se disperser. Le choix, pour les grandes et petites espèces, se trouve donc entre la fécondité et la dispersion à grande distance d'une part, l'investissement parental et la faible dispersion d'autre part. En développant son argumentation, BARLOW compare et analyse de façon critique les modes de reproduction d'espèces dulcaquicoles et marines : ponte démersale, hermaphroditisme, protogynie, ponte adhésive, incubation buccale, etc. Discussion riche d'hypothèses, stimulante, mais spéculative.

10. Description (KEENLEYSIDE et BIETZ) du comportement de reproduction, sur le terrain et en aquarium, d'un Cichlide sud-américain : l'Aequidens vittatus du Suriname. C'est une espèce gardienne biparentale, pondant sur une plateforme végétale mobile.
11. Tactiques reproductives de deux Cichlides asiatiques sympatriques : Etroplus maculatus et E. suratensis du Srilanka (WARD et SAMARAKOON). Les couples isolés de la première espèce nichent à l'abri de la végétation; pendant la pleine saison, les couples choisissent des sites à végétation plus rare, compromis entre la sécurité des alevins et la possibilité de se nourrir pour les parents; ils se groupent en colonies, ce qui réduit les risques de cannibalisme par des adultes non nicheurs. Chez la seconde espèce, les nicheurs ne se nourrissent pas pendant la reproduction et le choix du site est guidé exclusivement par la sécurité du frai. Les deux espèces sont du type biparental-gardien.
12. WORGAN et FITZGERALD étudient la distribution spatiale, l'abondance saisonnière et l'activité de quatre espèces sympatriques d'épinoches (Gasterosteidae) de marais salés du Saint-Laurent au Québec. Les données sont interprétées en termes d'évitabilité de la compétition interspécifique pour l'espace durant la période de reproduction relativement courte sous ces latitudes.
13. STEPHENS et SEBRA enfin tentent d'élucider les facteurs affectant la diversité d'une communauté de plus de 100 espèces de poissons vivant sur un récif - en fait un brise-lames rocheux - à la limite des zones chaudes et tempérées, en Californie. La diversité et l'abondance totale sont demeurées stables pendant les cinq années de l'étude, bien que le succès de chaque espèce et la structure de la communauté ont changé de manière significative.

La sélection des articles principaux est révélatrice de l'importance accordée actuellement à l'éco-éthologie, à l'écologie comportementale, aux travaux s'exprimant en termes d'investissement et de coût, d'avantages sélectifs et évolutifs. Il est remarquable aussi que la plupart des travaux confrontent de manière complémentaire les observations réalisées en milieu naturel et en aquarium.

L'ouvrage dans son ensemble est un exemple vivant de la contribution des ichtyologistes à des problèmes centraux et actuels de l'éco-éthologie. Et bien que n'étant qu'une sélection présentée de manière fragmentaire, ce symposium illustre bien l'éventail des questions d'intérêt biologique général que permet d'aborder l'ichtyoéthologie.

J. VOSS et J.CI. RUWET

WELCOMME, R.L. (Compileur) :

REGISTER OF INTERNATIONAL TRANSFERS OF INLAND FISH SPECIES

FAO, document technique n° 213 sur les pêches, FIRI/T213, X + 120 pages, Rome, 1981.

Frappé, et même, scandalisé par la totale anarchie et inconscience qui présidaient aux transferts et introductions de poissons Cichlides d'élevage, d'un pays et même d'un continent à un autre, brouillant et perturbant complètement de ce fait la zoogéographie, j'avais recommandé (in Zoologie et Assistance technique, 1974, pp. 202-213) un inventaire et un contrôle des introductions et transferts de poissons d'aquariologie et d'élevage, que je désignais comme "des tâches pour l'UICN et la FAO". Repris dans notre document CIFA5H10 du Colloque FAO/CPCA sur l'Aquaculture en Afrique (Ruwet et al., 1975), ce vœu a été adopté et amplifié à l'occasion de diverses réunions internationales : 18^e session CIPP (Bangkok 1978), 10^e session du CECPI (Hambourg 1978), 3^e session du CPCA (Bujumbura 1977), 1^{ère} session du COPESCAL (Mar del Plata 1979). Il en résulte aujourd'hui ce premier document de travail, encore incomplet, et nécessitant corrections et ajouts, établi à l'initiative de la FAO (circular FAO des pêches n° 715) avec la collaboration de 44 correspondants dans le monde, dont notre collègue J.A. TIMMERMANS de la station de recherche des Eaux et Forêts à Groenendael pour la Belgique.

Les informations répertoriées concernent 129 pays, dont je ne puis pas dire s'ils ont été bénéficiaires ou victimes de ces introductions souvent inadéquates, rarement justifiées et utiles, quelquefois catastrophiques. Notons que si le document est motivé par des préoccupations écologiques croissantes, comme la crainte de l'introduction de maladies ou une concurrence "déloyale" aux espèces indigènes, il se contente à ce stade d'enregistrer les transferts; il ne les analyse pas; c'est un inventaire. Les informations se rapportent à 170 espèces, dont on ne s'étonnera pas qu'elles appartiennent surtout aux familles des Cyprinidés, des Salmonidés et des Cichlidés; les champions toutes catégories sont d'ailleurs la carpe (d'origine asiatique), la truite arc-en-ciel (américaine) et les tilapia (africains). Les espèces sont passées en revue dans l'ordre alphabétique des noms latins; pour chacune, et pays par pays, on trouve en quelques mots des indications sur le pays d'origine du poisson introduit, l'année du transfert, le succès ou le non-succès de l'opération, ses raisons (pêche sportive, repeuplement, pisciculture, aquariologie, occupation d'une niche vacante, contrôle de la végétation aquatique, etc.), l'état actuel des populations et des opinions ...

En première analyse, on peut distinguer trois phases dans ces mouvements de transfert. Au Moyen-Age, des échanges internes en Eurasie concernent des espèces d'élevage et d'ornement; s'échappant des étangs, gagnant les lacs et rivières, ces espèces se sont intégrées aux populations naturelles au point qu'on les considère aujourd'hui comme parfaitement indigènes ! L'exemple le plus classique est celui de la carpe Cyprinus carpio originaire d'Extrême Orient (Asie centrale, Chine, Japon); il est impossible d'évaluer aujourd'hui l'impact que cette introduction "réussie", à tout le moins "assimilée" par nos écosystèmes, a eu sur l'ichtyofaune originelle. Du milieu du 19^e siècle aux années

quarante, de nombreux échanges ont été opérés entre Europe et Amérique et vers les pays à climat méditerranéen ou tempéré de l'hémisphère austral : Argentine, Chili, Afrique du Sud, Nouvelle Zélande, Australie, ainsi qu'entre l'Europe et ses colonies ou régions de peuplement en milieu tropical. Dans le premier cas, ces transferts étaient motivés par la croyance simpliste que ce qui vient d'ailleurs est meilleur que ce que l'on a chez soi : introduction en Europe de la truite arc-en-ciel, des black basses, de la perche soleil américains ... Dans le second cas, il s'agissait pour les colons de reconstituer autour d'eux les conditions favorables à la pêche sportive d'espèces familières, sans égard pour la faune locale, d'où les introductions de truites dans les rivières de montagne au Kivu-Congo, de brochets au Maghreb et à Madagascar, et j'en passe ... Depuis les années quarante enfin, les échanges internationaux se sont intensifiés pour des raisons mercantiles, pour alimenter le commerce des poissons d'aquariologie (les eaux naturelles de Floride sont envahies aujourd'hui de poissons échappés de fermes d'élevage : petits Cichlides africains et sud-américains et Anabantidés sud-asiatiques) et pour soutenir le développement de la pisciculture et de l'aquaculture. Récemment, le développement de la pisciculture dans les eaux chaudes résiduelles industrielles a conduit à l'importation, en Belgique notamment, de Cichlidés et Siluridés africains; aujourd'hui confinés aux étangs et bassins d'élevage, et sans chance réelle de succès en cas de rejet accidentel dans nos rivières, ces intrus pourraient faire souche en cas de réchauffement généralisé de nos cours d'eau par l'intensification des rejets industriels : multiplication des centrales nucléaires sur la Meuse par exemple.

Parmi les injections volontaires récentes de poissons étrangers dans un milieu naturel, citons les Gambusia affinis, Poeciliidés américains introduits dans tous les continents pour lutter contre la pullulation des moustiques, mais qui s'attaquent aussi au frai des autres poissons; la "carpe chinoise" Ctenopharyngodon idella, introduite dans plus de 50 pays sur tous les continents pour contrôler et freiner le développement de la végétation aquatique, mais dont la reproduction spontanée pourrait mettre en danger une foule d'espèces indigènes; les Limnothrissa miodon (Boulangier), petits Clupeidés pélagiques et planctonophages du lac Tanganyika, déversés en 1960 tant dans le lac artificiel de Kariba en Zambie-Zimbabwe, pour occuper une niche nouvelle, que dans le lac Kivu au Rwanda-Zaïre, pour occuper une niche vacante; leurs populations supportent aujourd'hui des pêcheries florissantes. Il y a donc, dans le domaine des introductions, du pour et du contre ! On a trop souvent joué les apprentis-sorciers, et il ne faut plus rien entreprendre désormais sans avoir évalué soigneusement les risques. Ce premier inventaire est donc un premier pas vers la constitution d'un dossier objectif. Il doit être complété, par l'appel à la collaboration d'un plus large éventail de témoins et spécialistes. Souhaitons que l'appel de l'auteur-compileur soit entendu, mais souhaitons aussi que davantage de soins soient apportés à la réalisation; les index sont en effet assez fantaisistes et les paginations qui y sont répertoriées sont toutes décalées ! A titre d'information, et pour répondre à l'appel de collaborations, corrections, additions de l'auteur, nous donnons ci-dessous les indications relatives à la Belgique.

Introductions de poissons étrangers en Belgique

Ctenopharyngodon idella (Valenciennes) : Cyprinidae, "carpe chinoise".
Importé d'URSS et Hongrie en 1967 pour contrôler la végétation aquatique; efficient; propagation artificielle seulement.

Hucho hucho L. : Salmonidae; saumon du Danube.
Importé de Yougoslavie en 1954-60 pour la pêche sportive et le contrôle des populations de hotu; actuellement disparu.

Ictalurus melas (Rafinesque) et I. nebulosus Le Soeur : Ictarulidae, poisson chat.
Importé des USA à la fin du 19^e s.; considéré aujourd'hui comme une peste, vorace et indésirable dans les eaux calmes où il s'est implanté.

Lepomis gibbosus (L.) : Centrarchidae, perche-soleil.
Importé des USA à la fin du 19^e s. pour la pêche; considéré comme une peste là où il subsiste localement.

Micropterus dolomieu Lacépède Black Bass à petite bouche et M. salmoides (Lacépède) Black-Bass à grande bouche : Centrarchidae.
Importés des USA à la fin du 19^e s. pour la pêche; le premier ne subsiste que localement, le second a disparu.

Salmo gairdneri (Richardson) : Salmonidae, truite arc-en-ciel.
Importé des USA à la fin du 19^e s., pour la pisciculture et le repoissonnement.

Salmo fontinalis (Mitchell) : Salmonidae, saumon de fontaine.
Importé des USA à la fin du 19^e s. pour la pêche; très fragile, décevant.

Umbra pygmaea De Kay : Umbridae.
Importé des USA, introduit via les Pays-Bas en 1948. Envahit certaines digues et étangs; non désirable.

Voir aussi, à cet effet, l'article de PHILIPPART et VRANKEN dans le présent fascicule.

J.CI. RUWET

CONTENTS (in French)

Editorial :

RUWET, J.Cl. - The condor symbol and syndrom 121

Articles :

PHILIPPART, J.Cl. and VRANKEN, M. - The need for a better protection of the fish fauna in Wallony, Southern Belgium (English Summary) 125

GERARD, M.P. and RUWET, J.Cl. - Contribution to the study of social interactions in piglets under traditional and semi-industrial rearing conditions (English Summary) 155

METZMACHER, M. - The feeding regime of the spanish sparrow in the surroundings of Oran (Algeria) (English Summary) 169

Research Annual and Progress Reports :

DOWSETT-LEMAIRE, Fr. - The Montane Forests as bio-geographical islands.

I. Effects of size and structure of Montane forests on birds diversity and density in the Nyika Highland, Malawi-Zambia, Central Africa. Annual Report 1979-80. 175

II. Eco-ethological study of the Afivauna of the Nyika-Plateau in Central Africa (Malawi-Zambia). Annual Report 1980-81. 191

LEJEUNE, A. - Ecology and social structure of baboons (Papio anubis) at the Akagera National Park (Rwanda). Progress report may-september 1981. 205

Book Review :

COUTURIER, M. (1981); HALLET, C. (1978) ; HAUSBERGER, M. (1979) ; KING, W.B. (1981) ; MAC DONALD, D.W. (1980) ; NOAKES, I.G. and WARD, J.A. (1981) ; WELCOMME, R.L. (1981) 245