

La Chouette chevêche

Michel Juillard



Michel Juillard est né en 1951 à Porrentruy, dans le Jura. Passionné dès son jeune âge par les sciences naturelles, il a passé douze années de sa vie à parcourir, de jour et de nuit, les vergers en Ajoie et ailleurs en Suisse, pour y étudier la Chouette chevêche.

Il présente aujourd'hui le fruit de ses recherches, un beau livre, richement illustré par des dessins et des photographies qui sont de véritables documents scientifiques. Cet ouvrage suscitera les plus vives passions parmi les ornithologues ou amis de la nature et fera référence. Il mérite de figurer dans toutes les bibliothèques.



«NOS OISEAUX»

Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux

A Jacqueline et Eliane

La Chouette chevêche

Michel Juillard

« Nos Oiseaux »
Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux

PREMIÈRE PARTIE

| | | |
|------------|--|----|
| I. | INTRODUCTION | 19 |
| | 1. Présentation de l'oiseau | 23 |
| | 1.1. Identification | 23 |
| | 1.2. Systématique et distribution | 23 |
| II. | MATÉRIEL ET MÉTHODES | 24 |
| | 1. Répartition de l'espèce en Suisse | 24 |
| | a) Recherche des indices de présence | 24 |
| | b) Observation directe de l'oiseau | 24 |
| | c) Localisation des mâles par le chant | 24 |
| | d) Recherche des nids situés dans des cavités naturelles | 24 |
| | 1.1. Discussion | 25 |
| | 2. Etude des biotopes et des sites de nidification | 26 |
| | 3. Choix des régions et des couples étudiés en détail | 26 |
| | 4. Analyses chimiques des œufs non éclos | 27 |
| | 4.1. Biocides organochlorés | 27 |
| | a) Extraction des pesticides des œufs non éclos | 28 |
| | b) Purification | 28 |
| | c) Identification et dosage | 28 |
| | d) Expression des résultats | 28 |
| | Remarques | 28 |
| | 4.2. Métaux lourds | 29 |
| | a) Mercure | 29 |
| | b) Plomb et Cadmium | 29 |
| | 5. Détermination de l'âge des jeunes Chevêches au nid | 29 |
| | 6. Comportement de chasse | 29 |
| | 7. Observations des nourrissages au nid | 30 |
| | 8. Etude du régime alimentaire | 30 |
| | 8.1. Analyses des fonds de nids | 30 |
| | 8.2. Méthode photographique | 31 |
| | a) Fondement de la méthode | 31 |
| | b) Le nichoir utilisé | 32 |
| | c) Le déclenchement des prises de vue | 32 |
| | d) L'appareil photographique et le flash | 36 |
| | e) La pellicule et son développement | 36 |
| | 8.2.1. Autre application possible de cette méthode | 37 |
| | 8.2.2. Discussion | 39 |
| | 8.3. Récolte et analyses chimiques des proies | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 9. Saguage des oiseaux adultes et des jeunes | 45 |
| 10. Recherche des ectoparasites | 46 |
| 11. Traitement informatique des données | 47 |
| III. RÉSULTATS | 51 |
| 1. Répartition, biotopes et sites de nidification | 53 |
| 1.1. Distribution et effectif des populations helvétiques | 53 |
| 1.2. Les différents types de biotopes rencontrés en Suisse et leurs caractéristiques communes | 54 |
| a) Le verger d'arbrs à hautes tiges | 54 |
| b) La haie de chênes ou de saules en têtard | 54 |
| c) La plaine agricole dénudée | 58 |
| d) La friche | 58 |
| e) La zone rurale parsemée de ruines | 58 |
| Caractères communs des biotopes | 58 |
| 1.3. Les sites de nidification naturels, semi-naturels et artificiels | 58 |
| a) Les sites de nidification naturels | 61 |
| 1° Les cavités dans les arbres | 61 |
| 2° Les anfractuosités rocheuses | 64 |
| b) Les sites de nidification semi-naturels | 64 |
| c) Les sites de nidification artificiels | 68 |
| 1° Le nichoir « boîte à souliers » | 68 |
| 2° Le nichoir « L retourné » | 68 |
| 3° Le nichoir type « Faucon crécerelle » | 68 |
| 4° Le nichoir horizontal | 68 |
| 1.4. Discussion | 68 |
| a) Répartition | 68 |
| b) Biotopes | 70 |
| c) Sites de nidification | 70 |
| 2. Résultats de la nidification | 73 |
| 2.1. Ponte et succès des éclosions | 73 |
| a) Date de ponte | 73 |
| b) Grandeur des pontes | 74 |
| c) Temps d'incubation | 74 |
| d) Eclosion | 74 |
| e) Contamination chimique des œufs non éclos | 74 |
| 2.1.1. Discussion | 78 |
| a) Date de ponte | 78 |
| b) Grandeur des pontes | 79 |
| c) Temps d'incubation | 79 |
| d) Eclosion | 79 |
| e) Contamination chimique des œufs non éclos | 84 |
| 2.2. Développement des jeunes au nid | 85 |
| a) Evolution du poids | 86 |
| b) Croissance de la 3 ^e rémige primaire gauche | 87 |
| 2.2.1. Discussion | 88 |
| a) Evolution du poids | 88 |
| b) Croissance de la 3 ^e rémige primaire gauche | 90 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 2.3. | Comportement des adultes en période de nidification | 90 |
| a) | Activité journalière | 90 |
| b) | Durée des stationnements au nid | 92 |
| c) | Intervalle entre 2 nourrissages | 97 |
| 2.4. | Régime alimentaire des jeunes au nid | 101 |
| a) | A partir des fonds de nichoirs | 101 |
| b) | A partir de documents photographiques | 101 |
| 1) | Nombre de nourrissages par nuit | 103 |
| 2) | Dimensions des proies amenées au nid | 111 |
| 3) | Manières de porter les proies | 112 |
| 4) | Positions de transport des proies | 130 |
| 5) | Valeurs nutritives et calorifiques des proies | 131 |
| 6) | Richesse faunistique des biotopes | 131 |
| 2.4.1. | Discussion | 132 |
| 2.5. | Mortalité des jeunes au nid | 148 |
| 2.5.1. | Discussion | 148 |
| a) | Les causes naturelles | 148 |
| b) | Les causes humaines | 150 |
| 2.6. | Succès de la nidification et émancipation des jeunes | 150 |
| 2.6.1. | Discussion | 152 |
| 3. | Dynamique de la population | 154 |
| 3.1. | Résultats du baguage | 154 |
| 3.1.1. | Discussion | 154 |
| 3.2. | Formation des couples | 157 |
| 3.2.1. | Discussion | 158 |
| 3.3. | Fidélité au partenaire | 158 |
| 3.3.1. | Discussion | 159 |
| 3.4. | Fidélité au territoire | 159 |
| a) | Fidélité au territoire et à la cavité de nidification | 159 |
| b) | Fidélité au territoire avec changement de cavité de nidification | 159 |
| c) | Fidélité au territoire, déplacement, puis fidélité au nouveau territoire | 159 |
| d) | Fidélité à un territoire, déplacement dans un autre, puis retour au premier | 159 |
| 3.4.1. | Discussion | 159 |
| 3.5. | Densité de la population | 160 |
| 3.5.1. | Discussion | 160 |
| 3.6. | Séjour des jeunes sur le site de nidification | 162 |
| 3.6.1. | Discussion | 162 |
| 3.7. | Déplacements des Chouettes chevêches dans le Jura et colonisation des biotopes | 166 |
| 3.7.1. | Discussion | 166 |
| 3.8. | Mortalité après l'émancipation | 170 |
| 3.8.1. | Discussion | 170 |
| 4. | Parasitologie | 177 |
| a) | Ectoparasites | 177 |
| b) | Endoparasites | 177 |

| | | |
|------|------------------------------------|-----|
| c) | Localisation sur l'hôte | 177 |
| 1) | Ectoparasites | 177 |
| 2) | Endoparasites | 177 |
| d) | Liste des parasites de la Chevêche | 177 |
| 4.1. | Discussion | 180 |
| 5. | Téretologie | 181 |
| a) | Bec croisé | 181 |
| b) | Patte nécrosée | 181 |
| c) | Colobome de l'iris | 184 |
| 5.1. | Discussion | 184 |
| a) | Bec croisé | 184 |
| b) | Patte nécrosée | 184 |
| c) | Colobome de l'iris | 184 |

DEUXIÈME PARTIE

| | | |
|-------|--|-----|
| | AVANT-PROPOS | 195 |
| IV. | CAUSES DE DIMINUTION DES EFFECTIFS | 195 |
| 1. | Destruction des biotopes | 195 |
| 2. | Manque de cavités de nidification | 197 |
| 3. | Appauvrissement de la diversité et de la quantité des proies | 200 |
| 4. | Mortalité des jeunes et des adultes | 200 |
| V. | MOYENS PRATIQUES DE PROTECTION | 205 |
| 1. | Conservation et entretien des biotopes | 207 |
| 1.1. | Les haies | 207 |
| 1.2. | Les vergers | 208 |
| 2. | Aménagement de cavités naturelles | 215 |
| 3. | Pose de nichoirs | 216 |
| 4. | Protection des jeunes après l'émancipation | 222 |
| VI. | CONCLUSIONS | 227 |
| VII. | REMERCIEMENTS | 233 |
| VIII. | BIBLIOGRAPHIE | 237 |
| IX. | ICONOGRAPHIE | 240 |
| X. | INDEX DES NOMS FRANÇAIS | 241 |

Première partie

IMPRIMATUR POUR LA THÈSE

Eco-éthologie de la chouette chevêche.....

Athene noctua (Scop), en Suisse.....

.....
.....
de Monsieur *Michel Juillard*.....

UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL

FACULTÉ DES SCIENCES

La Faculté des sciences de l'Université de Neuchâtel,
sur le rapport des membres du jury,

Messieurs A. Aeschlimann, Cl. Vaucher,.....

J. Blondel et E. Fuchs.....

.....
autorise l'impression de la présente thèse.

Neuchâtel, le *10 août 1984*.....

Le doyen:


H. Beck

Eco-éthologie
de la Chouette chevêche,
Athene noctua (Scop),
en Suisse

THÈSE

présentée à la Faculté des Sciences
de l'Université de Neuchâtel
pour obtenir le grade de docteur ès sciences

par

MICHEL JULLARD

licencié ès sciences

Préface

«*Athene noctua*», la Chouette chevêche, c'était l'antique attribut d'une déesse de la sagesse. Aujourd'hui, elle pourrait bien devenir le symbole d'une nature victime de la science humaine et de ses applications économiques. D'autres oiseaux, naguère également répandus dans notre pays, ont été ou sont encore progressivement spoliés de leurs conditions d'existence par l'insatiable développement de notre mode de vie. Pourtant, au cours des millénaires, le petit nocturne aux yeux d'or avait su se perpétuer sans peine dans nos campagnes, s'accommoder des activités agricoles traditionnelles, nicher même dans des édifices, survivre à des persécutions superstitieuses et aux rigueurs mortelles de certains hivers. De nos jours, il est protégé, souvent considéré avec sympathie : nul ne songe plus à le détruire et, malgré cela, il a dû disparaître de la scène en beaucoup de régions de Suisse ou péricliter dans ses derniers refuges.

Qu'une telle régression soit étroitement liée à l'évolution de notre environnement, personne ne peut en douter. Les changements qu'il a subis ont été si rapides et si étendus dans les régions basses, qu'après trente à cinquante ans, seules les grandes lignes géographiques et des reliques du passé permettent d'y reconnaître le visage du pays natal. Si des régions moins densément peuplées ont conservé leur aspect d'antan, l'accélération modificatrice les pénètre à leur tour. Sous cette apparence trompeuse, d'innombrables altérations biologiques affectent les sols, leur végétation, leur faune et l'air lui-même ; elles ne s'imposent pas immédiatement à nos yeux, mais nous pouvons les déduire de l'étude des oiseaux et des insectes, entre autres. A cet égard, la Chouette chevêche est un témoin.

Les investigations de Michel Juillard méritent donc toute notre attention. Passionné de nature, d'oiseaux et surtout de rapaces diurnes et nocturnes, il est aussi biologiste, naturaliste de terrain, protecteur convaincu et clairvoyant. Autour de lui, et puissamment motivés par son exemple dynamique, des amis l'ont secondé de mille manières : je me plais à rendre hommage à cette belle équipe jurassienne. Avec ce soutien, Michel Juillard a pu mener à bien ses recherches sur le Milan royal et le Faucon pèlerin, dont il a organisé la sauvegarde avec succès ; sa campagne pour la Chouette effraie n'est pas moins remarquable ; mais malgré ces entreprises et d'autres encore, il n'a jamais oublié sa chère Chevêche.

A cette dernière, il a consacré douze ans d'efforts persévérants, ne s'épargnant ni les randonnées, ni les nuits blanches, ni les dépenses pour réunir une documentation complète. L'ingéniosité de ses procédés photographiques lui a permis de révéler exactement l'importance du régime alimentaire qui reflète la qualité du milieu vital. De plus, sa parfaite connaissance du processus de reproduction l'a mené à concevoir pour cette espèce des nichoirs très élaborés, propres à diminuer la mortalité des poussins. Alliant la rigueur scientifique, les astuces techniques et le souci de préserver la vie, à une puissance de travail peu commune, Michel Juillard a mis en évidence les facteurs négatifs, ainsi que les correctifs susceptibles d'en réduire les effets.

Certes, il n'y a pas de remèdes-miracles à la détérioration de l'habitat des Chevêches — qui prétendrait restaurer les campagnes d'autrefois ? — mais on peut au moins agir pour conserver ce qui en subsiste et pour favoriser la réussite des nidifications. Persuader les agriculteurs

d'épargner les vieux vergers exige une énergie considérable; fabriquer, installer et surveiller des nichoirs pour aboutir au résultat espéré n'est pas un moindre investissement. Les lois, mêmes respectées, ne suffisent pas à préserver une espèce menacée: il faut payer de sa personne. L'exemple de Michel Juillard et de son équipe le démontre clairement.

La Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux «Nos Oiseaux» témoigne sa reconnaissance face à cet effort en publiant cette thèse de doctorat, brillamment soutenue à l'Université de Neuchâtel, et son complément pratique. Elle veut ainsi faire connaître une œuvre significative et contribuer à la sauvegarde d'une espèce qui risque de disparaître de Suisse. Par là, elle rend également hommage à la mémoire de Madame Stockmann, de Montreux, dont le legs généreux a permis de réaliser cette publication.



Paul Gérardet

En décidant d'assurer la publication de cet ouvrage, le Comité de la Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux «Nos Oiseaux» souhaite combler une lacune. Il ne lui avait pas été possible jusqu'alors d'éditer une monographie complète. La quasi disparition de la Chouette chevêché de nos paysages agricoles modernes et les brillantes recherches de Michel Juillard, nous ont convaincus de l'utilité de cette entreprise. Celle-ci n'aurait pas été possible sans la générosité de Madame Stockmann de Montreux. La Fondation Ella & Jean-Paul Schnorf, la Ligue suisse pour la protection de la nature, la Division de la protection de la nature et du paysage de l'Office fédéral des forêts et le WWF-suisse ont également participé financièrement à la réalisation de ce livre. Que tous trouvent ici l'expression de notre gratitude.

Notre souhait le plus cher est que l'apport de ce livre à la connaissance de la biologie de la Chouette chevêché puisse contribuer à sa sauvegarde.



P.-A. Ravussin

I. Introduction

La diminution des milieux naturels et des effectifs de la Chouette chevêche, «Athene noctua», a commencé de se manifester dans plusieurs pays européens dès 1950. En Belgique notamment, la population de ce rapace nocturne serait passée de 12000 à 4000 couples entre 1950 et 1972, selon l'estimation de Kesteloot (1977).

En Suisse, la chute des effectifs s'est surtout manifestée sur le Plateau. Dans la région de Puplinge (GE), en 1952, la densité maximale des Chevêches atteignait 16 à 20 couples sur 1 km² (Géroudet & Doebeli in Glutz von Blotzheim & al., 1962); aujourd'hui, il ne reste qu'une cinquantaine de couples sur tout le canton (Géroudet & al., 1983). Au sud du lac de Neuchâtel, entre Missy (VD) et Lully (FR), il y avait au moins 40 à 50 couples nicheurs en 1955 (G. Banderet, T. Blanc & Ch. Henninger, comm. pers.). Il n'y en a plus aucun de nos jours.

Devant ces faits alarmants, la Station ornithologique suisse a organisé un programme de recherches sur la Chouette chevêche. Il nous a été confié en 1977, à la suite des études que nous avons déjà menées sur cette espèce depuis 1972. Il a pour but d'évaluer les effectifs des populations de cet oiseau en Suisse, de réunir des informations sur la biologie de l'espèce, de découvrir les causes de diminution de ce nocturne et de tenter d'y remédier.

1. Présentation de l'oiseau

1.1. Identification

La Chouette chevêche est un petit rapace nocturne aux yeux jaunes d'une vingtaine de centimètres de hauteur, dont le dos brun tacheté de blanc contraste avec la poitrine blanche perlée de brun. Elle s'identifie facilement dès la première rencontre par sa silhouette trapue et ses attitudes pleines d'inquiétude qui ressemblent à des révérences. Crépusculaire, la Chevêche s'observe aussi en plein jour, dans les vergers, sur un piquet de clôture ou sur une cheminée. Son vol est ondulé, comme celui des pics et ses expressions vocales peuvent être généralisées en 3 catégories: le chant « kouï-ou », le jappement « houï-iou » et le cri d'alarme « ki-ki-ki-ki ».

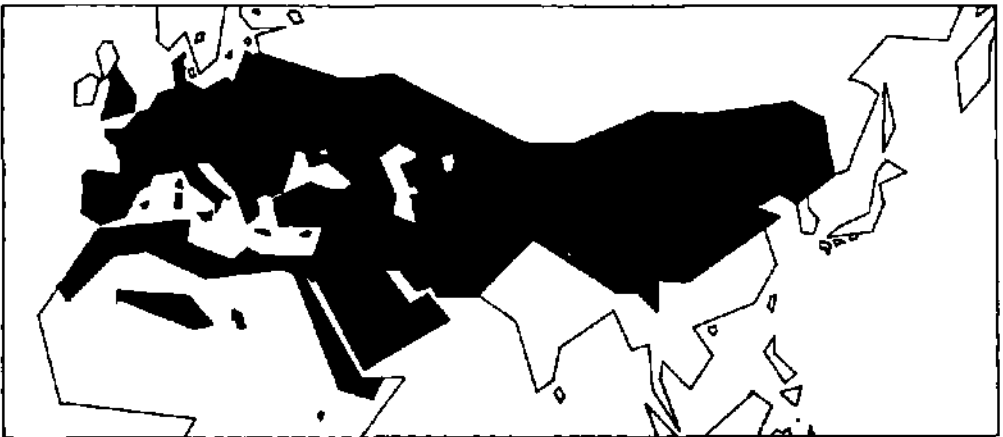
1.2. Systématique et distribution

Le genre *Athene* renferme 3 espèces: *A. noctua* qui occupe l'Eurasie (fig. 1), *A. brama* que l'on rencontre dans le sud de l'Iran, au Baluchistan, en Inde et en Indochine, et *A. blewitti*, une Chevêche de forêt, qui habite le nord-est et le centre de l'Inde.

A. noctua se rencontre dans les régions paléarctiques, approximativement entre le 30° et le 55° degré de latitude nord. Absente d'Angleterre, elle y a été introduite dans le Kent en 1879 et a colonisé tout le pays en quelques années.

Les taxonomistes distinguent 10 sous-espèces ou races de cet oiseau, qui diffèrent essentiellement par la taille et la couleur du plumage. Les deux plus significatives sont *A.n. vidalii*, la plus foncée, qui occupe toute l'Europe occidentale et *A.n. lilith*, la plus pâle, que l'on rencontre dans les zones arides et désertiques à l'est de la Méditerranée (Ginn in Burton & al., 1973).

Fig. 1:
Aire géographique
de distribution de la Chouette
chevêche dans le monde.
D'après Burton & al., (1973).



1. Répartition de l'espèce en Suisse

Pour établir la répartition helvétique de la Chouette chevêche et définir les différents biotopes et les sites de nidification qu'elle occupe dans notre pays, nous avons utilisé plusieurs méthodes qui se sont révélées très satisfaisantes.

Nous avons repris les données parues dans *Die Brutvögel der Schweiz* (Glutz von Blotzheim & al., 1962) et celles rassemblées par la *Station ornithologique suisse*, en vue de la publication de *l'Atlas des Oiseaux nicheurs de Suisse* (Schifferli & al., 1980). Nous avons pris contact avec les personnes qui ont collaboré à la réalisation de ces ouvrages pour discuter de leurs observations. Dans la plupart des cas, de 1977 à 1980, nous avons complété nos données par une recherche de l'espèce dans des sites occupés, en compagnie des ornithologues locaux qui ont l'avantage de bien connaître la région et dont certains sont de très bons spécialistes de la Chouette chevêche. Il est bien clair que nous avons aussi prospecté d'autres parties du pays qui paraissaient favorables à l'espèce et dans lesquelles la Chevêche n'avait pas été signalée. A une exception près, ces recherches se sont toujours révélées négatives.

Pour réaliser un tel travail, il faut tout d'abord être capable de déterminer la présence de l'espèce. Pour cela, nous avons utilisé les méthodes suivantes, qui sont justifiées par le caractère extrêmement sédentaire des oiseaux adultes.

a) Recherche des indices de présence

Nous avons visité un grand nombre de cavités naturelles (trous dans les arbres), semi-naturelles (vieilles corniches de maisons) ou artificielles (nichoirs). Nous avons cherché

les proies en surplus et les pelotes de réjection que la chouette dépose journalièrement quelque part. La présence de fientes et de pelotes, sous les avant-toits munis de poutres accessibles au rapace ou au pied d'un perchoir possible, nous a renseignés sur la fréquentation de tel ou tel endroit.

b) Observation directe de l'oiseau

Nous avons tenté d'apercevoir la Chevêche à la tombée de la nuit, quand elle se perche bien en vue sur le toit d'une maison ou sur le piquet d'une barrière, juste avant qu'elle ne commence ses déplacements crépusculaires.

c) Localisation des mâles par le chant

Nous avons utilisé la méthode dite de la «repassé» (Petzold & Raus, 1973; Exo & Hennes, 1978). Elle consiste à faire entendre de nuit, au moyen d'un magnétophone ou plus simplement en sifflant, le chant répété du mâle: «kou-ou» (goûk de Petzold & Raus, 1973). Nous avons respecté des itinéraires préalablement définis et recommencé plusieurs fois de suite et plusieurs années consécutives, de mars à juillet.

d) Recherche des nids situés dans des cavités naturelles

Nous avons observé les Chevêches au crépuscule, à l'époque de la couvaison ou de l'élevage des nichées. L'oiseau qui a capturé une proie la mange sur place ou l'apporte au nid pour nourrir l'individu qui couve ou les jeunes. Il peut aussi transmettre sa prise à son partenaire, qui la consomme immédiatement ou la transporte au nid.

Lorsque les poussins ont atteint l'âge de 2 à 3 semaines, la très forte odeur qui se dégage du nid permet de localiser aisément le site qui est occupé, si l'on place son nez devant le trou d'envol. De nuit, les cris des jeunes chouettes deviennent de plus en plus perceptibles «psss!» au fur et à mesure qu'elles grandissent. Elles trahissent ainsi leur présence.

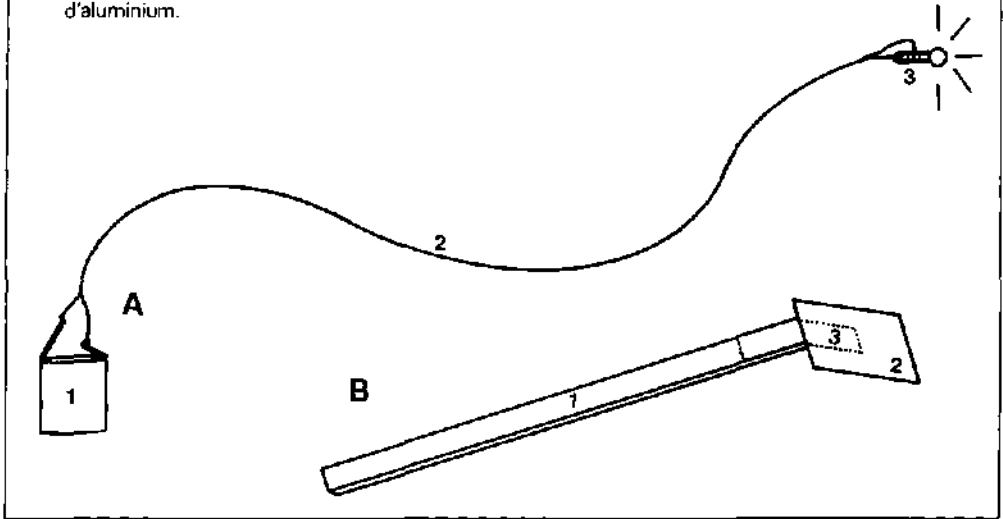
Si, de cette manière, on ne découvre pas l'emplacement des poussins, il est toujours possible de le rechercher en inspectant toutes les cavités d'un secteur, arbre par arbre.

Fig. 2:

Matériel utilisé pour observer l'intérieur des cavités naturelles.

A) Lampe mobile : 1) pile électrique 4,5 volts; 2) fil électrique double; 3) ampoule 4 volts.

B) Miroir à orientation variable : 1) manche en bois; 2) miroir; 3) languette déformable en tôle d'aluminium.



Pour ce travail, nous avons mis au point deux appareils dont le maniement s'est avéré pratique. Le premier est une ampoule électrique, montée sur un fil déformable qui est relié à une pile 4,5 volts (fig. 2, A), que nous descendons au fond des trous. Le second est un miroir à orientation variable qui permet de regarder la partie inférieure et les recoins des cavités (fig. 2, B). Les deux appareils s'emploient simultanément.

1.1. Discussion

Pour établir avec le plus d'exactitude la distribution géographique de l'espèce dans notre pays, il a été indispensable de contrôler une à une toutes les informations qui nous sont parvenues. En effet, de nombreuses personnes nous ont signalé la présence de la Chevêche dans leur région; quand nous y sommes allés, nous avons découvert que l'oiseau en question était souvent une Chouette hulotte, *Strix aluco*, un Hibou moyen-duc, *Asio otus*, ou un Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus*, qui venait passer la nuit sous le faîte d'un toit.

L'utilisation d'un magnétophone pour exciter la Chevêche mâle et déterminer ainsi sa présence, est une très bonne méthode comme Petzold & Raus (1973) l'ont déjà fait remarquer, mais il est indispensable d'utiliser l'appareil sans trop donner de volume, sinon la chouette ne répond pas. Une fois, nous l'avons même vue quitter le secteur où elle se trouvait!

Pour appeler l'oiseau, il est aussi possible d'utiliser un appeau dont on aurait enlevé la partie amovible (Schwab, 1972) ou, comme nous l'avons fait fréquemment, de siffler avec la bouche. Cette dernière méthode est très valable. Elle demande un certain entraînement pour trouver le ton correct et a l'avantage de pouvoir être facilement enseignée à d'autres personnes pour augmenter le nombre des observateurs.

La recherche des pelotes de réjection et des fientes est une méthode intéressante, car elle peut se pratiquer de jour. Néanmoins, l'observateur doit être conscient que les pelotes peuvent être vicieuses de plusieurs mois et que les fientes découvertes peuvent avoir été laissées par un autre rapace. Seul un état de fraîcheur indiscutable des pelotes

et des fientes permet d'affirmer la présence récente de la Chevêche. Les meilleurs critères d'occupation d'un site restent quand même la réaction au chant et, bien entendu, l'observation directe de l'oiseau.

2. Etude des biotopes et des sites de nidification

Nous avons étudié les biotopes de la Chouette chevêche en visitant toutes les populations de Suisse avec des ornithologues locaux. De plus, 75 sites de nidification, occupés au moins une fois entre 1972 et 1980, ont fait l'objet d'une étude détaillée: 59 en Ajoie (population 1 sur la figure 22), 13 dans la campagne genevoise (population 2 sur la figure 22) et 3 dans la vallée du Rhône (population 5 sur la figure 22). Nous avons mesuré les dimensions des trous d'envol, les profondeurs des cavités et les hauteurs par rapport au sol des orifices des 75 sites de nidification que nous avons observés. En complément, à l'aide d'une boussole, nous avons établi l'orientation des trous d'envol en Ajoie, qu'il s'agisse de sites naturels, semi-naturels ou artificiels.

Dans quatre vergers situés sur la commune de Cœuve (JU) (fig. 34) et habités chacun par un couple, nous avons recensé les arbres et répertorié toutes les cavités naturelles présentes. Pour comparer les végétaux, nous avons mesuré la circonférence des troncs à 1,5 m du sol et discuté de l'âge des fruitiers avec leurs propriétaires.

3. Choix des régions et des couples étudiés en détail

Après avoir recensé les Chouettes chevêches de Suisse, nous avons décidé d'étudier en détail trois régions dans lesquelles nous avons trouvé des couples nicheurs: l'Ajoie (Jura), la campagne genevoise (Genève) et la plaine de Bramois (Valais), principalement en fonction des critères suivants:

- elles présentent des types de biotopes intéressants où l'espèce a niché pendant des décennies et où, actuellement, les effectifs des populations chutent progressivement.
- nous avons l'avantage de connaître dans chacune d'elles plusieurs couples de Chouettes chevêches et des ornithologues qui étaient d'accord de collaborer à notre étude.

Tableau 1:

Les précipitations enregistrées dans les régions étudiées en 1979 et 1980.

Les nombres suivants les noms des lieux géographiques correspondent aux numéros des sites de nidification.

| Couples | Nombre de nuits | Nombre de nuits avec pluie | Millimètres d'eau tombés | % de nuits avec pluie |
|--------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1979 Cœuve 74 (JU) | 17 | 6 | 13,3 | 35,3 |
| Courtedoux 78 (JU) | 24 | 8 | 13,3 | 25,0 |
| Milécourt 35 (JU) | 16 | 5 | 12,7 | 31,3 |
| 1980 Cœuve 65 (JU) | 22 | 15 | 142,5 | 68,2 |
| Cœuve 74 (JU) | 25 | 18 | 172,0 | 72,0 |
| Choulex (GE) | 22 | 18 | 144,8 | 72,7 |
| Presinge (GE) | 28 | 20 | 125,3 | 71,4 |
| Bramois (VS) | 32 | 21 | 87,7 | 85,8 |

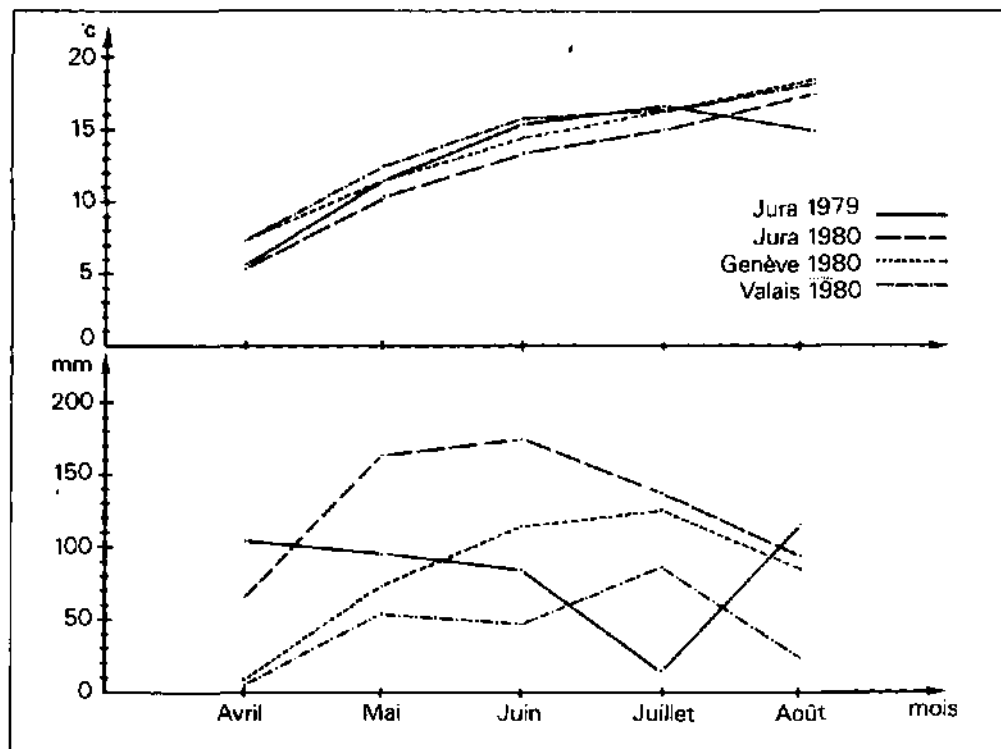


Fig. 3: Températures et précipitations enregistrées dans les différentes régions où des systèmes automatiques de photographies sur pellicule infrarouge ont été placés.

— les trois régions sont desservies par le chemin de fer, ce qui a facilité grandement nos déplacements.

— dans chaque région se trouve une station météorologique: Fahy (JU), Cointrin (GE) et Sion (VS), qui nous ont fourni les données nécessaires à l'interprétation de nos résultats (fig. 3 et tableau 1).

Dans ces trois régions, nous avons cherché les sites de nidification de ces nocturnes en visitant systématiquement les cavités naturelles ou les nichoirs régulièrement occupés et dont nous connaissions les emplacements pour y placer nos appareils photographiques et étudier de manière approfondie le régime alimentaire des jeunes au nid.

En 1978, nous avons commencé nos travaux en étudiant 2 couples en Ajoie: Cœuve 65 et Cœuve 74. En 1979, nous avons étudié

3 couples en Ajoie: Miécourt 35, Cœuve 74 et Courtedoux 78.

En 1980, nous nous sommes intéressés à 5 couples dans les trois régions considérées: Cœuve 65 (JU), Cœuve 74 (JU), Presinge (GE), Choulex (GE) et Bramois (VS).

4. Analyse chimique des œufs inféconds

4.1. Biocides organochlorés

Les techniques analytiques utilisées pour l'examen des résidus de pesticides organochlorés dans les œufs des rapaces ont été inspirées par des travaux publiés, mises au

point et soigneusement testées par comparaison avec des méthodes éprouvées et au moyen d'essais de récupération. Les critères qui ont dirigé l'élaboration de ces techniques sont, d'une part, la précision et la reproductibilité des méthodes, ainsi que la qualité des processus de purification et, d'autre part, la simplicité, la rapidité et, dans la mesure du possible, l'uniformité des opérations.

a) *Extraction des pesticides des œufs inféconds*

— Méthode du *Laboratoire central d'hygiène alimentaire (Paris)* :

Les pesticides sont extraits de l'échantillon par une méthode de « liquid-liquid partition » avec le couple de solvants hexane-acétonitrile. L'utilisation de ces deux solvants non miscibles l'un dans l'autre permet la séparation de la matière grasse (dans l'hexane) et des pesticides (dans l'acétonitrile). Les pesticides sont remis en solution dans l'hexane et la solution est purifiée sur colonne de Florisil (élution par un mélange d'éther de pétrole et de dichlorométhane). L'éluat est concentré et injecté en chromatographe en phase gazeuse (CPG).

— Méthode du *Laboratoire cantonal vaudois (Lausanne)* :

L'extraction des pesticides est effectuée à partir d'un échantillon bien homogénéisé selon la méthode de Langlois & al. (1964) élaborée pour l'examen rapide des produits laitiers. Cette méthode permet d'éviter les opérations « liquid-liquid partition », fastidieuses et peu efficaces en ce qui concerne certains pesticides de très faible polarité, l'hexachlorobenzène par exemple (Stijve, 1971).

b) *Purification*

La purification ultime des extraits obtenus est effectuée par chromatographie d'absorption sur Florisil en utilisant deux

éluants de polarité différente. Une séparation efficace est obtenue entre les polychlorobiphényles (PCB), l'hexachlorobenzène (HCB), les différents isomères de l'hexachlorocyclohexane (HCH), le dichloro-diphényle-trichloroéthane (DDT) et ses dérivés (principalement le dichlorophényle-dichloroéthylène = DDE) d'une part, et l'époxyde d'heptachlore, la dieldrine et l'endrine, d'autre part.

Le fait de séparer les produits chlorés en deux groupes au cours de la purification rend plus aisés l'identification et le dosage de certains d'entre eux (l'époxyde d'heptachlore, la dieldrine et l'endrine), surtout en présence de PCB.

c) *Identification et dosage*

Après concentration et purification, les éluats obtenus sont analysés par chromatographie en phase gazeuse équipée d'un détecteur à capture d'électrons avec source au nickel. L'identification et le dosage des produits chlorés sont faits sur plusieurs colonnes de polarité différente, par comparaison avec des mélanges de pesticides de concentration connue.

Les pics de PCB ont été localisés par comparaison avec les chromatogrammes de solutions d'Arochlor 1254 et 1260.

d) *Expression des résultats*

Les teneurs en pesticides sont calculées par rapport au poids total du contenu de l'œuf. Les résultats sont exprimés en ppm (mg par kg).

Remarques

a) Dans quelques cas favorables (résidus présents en quantités suffisantes), l'identité des pesticides a été précisée par chromatographie sur couche mince.

b) Des examens complémentaires ont été effectués sur un chromatographe muni d'un détecteur à photométrie de flamme double, phosphore et soufre. Ils ont permis de constater l'absence de résidus décelables de pesticides organo-phosphorés (limite de sensibilité pour le parathion de l'ordre de 0,02 ppm).

4.2. Métaux lourds

a) Mercure

La minéralisation d'une partie de l'échantillon homogénéisé est effectuée par l'acide nitrique concentré, d'abord à froid, puis par chauffage progressif. Le mercure total est analysé par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme, après réduction d'une quantité aliquote du minéralisat par le chlorure d'étain. Les concentrations de mercure de chaque échantillon, exprimées en ppm, sont obtenues par étalonnage interne avec des quantités standard de concentrations connues.

b) Plomb et Cadmium

A partir du même minéralisat, le plomb et le cadmium sont analysés spécifiquement par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four graphite chauffé thermo-électriquement). Le dosage est fait par étalonnage interne avec des standards de concentrations connues; les résultats sont exprimés en ppm.

5. Détermination de l'âge des jeunes Chevêches au nid

En Ajoie, nous avons contrôlé le plus régulièrement possible et aux mêmes heures chaque jour, entre 7 et 10 heures du matin, 22 poussins de 8 nichées en 1977 et 32 poussins de 13 nichées en 1978. Ces Chevêches sont nées dans des nichoirs que nous avons construits (Juillard, 1974) et qui sont très semblables au modèle proposé par Schwarzenberg (1970).

Deux paramètres ont été mesurés sur chaque oiseau : le poids et la longueur de la troisième rémige primaire gauche. Le poids s'obtient en pesant un sac de toile dans lequel nous plaçons individuellement les jeunes chouettes. Le sac est taré avant chaque nouvelle lecture et le résultat est mesuré au gramme près à l'aide d'un dynamomètre étalonné de marque *Pesola*. La longueur de la troisième rémige primaire gauche

Matériel et méthodes

s'obtient en plaçant une règle graduée sur la face inférieure de la plume, l'oiseau étant sur le dos. La lecture de la longueur s'effectue au millimètre près depuis la sortie du tuyau de l'aile (flèche A sur la fig. 4) jusqu'à l'extrémité de l'étendard (flèche B sur la fig. 4). Au début de la croissance, seul le tuyau est mesuré, mais dès que l'étendard apparaît, nous mesurons la longueur du tuyau et de l'étendard. Cette méthode a été décrite par la *Station ornithologique suisse* à l'occasion de l'Assemblée des bagueurs de février 1977. La décision de mesurer la longueur de la troisième rémige primaire plutôt qu'une autre plume de l'aile est arbitraire. Afin d'utiliser la main droite pour effectuer les mesures, la troisième rémige primaire gauche a été préférée à la droite.

Toutes les séries de mesures obtenues pour chaque paramètre et pour chaque individu sont ramenées à une origine commune qui est l'éclosion. Les classes journalières provenant des colonnes de mesures servent de base à l'établissement des courbes de croissance. Pour ne pas fausser les résultats, les mesures provenant d'individus morts en cours de développement n'ont pas été utilisées pour établir les courbes de croissance et les formules mathématiques.

Après l'émancipation des poussins, nous n'avons pas réuni suffisamment de données sur le poids ou la longueur de la troisième rémige primaire, c'est pourquoi les courbes obtenues s'arrêtent le 38^e jour.

6. Comportement de chasse

Nous avons observé les oiseaux à la tombée de la nuit et à l'aurore, lorsque les conditions de luminosité le permettaient. Pour ne pas les déranger, nous avons effectué nos observations à bonne distance depuis notre véhi-



Fig. 4 :
 Mesure de la longueur de la 3^e rémige
 primaire gauche d'un poussin de
 Chouette chevêche.
 Flèche A : sortie du tuyau de l'aile
 Flèche B : extrémité de l'étendard

cule, parfois avec des jumelles *Hartmann Bernina 25 × 80*. Dans d'autres cas, nous nous sommes installés dans une tente-abri en toile, non loin de la cavité occupée par les poussins et avons passé toute la nuit à proximité du nid.

7. Observations des nourrissages au nid

Nous avons aménagé un nichoir spécial pour pouvoir regarder ce qui se passe à l'intérieur du nid quand un adulte apporte de la nourriture aux poussins. Ce nichoir est

semblable au modèle de la figure 5, mais il comporte en plus une ouverture dans la chambre de nidification qui est fermée par une glace sans tain (miroir espion). Une tente-abri, montée sur un échafaudage, est appliquée contre le nichoir et permet à l'observateur de se dissimuler et de faire ses observations dans les meilleures conditions. Une petite lampe à ampoule rouge est allumée dans la chambre de nidification, quelques jours avant les observations, pour que les oiseaux s'y habituent. Elle suffit pour distinguer correctement tout ce qui se passe dans la cavité.

8. Etude du régime alimentaire

8.1. Analyses des fonds de nids

Nous avons récolté une grande quantité de pelotes dans différents sites occupés par la Chevêche et ramassé des restes de nids dans

plusieurs régions de Suisse. Il nous a paru intéressant de prendre ce matériel, car les fragments des proies présentes dans les réjections ou dans le fond des sites de nidification nous permettent de dresser des listes microfaunistiques régionales, qui nous ont été très utiles pour définir la valeur des biotopes étudiés.

Les pelotes de réjection ont été disséquées selon la méthode décrite avec soin par Libois (1977). Les restes de nids ont été méticuleusement triés à la brucelle pour en extraire les pièces chitineuses et osseuses. À l'aide d'une loupe binoculaire *Wild*, nous avons groupé les éléments qui se ressemblaient par nid et les avons mis dans des tubes de verre étiquetés.

Nous avons identifié nous-mêmes les restes de micromammifères et d'oiseaux, alors que le matériel entomologique a été envoyé au *Musée d'Histoire naturelle de Berne*, où il a été déterminé par des spécialistes.

8.2. Méthode photographique

Alors que nous débutions dans notre étude sur *A.noctua*, nous avons été frappés, un jour, en parcourant la littérature consacrée à cette espèce, par une photographie publiée dans le travail de Key & Gribble (1951, fig. 2), où l'on voit une Chevêche tenant un impressionnant *Lombric* dans son bec. Cette observation a réveillé en nous le souvenir d'une autre publication (Royama, 1959) dont nous avons entendu parler dans le cadre d'un cours d'écologie à l'Université. Nous avons alors décidé de mettre au point un appareil spécial, basé sur le principe décrit par Royama (1959) et permettant de réaliser des photographies ressemblant à celle publiée par Key & Gribble (1951, fig. 2). Nous avons étudié, à l'aide de cinq systèmes semblables, le régime alimentaire de huit couples de Chouettes chevêches, répartis en Ajoie, aux alentours de Genève et en Valais. Chaque couple a été suivi pendant toute la période de nidification, soit en 1979, soit en

1980. L'étude des prises de vue réalisées nous a permis d'établir le régime alimentaire des jeunes et d'obtenir un grand nombre de renseignements sur l'éco-éthologie de cette chouette.

a) Fondement de la méthode

La technique utilisée dans nos recherches est basée sur le comportement des parents qui visitent périodiquement l'intérieur de la cavité de nidification pour nourrir leurs jeunes. Nous avons décidé de remplacer la cavité existante par un nichoir spécialement équipé pour photographier les adultes, juste avant qu'ils distribuent les proies aux poussins.

Lorsque ces derniers sont âgés d'au moins 10 jours (âge obtenu par pesée), nous les transférons de leur site originel dans le nichoir spécial que nous plaçons dans une situation semblable à celle de l'ancienne cavité (hauteur par rapport au sol, orientation du trou d'envol). Il serait dangereux de transférer les jeunes avant qu'ils ne soient capables d'assurer eux-mêmes leur équilibre thermique. C'est pourquoi nous avons toujours attendu le délai de 10 jours qui, pour la Chouette chevêche, correspond au début de la croissance des plumes. Si les jeunes proviennent d'un site naturel (arbre creux), il est important de boucher l'orifice de la cavité après le transfert, pour empêcher les parents d'y retourner. Si les jeunes se trouvent déjà dans un nichoir, le problème ne se pose pas, l'ancien site étant remplacé par le nouveau. Après quelques recherches et hésitations, les adultes, très souvent guidés par les appels des poussins, les retrouvent très facilement. Néanmoins, leur assiduité est perturbée et ils ne nourrissent pas normalement la nichée. Il est donc nécessaire, pendant la première nuit de l'expérience, de gaver les jeunes avant de quitter les lieux (viande de Pigeon domestique, *Columba livia domestica*, de Campagnol des champs, *Microtus*

arvalis, ou cœur de bœuf). La nuit suivante, les adultes se sont adaptés aux nouvelles conditions et les nourrissages s'effectuent comme si rien ne s'était passé.

b) Le nichoir utilisé

Il est composé de deux parties : une chambre de nidification avec galerie (fig. 5, 1 et 2) et un caisson métallique (fig. 5, 3) renfermant une source d'énergie (fig. 6, 1), un régulateur de tension (fig. 6, 2), un limiteur (fig. 6, 3), un compteur d'impulsions (fig. 6, 4) et un appareil photographique avec flash (fig. 6, 5 et 6).

Les plans du caisson métallique et ceux de la chambre de nidification avec galerie sont présentés sur les figures 7 et 8.

La chambre de nidification (fig. 5, 1) est un couloir vertical au fond duquel sont placés les poussins. Une porte latérale permet le nettoyage périodique du nid et la manipulation des jeunes.

La galerie (fig. 5, 2) est un couloir horizontal que les parents doivent obligatoirement emprunter pour se rendre auprès des jeunes. A 18 cm du trou d'envol et à 5,5 cm du plancher (fig. 8, coupe A-A) se trouve le système qui permet le déclenchement de l'appareil photographique. C'est une cellule photo-électrique à réflexion infrarouge *ELESTA OLS A01* constituée par un émetteur-récepteur (fig. 9, 1) et par un réflecteur (fig. 9, 2) qui sont placés chacun sur une des parois latérales de la galerie, de manière que le faisceau infrarouge envoyé par l'émetteur soit réfléchi correctement dans le récepteur de la cellule. Dès qu'un adulte entre dans le nichoir, le faisceau infrarouge s'interrompt dans la galerie et l'oiseau est photographié 2 fois : à son entrée et à sa sortie (fig. 10, 1 et 2).

Le compteur d'impulsions présenté (fig. 6, 4) n'a été placé que sur un seul système. Il avait pour but de vérifier si, à chaque entrée, une photographie se réalisait, con-

formément à notre attente. Comme le système fonctionnait parfaitement, nous n'avons pas jugé bon de placer un compteur sur chaque appareil.

c) Le déclenchement des prises de vue

La source d'énergie utilisée est constituée par le couplage en série de deux accumulateurs au plomb (batteries de moto) de 6 et 12 volts. La tension de 18 volts obtenue est dirigée vers l'entrée de l'ensemble régulateur (fig. 6, 2 et fig. 11). Une sortie directe de 18 volts alimente le moteur de l'appareil photographique. Une sortie réglée à 6 volts par un circuit intégré *LM 309 K*, un pont résistif $330 \Omega / 47 \Omega$ et un condensateur $0,1 \mu F$ alimente le flash (fig. 6, 6 et fig. 11). La troisième sortie, réglée à 12 volts par un second circuit intégré *LM 309 K*, un pont résistif $330 \Omega / 390 \Omega$ et un condensateur $0,1 \mu F$ alimente le limiteur (fig. 6, 3 et fig. 11).

Au niveau du limiteur, les 12 volts en provenance du régulateur alimentent la cellule et le relais *RL* (fig. 12). Lorsque le faisceau infrarouge dans la galerie est interrompu, la tension de 12 volts est appliquée à l'ensemble *R/4K7, CDEP/470 \mu F*. L'impulsion de courant de charge du condensateur alimente brièvement la bobine du relais *RL* qui ferme un contact relié à l'appareil photographique et celui-ci se déclenche. La constante de temps de *R/CDEP* est réglée de telle sorte que, même si un animal stationne devant le faisceau infrarouge, l'interruption prolongée de ce dernier ne provoque pas la prise de plus d'une photographie. Seuls les passages suivis d'un rétablissement du faisceau sont pris en compte pour le déclenchement des prises de vue. Le temps de charge du condensateur du flash étant de 5 secondes, deux expositions correctes successives ne peuvent être garanties que si elles ont lieu à un intervalle de temps supérieur à cette durée. De plus, nous avons placé à l'intérieur de la galerie, et dans le plan focal de prise de vue, une horloge à quartz de marque *Sankyo AL-153* (ou *Staiger-Exclusiv*) qui nous permet de connaître l'heure exacte de chaque photographie.



Fig. 5 :

Le nichoir spécial à l'aide duquel nous avons étudié le régime alimentaire des Chouettes chevêches en Suisse.

1. Chambre de nidification
2. Galerie
3. Caisson métallique

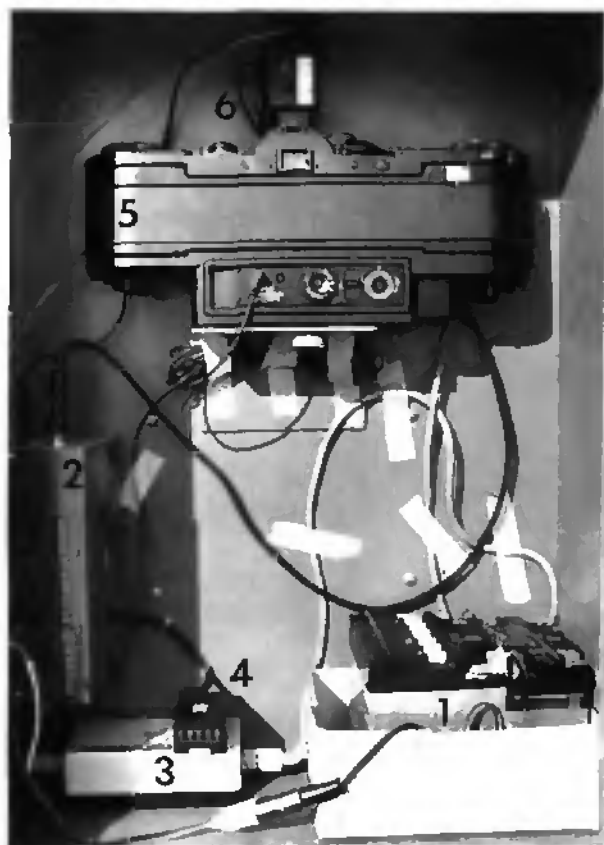


Fig. 6 :

Contenu du caisson métallique.

1. Source d'énergie
2. Régulateur de tension
3. Limiteur
4. Compteur d'impulsions
5. Appareil photographique
6. Flash

Le compteur d'impulsions présenté sur cette figure n'a été placé que sur un seul système. Il avait pour but de vérifier si, à chaque entrée, une photographie se réalisait, conformément à notre attente. Comme le système fonctionnait parfaitement, nous n'avons pas jugé bon de placer un compteur sur chaque appareil.

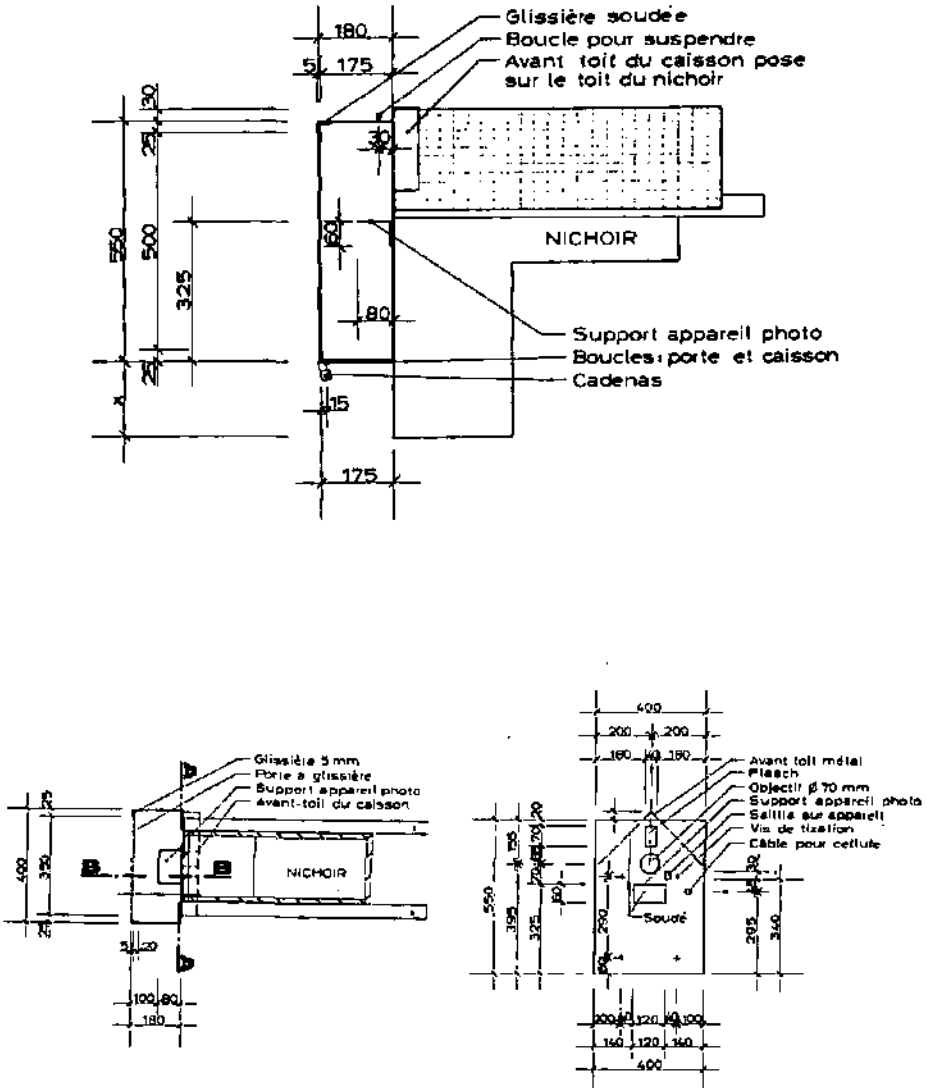
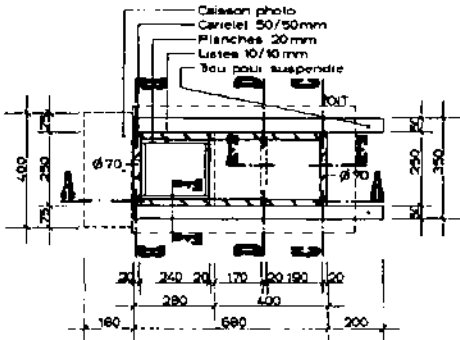
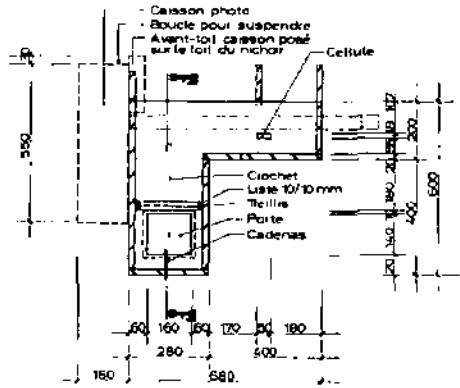


Fig. 7 :
Plans du caisson métallique.

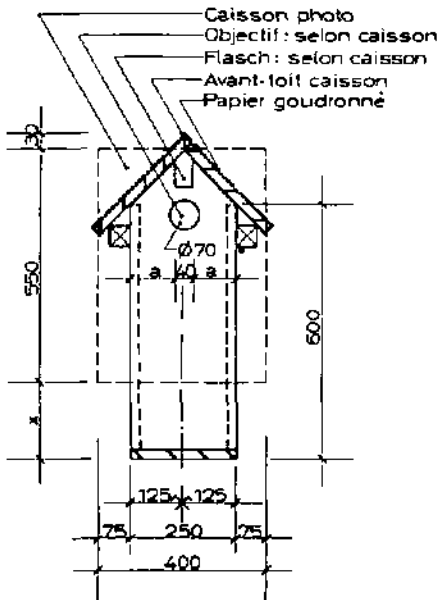
Fig. 8:
Plans de la chambre de nidification avec
galeria.



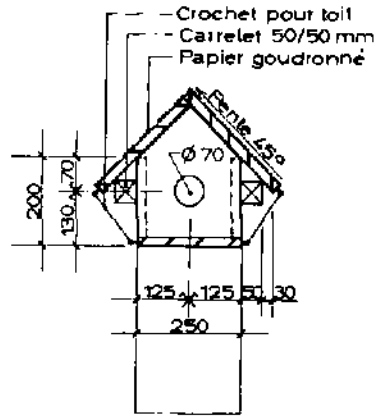
Plan général



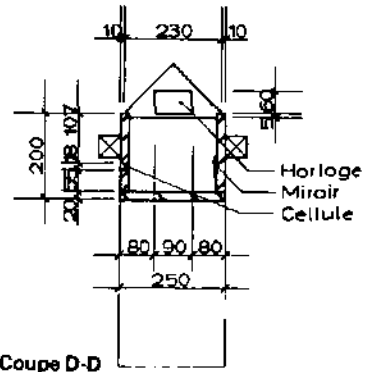
Coupe A-A



Coupe B-B

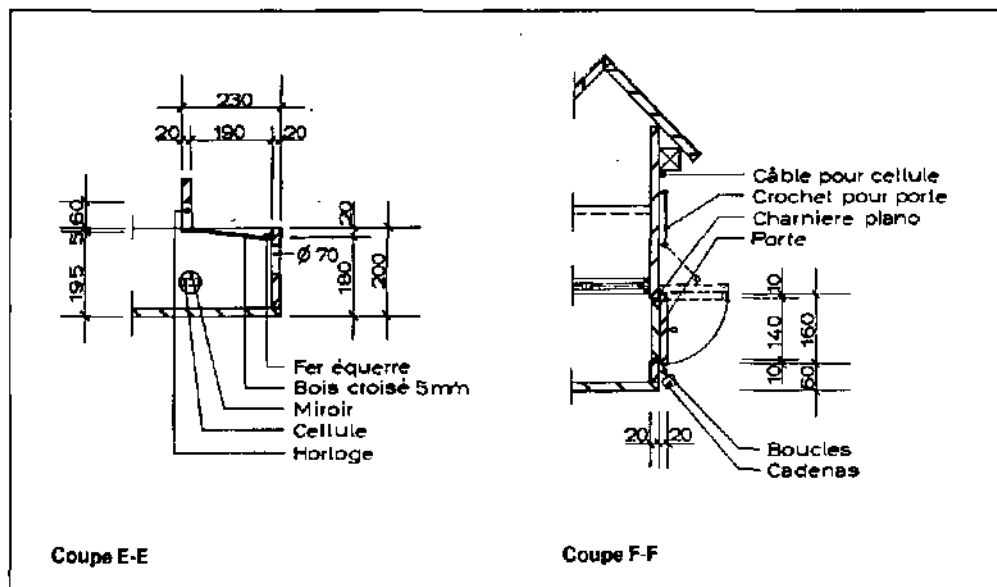


Coupe C-C



Coupe D-D

Fig. 8 :
Plans de la chambre de nidification avec galerie.



Pour obtenir des photographies aussi contrastées que possible, nous avons peint l'intérieur de la galerie avec de la dispersion : les côtés et le tour de l'horloge en noir, le plancher, la face intérieure du trou de vol et le toit de la galerie en blanc. Le toit du nichoir a également été peint en noir pour augmenter les contrastes des épreuves.

d) L'appareil photographique et le flash

Le matériel se compose d'un boîtier *Contax RTS* équipé d'un objectif *Carl Zeiss Distagon T* 1:2,8/35 mm*, d'un moteur professionnel (*Contax professional motor drive*) et d'un dos chargeur d'une capacité de 250 prises de vue (*Contax 250 film back*). Toutes les photographies ont été réalisées à l'aide d'un flash *Vivitar 102* muni d'un filtre infrarouge *Kodak N° 87 (Wratten gelatin filter, CAT 149 6256)*. La vitesse d'obturation de l'appareil photographique était de 1/60 seconde et l'ouverture du diaphragme de 1:8.

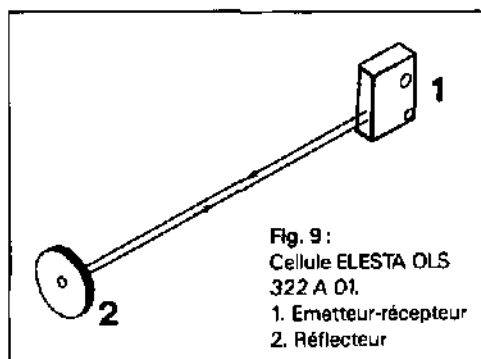


Fig. 9 :
Cellule ELESTA OLS 322 A 01.
1. Emetteur-récepteur
2. Réflecteur

e) La pellicule et son développement

La pellicule utilisée est une émulsion infrarouge *Kodak* de 35 mm (*Kodak high speed infrared film 2481*) importée en bobines de 45,7 m (*Hie 417, CAT 160 4149*) directement des USA, car il n'existait pas sur le marché européen d'alors de films infrarouges d'une longueur supérieure aux films de 20 poses. Cette pellicule, ultra-sensible à la lumière et à la chaleur, a été conservée au congélateur tout au long de l'étude. Au fur et à mesure



Fig. 10 :
Entrée (1) et sortie (2) d'une Chouette chevêche.

des besoins, nous avons constitué en chambre noire des bobines de 250 poses en enroulant la pellicule au mètre sur des supports *Contax*. Le changement des films se faisant chaque jour sur le terrain, nous avons pour l'occasion transformé notre véhicule en chambre noire itinérante.

Les films exposés sont ensuite placés dans des cylindres de plastique noirs et hermétiques, puis envoyés immédiatement au laboratoire ou stockés dans un réfrigérateur avant traitement.

En chambre noire, la pellicule exposée est placée sur une enrouleuse *Jobo 5327* (30/35 mm) munie d'un guide film actionné manuellement. Elle est ensuite déposée dans une cuve de traitement *Jobo 5350* munie d'un couvercle. Le développement se fait avec du révélateur *Ilford microphen* (13 minutes à 20 degrés), puis avec un fixateur normal (200 g/l de thiosulfate de sodium + 40 g/l de métabisulfite de potassium en solution aqueuse). Le tirage des

épreuves sur papier se déroule ensuite de façon traditionnelle, et ne nécessite aucune manipulation particulière. Il peut donc être confié à n'importe quel photographe.

8.2.1. Autre application possible de cette méthode

Nous avons étudié d'autres espèces de rapaces nocturnes: la Chouette hulotte, la Chouette de Tengmalm, *Aegolius funereus* (fig. 13, 1 et 2) et la Chouette effraie, *Tyto alba*. Parmi tous les documents photographiques réalisés (près de 10000), beaucoup sont spectaculaires ou étonnants, mais un seul nous paraît vraiment exceptionnel. Il représente une chaîne alimentaire complète: Une Chouette effraie porte un Campagnol

Fig. 11:
Schéma du régulateur.

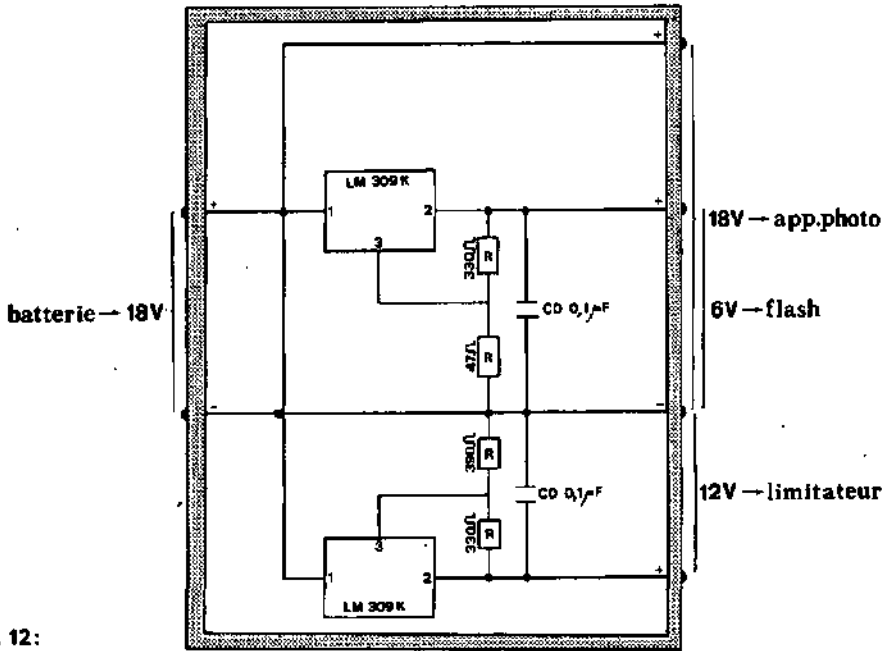


Fig. 12:
Schéma du limiteur.

1. Alimentation + 12 volts
2. Alimentation - 12 volts
3. Sortie libre
4. Sortie active lors de l'interruption du faisceau infrarouge
5. Sortie libre

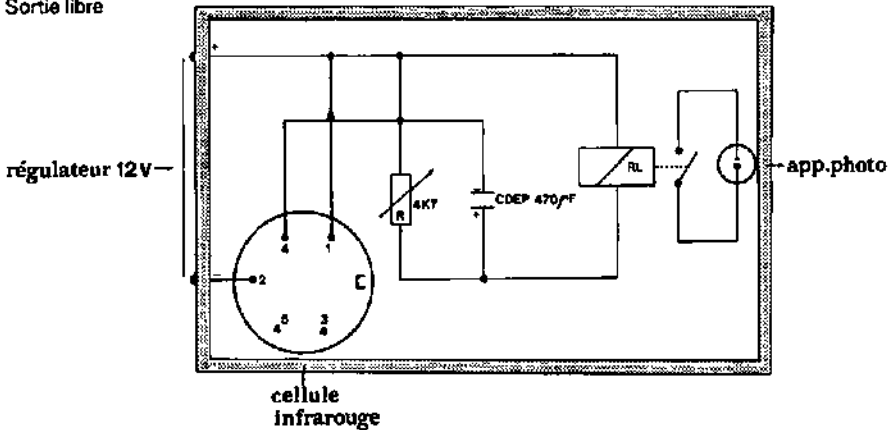




Fig. 13:
Utilisation de la méthode
photographique pour l'étude du régime
alimentaire des rapaces nocturnes.



1. Chouette hulotte
2. Chouette de Tengmalm

des champs, qui tient lui-même un épi d'Orge, *Hordeum sp.*, entre ses dents (fig. 14)!

La méthode a aussi été testée pour étudier le comportement d'un oiseau en période de couvaison. Pour cela, nous avons choisi le Harle bièvre, *Mergus merganser*, qui se reproduit très facilement dans les niochirs. Dans ce cas également, notre réussite a été complète (fig. 15). C'est pourquoi, nous pensons, expériences faites, que cette méthode pourrait être généralisée à l'étude de l'alimentation et du comportement de tous les oiseaux cavicoles.

8.2.2. Discussion

La méthode décrite ci-dessus est inspirée de celle mise au point par Royama (1959). Cet auteur utilisait une caisse spéciale munie à

l'arrière d'une caméra 16 mm qui photographiait, image par image, des Mésanges charbonnières, *Parus major*, nourrissant leurs poussins. Nous avons perfectionné ce système, en le modernisant grâce à l'électronique et en l'adaptant à l'étude des oiseaux nocturnes. Le contacteur de Royama est devenu un faisceau infrarouge, la caméra 16 mm, un appareil photographique automatique, et la pellicule normale, de la pellicule infrarouge. Le flash projetant de la lumière blanche a été transformé en flash infrarouge ne dérangeant pratiquement plus les oiseaux. Des expériences préalables en lumière blanche nous avaient montré que les Chouettes chevèches étaient très perturbées par l'utilisation d'un flash de ce type. Elles craignaient ce système photographique et, parfois, pour ne plus subir directement le flash, entraient de côté ou même à reculons dans le niochir (fig. 16)!



Fig. 14:
Une chaîne alimentaire
complète: Chouette
effraie - Campagnol des
champs - Oryz

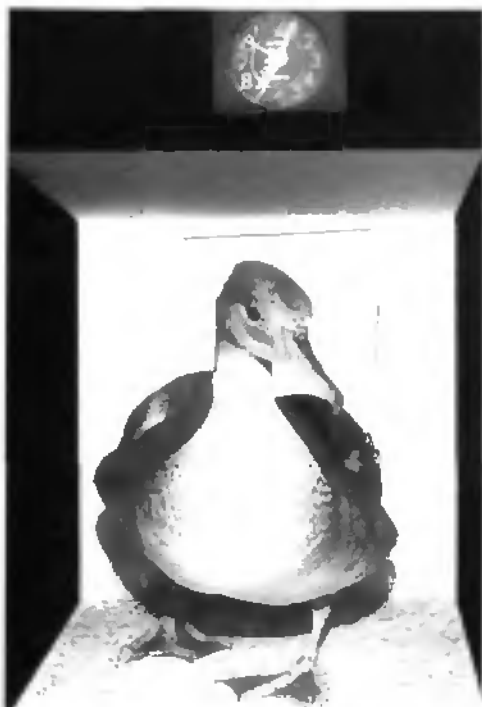


Fig. 15:
Le Harle bièvre revient couvrir.



Fig. 16:
Gênée systématiquement par l'éclair de lumière blanche du flash, une Chouette chevêche entre quasiment à reculons dans le nichoir.

La seule véritable perturbation que nous avons constatée provient du déclic du moteur de l'appareil photographique. Ce bruit dérange les adultes qui ne viennent plus normalement nourrir les poussins pendant la première nuit de l'expérience. Par la suite, ils restent méfiants et stationnent parfois devant le faisceau, sursautant quand ils le franchissent. En isolant le moteur, il serait possible de diminuer considérablement les perturbations. Malheureusement, faute de temps, nous n'avons pu expérimenter de telles améliorations.

Pour savoir si notre installation modifiait le comportement des adultes, le nombre et la fréquence des nourrissages, nous avons construit et équipé trois nichoirs avec un émetteur et un microphone camouflés dans leurs parois. Ces appareils nous permettaient d'entendre tout ce qui se passait à l'intérieur. Lorsqu'un adulte pénétrait dans la caisse, le bruit provoqué par son intrusion, la soudaine activité des poussins et leurs cris étaient très perceptibles. Ainsi, nous avons pu comparer les actogrammes des couples photographiés avec ceux des couples non dérangés. Il ressort de cette étude que le système photographique, mis à part la première nuit, n'a aucune incidence sur le comportement des adultes, le nombre et la fréquence des nourrissages restant très semblables dans les deux cas.

Le matériel employé nous a pleinement satisfaits et le seul problème technique qu'il nous a fallu résoudre concernait la source électrique. En effet, les batteries employées, sous tension continue, se déchargent relativement vite, en 24 ou 48 heures. Il a donc été nécessaire d'avoir plusieurs jeux d'accumulateurs par nichoir. Il a fallu les recharger continuellement et les permuter fréquemment.

La méthode photographique présente le grand avantage de pouvoir obtenir des don-

nées complètes sur le régime alimentaire et sur l'activité d'une espèce. La qualité des documents obtenus avec la Chouette chevêche, par exemple, nous a permis de mettre aisément un nom sur 97,5% des proies apportées au nid par les oiseaux. Bien entendu, nous ne pouvons pas, dans tous les cas, aller jusqu'à l'espèce, mais, très souvent, nous allons jusqu'à l'ordre, la famille ou le genre, ce qui est largement suffisant pour montrer les préférences alimentaires de cet oiseau.

Pour une connaissance plus approfondie des proies, l'analyse des restes contenus dans les pelotes et les nids permet d'apporter un complément d'informations très intéressant. Cependant, pour être vraiment complet, une campagne de piégeage dans le biotope des chouettes est nécessaire. En effet, 2,5% des proies concernent des animaux trop petits pour être identifiés sur les photographies, même agrandies, ou des proies qui sont masquées par l'adulte, si celui-ci entre, par exemple, en tenant sa tête très près du plancher de la galerie.

A part tous les problèmes techniques qui peuvent mettre le système en panne (manque d'énergie, faisceau infrarouge interrompu par une mauvaise réflexion, manque de pellicule, etc.) les prises de vue peuvent être altérées par la chaleur. En effet, la pellicule infrarouge est très sensible et il est primordial de la conserver au frais et dans l'obscurité la plus complète. Ces deux précautions doivent être respectées, surtout lors du chargement et du déchargement des films sur le terrain.

Notre installation n'est plus utilisable dès que les poussins s'émancipent et se déplacent au niveau de la galerie (fig. 17). En passant continuellement au travers du faisceau infrarouge, ils déclenchent en quelques minutes des centaines de prises de vue et il n'est plus possible d'obtenir d'images des adultes.

Les manipulations des jeunes et les visites quotidiennes au nid nous ont fait craindre d'attirer les prédateurs des Chouettes chevêches, essentiellement la Fouine, *Martes foin-*

Matériel et méthodes

na. Pour éviter ce risque, nous avons placé juste en dessous de la galerie, au sommet du couloir de la chambre de nidification, et à l'entrée du trou d'envol, des petits sachets de naphthaline (paradichlorobenzène), dont l'odeur semble éloigner les mustélidés. Nous n'avons eu aucun problème et tous les jeunes oiseaux se sont normalement émancipés.



Fig. 17:
Deux jeunes Chouettes chevêches juste avant leur émancipation.

Fig. 18:
Une mouche déclenche le faisceau infrarouge.



Parfois des photographies se sont déclenchées alors qu'aucun nourrissage n'avait lieu. Nous avons alors constaté que les rayons solaires pénétraient dans la galerie et agissaient sur le dispositif déclenchant les photographies. En modifiant légèrement l'orientation du nichoir, nous avons remédié à ces déclenchements intempestifs. Enfin, soulignons que nous n'avons trouvé aucun moyen satisfaisant pour interdire aux mouches d'entrer dans le nichoir et de se faire photographe (fig. 18)!

8.3. Récolte et analyses chimiques des proies

Pour connaître la valeur alimentaire des proies des Chevêches et évaluer leurs besoins calorifiques journaliers en période de croissance, nous avons capturé les proies principales de l'oiseau, celles que l'on rencontre le plus fréquemment dans les pelotes de réjection ou les fonds de nids, celles que l'on observe sur les photographies.

Pour chaque espèce ou groupe d'espèces, nous avons utilisé les pièges qui donnent les meilleurs résultats: gobelets de yoghourt enterrés pour les insectes de l'épigaïon, filet fauchoir pour ceux de l'hypergaïon, chasse à vue ou à l'ouïe pour les orthoptères, tarières ou trappes cages et *INRA* pour les micro-mammifères, filets nylons pour la capture des oiseaux.

Entre 10 et 25 individus de chaque catégorie de proies ont ainsi été collectés. La plupart ont été relâchés après pesée, d'autres ont été employés pour les analyses chimiques. Nous avons tout d'abord mixé les individus d'un même groupe après les avoir tués par congélation. La matière obtenue nous a permis, après analyses et calculs, d'établir le pourcentage en eau, en matière minérale et en

matière organique de chaque proie. Les valeurs calorifiques ont ensuite été déterminées par calculs à partir des valeurs moyennes publiées (Högel & Lauber, 1969).

Toutes les analyses ont été effectuées au *Laboratoire de l'Office des eaux et de la protection de la nature* (OEPN) de la République et Canton du Jura, à Saint-Ursanne, selon les méthodes classiques de laboratoire.



Fig. 19:

Un des nichoirs dans lesquels nous avons bagné la plupart des Chouettes chevêches en Ajoie.

Fig. 20:
Quelques sites dans lesquels nous avons bagné des Chouettes chevêches en Ajoie.

La flèche indique l'entrée du nid sur la fig. 20. 2.

9. Bagueage des oiseaux adultes et des jeunes

Nous avons bagné les Chouettes chevêches avec des bagues en aluminium de la *Station ornithologique suisse*. La plupart des individus ont été marqués au cours des contrôles effectués dans les nichoirs que nous avons

Matériel et méthodes

placés en Ajoie (fig. 19), essentiellement dans des vergers d'arbres à hautes tiges. D'autres Chevêches ont été capturées alors qu'elles nichaient dans des cavités naturelles d'arbres fruitiers (fig. 20, 1), dans les corni-



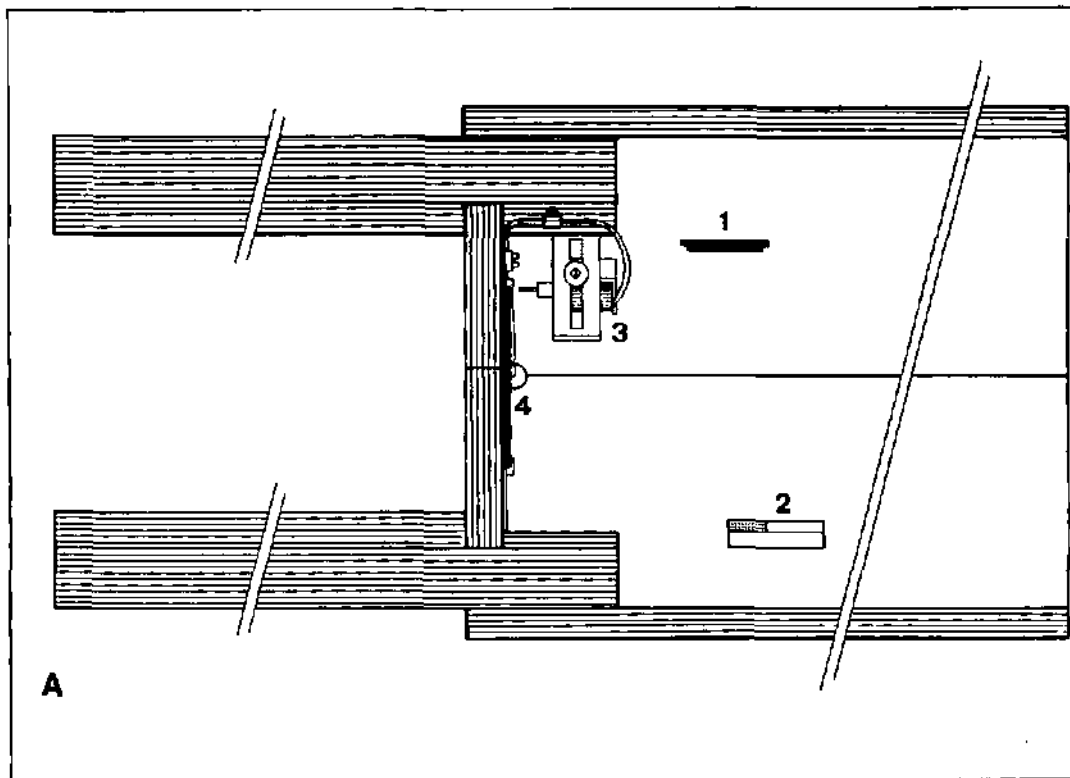
1. Dans une cavité naturelle de pommier à Montigney



2. Sous le toit d'un cabane à Courtedoux



3. Sous une plaque d'éternit à Fontenais



46

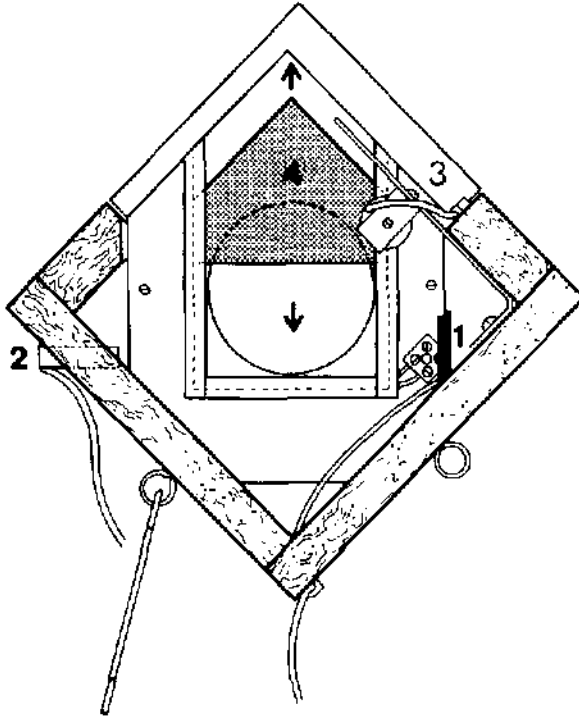
ches de vieilles maisons ou dans d'autres types de constructions (fig. 20, 2 et 3). Quelques autres adultes, en particulier des mâles, ont été attrapés à l'aide d'un piège automatique que nous avons spécialement conçu et réalisé à cet effet. Il est composé d'une pièce en bois qui a la même forme que l'entrée du nichoir et qui s'adapte devant celui-ci (fig. 21, A). A l'intérieur, un obturateur (fig. 21, B) descend devant le trou de vol, dès qu'un oiseau a pénétré et l'emprisonne dans la cavité. Le déclenchement de l'obturateur, sorte de guillotine, s'effectue de la même manière que la prise des photographies sur pellicule infrarouge. A l'arrière du nichoir, une ampoule électrique de 4,5 volts s'allume

automatiquement lorsque l'obturateur est baissé. Elle indique à l'observateur qu'un oiseau vient d'être capturé.

Le baguage des Chevêches nous a permis d'obtenir des contrôles et des reprises d'oiseaux marqués que nous avons comparés à des données étrangères.

10. Recherche des ectoparasites

Nous avons cherché à vue les ectoparasites des Chouettes chevêches. Les acariens ont été récoltés à l'aide de brucelles métalliques et les insectes avec un aspirateur entomologique.



B

Fig. 21 :

Piège automatique utilisé pour la capture des adultes dans les nichoirs.

A) Vue de dessus

B) Vue de l'intérieur

du nichoir

1. Réflecteur

2. Emetteur-récepteur

3. Electro-aimant

4. Obturateur

Une fois récoltés, les ectoparasites sont placés dans des petits sacs plastiques transparents, tués par congélation puis mis dans de l'alcool à 70°. Par la suite, ils ont été envoyés à divers spécialistes qui les ont déterminés.

11. Traitement informatique des données

L'analyse des documents photographiques que nous avons réalisés en 1979 et 1980 s'est faite par ordinateur (programme P-stat), au Centre de calculs de l'Institut de Mathématique de l'Université de Neuchâtel.

Planche 1 :
La Chouette
chevêche se
perche très
fréquemment sur
les mêmes
perchoirs, ici le
tuteur d'un jeune
arbre. Fontenais
(JU), 12 juillet
1979.

Planches 2 et 3 :
Vues des vergers
du village de
Cœuve (JU).





III. Résultats

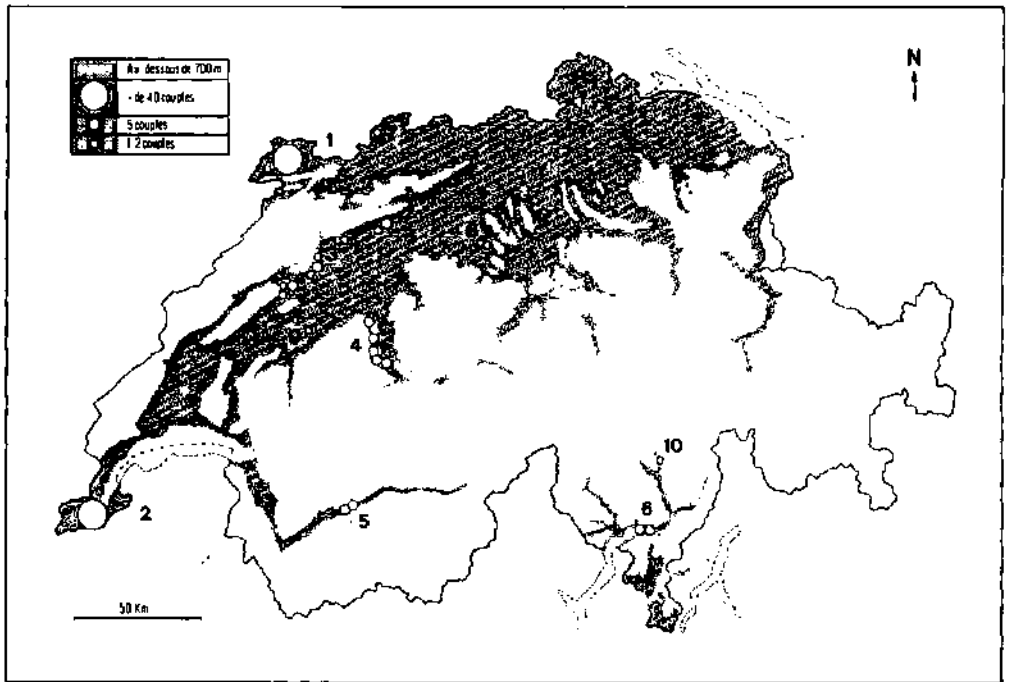


Fig. 22 : Répartition de la Chouette chevêche en Suisse, d'après nos recherches (état fin juin 1980).

1. Répartition, biotopes et sites de nidification

1.1. Distribution et effectif des populations helvétiques

L'aire de répartition de la Chouette chevêche en Suisse est présentée sur la figure 22 par des cercles blancs. Leur surface est proportionnelle au nombre des couples nicheurs.

En 1980, il ne restait en Suisse que 6 petites populations et 4 groupes d'oiseaux nicheurs. Les populations se rencontrent en Ajoie (1), dans la campagne genevoise, y compris la partie sud-ouest du canton de Vaud (2), sur le Plateau, entre Witzwil (BE) et Langenthal (BE) (3), dans le Gürbetal,

entre Belp (BE) et Wattenwil (BE) (4), dans la plaine du Rhône, entre Sion (VS) et Uvrier (VS) (5), et dans la plaine de Magadino, (6) entre Cugnasco (TI) et Cadenazzo (TI). Les groupes d'oiseaux sont situés dans le Leimenthal près d'Oberwil (BL) (7), dans les régions de Kottwil (8), Misery (FR) (9) et Claro (TI) (10).

Les effectifs des diverses populations (1 à 6 sur la figure 22) et des groupes isolés (7 à 10 sur la figure 22), évalués sur la base de nos recherches personnelles et des renseignements que nous ont donnés les spécialistes locaux de cette espèce, sont présentés dans le tableau 2. Tous les couples nicheurs

Résultats

recensés en Suisse se trouvent en dessous de 600 m d'altitude.

1.2. Les différents types de biotopes rencontrés en Suisse et leurs caractéristiques communes

De 1977 à 1980, nous avons parcouru les régions de Suisse où nichent des Chouettes chevêches. La description des milieux qui suit repose sur l'étude de 134 habitats différents, parmi lesquels nous avons choisi les biotopes que nous considérons comme caractéristiques de l'espèce dans notre pays. Ils se retrouvent régulièrement dans les différentes contrées que nous avons prospectées, bien qu'ils aient régionalement des composantes particulières.

a) Le verger d'arbres à hautes tiges

C'est le biotope typique de la Chouette chevêche en Ajoie (population 1 sur la figure 22) et de quelques couples valaisans, vaudois et genevois. Les arbres des vergers ajoutés sont généralement âgés et mal entrete-

nus (fig. 23). L'herbe qui pousse sous les arbres est pâturée directement par le bétail (vaches, chevaux et moutons) ou bien fauchée régulièrement, soit pour nourrir les animaux à la ferme, soit pour être mise en silo. Les piquets des clôtures qui ceignent les vergers constituent des perchoirs fort prisés par les rapaces. L'utilisation de produits chimiques phytosanitaires dans ces vergers est très rare.

b) La haie de chênes ou de saules en têtard

C'est l'habitat traditionnel occupé dans la campagne genevoise (population 2 sur la figure 22). Les haies sont situées le long des talus, en bordure des chemins vicinaux ou séparent les cultures en pleine zone agricole (fig. 24 et 25). Elles forment parfois des lambeaux de bocage et sont constituées par des arbres étiés à une hauteur variable et émondés parfois sur plusieurs mètres, qui ont acquis avec l'âge et la taille périodique leur forme particulière en têtard. Au voisinage des haies genevoises se développe une agriculture orientée vers les céréales, les plantes fourragères, la vigne ou les cultures maraîchères. En période de nidification, le sol est couvert d'une végétation importante, mais les nombreux chemins ruraux qui sillonnent la campagne et leurs alentours offrent de bons terrains de chasse aux oiseaux qu'ils surveillent du haut des nombreux fils électriques présents un peu partout. Les produits chimiques utilisés en agriculture pour effectuer les traitements classiques des grandes surfaces sont employés régulièrement dans les biotopes à Chevêches.

Tableau 2:

Effectifs approximatifs des différentes populations et groupes d'oiseaux de la Chouette chevêche en Suisse, en 1980.

| Régions | Nombre des couples nicheurs |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1) Ajoie (JU) | 50 |
| 2) Campagne genevoise (GE) | 40 |
| 3) Plateau suisse (BE et SO) | 40 |
| 4) Gürbetal (BE) | 25 |
| 5) Vallée du Rhône (VS) | 10 |
| 6) Plaine de Magadino (TI) | 10 |
| 7-10) Reste de la Suisse | 10 |
| Total : | 185 |



Fig. 23 :
Un verger d'arbres
à hautes tiges en
Ajoie. Cœuve
(JU), avril 1979.



Fig. 24 :
Une haie de
chênes en têtard
dans la campagne
genevoise.
Certoux (GE),
février 1980.

Fig. 25:
Une haie de
saules en têtard.
Puplinge (GE),
février 1980.



Fig. 26:
La plaine du
Gürbetal avec ses
maisonnettes en
bois.
Mühlethurnen
(BE), juin 1979.





Fig. 27 :
Une friche dans la
plaine du Rhône.
Uvrier (VS),
novembre 1979.



Fig. 28 :
Biotope typique
de la Chouette
chevêche dans
la plaine de
Magadino. Gudo
(TI), juin 1979.

c) La plaine agricole dénudée

Dans le Gürbetal (population 4 sur la figure 22), les Chevêches occupent des nichoirs construits pour des Faucons crécerelles qui sont placés contre les parois des petites maisonnettes de bois situées ici et là dans la plaine (fig. 26). Ces baraques servent d'entrepôts aux paysans. Elles se trouvent au milieu des cultures intensives de céréales et de légumes. Dans cette plaine pratiquement dépourvue d'arbres, les prairies de fauche servent également de pâturages. Tous les champs sont traités régulièrement contre les parasites.

d) La friche

C'est un biotope devenu très rare dans les régions basses de Suisse (fig. 27). Nous en avons découvert un beau dans la plaine du Rhône, en Valais (population 5 sur la figure 22). Autrefois, la plupart des Chevêches valaisannes devaient nicher dans ce type de milieu, qui était fréquent de part et d'autre du fleuve et sur les coteaux. Aujourd'hui, les derniers couples de cette espèce habitent en fait les vergers à hautes et mi-tiges de la région de Bramois (VS). En période de nidification, le sol est couvert d'une abondante végétation fourragère de plus d'un mètre de hauteur. L'herbe est fauchée fin juin - début juillet, à l'époque de l'émancipation des jeunes. Elle sert de nourriture au bétail à la ferme ou est pâturée sur place en automne. L'emploi des produits phytosanitaires est généralisé : les arbres sont très bien entretenus et subissent de 5 à 14 traitements chimiques par an. Le sol est enrichi par apport de lisiers et d'engrais industriels.

e) La zone rurale parsemée de ruines

C'est le milieu particulier occupé dans la plaine de Magadino, au Tessin (population 6 sur la figure 22). Des pâturages et des cultures, parfois séparés par de grandes haies composées essentiellement de chênes, sont parsemés de bâtisses de pierres en ruines (fig. 28). Les terrains avoisinants sont sou-

vent pâturés par des moutons, des vaches et des chevaux, ou servent de prairies de fauche.

Caractères communs des biotopes

1° Il y a toujours un élément dominant (une maison, un ou des grands arbres présentant une ou plusieurs cavités accessibles à l'oiseau).

2° Le gîte diurne de la Chevêche (une cavité naturelle, semi-naturelle ou artificielle, une poutre sous un avant-toit, un grand arbre bien touffu) est situé dans un endroit tranquille où l'animal peut se tenir, sans être constamment dérangé.

3° Au voisinage du gîte diurne, il y a des perchoirs facilement accessibles (une clôture, une ligne électrique, des perches à haricots, un arbre sec, le faite d'un toit).

4° La chouette doit pouvoir voler aisément au ras du sol sous les arbres de son biotope. C'est pourquoi, la présence de vaches est fondamentale pour l'entretien de la couronne des fruitiers (planche p. 62 et 63).

5° Des zones dépourvues en permanence ou temporairement de haute végétation (prairies régulièrement fauchées, pâturages, chemins vicinaux non goudronnés, terrain de football, gazon) constituent les zones de chasse.

6° Le biotope se trouve dans une région basse située à moins de 600 m d'altitude, où l'enneigement hivernal excède rarement 3 semaines consécutives avec plus de 10 cm de neige.

1.3. Les sites de nidification naturels, semi-naturels et artificiels

Le choix de la cavité de nidification ne dépend pas de la hauteur du trou de vol par rapport au sol, ni de l'orientation de l'orifice, comme nous l'avons remarqué en étudiant les différents types de nids occupés par la Chouette chevêche en Ajoie (fig. 30 et 31). Nous classons arbitrairement les sites de nidification de ce rapace nocturne en sites naturels, semi-naturels et artificiels.

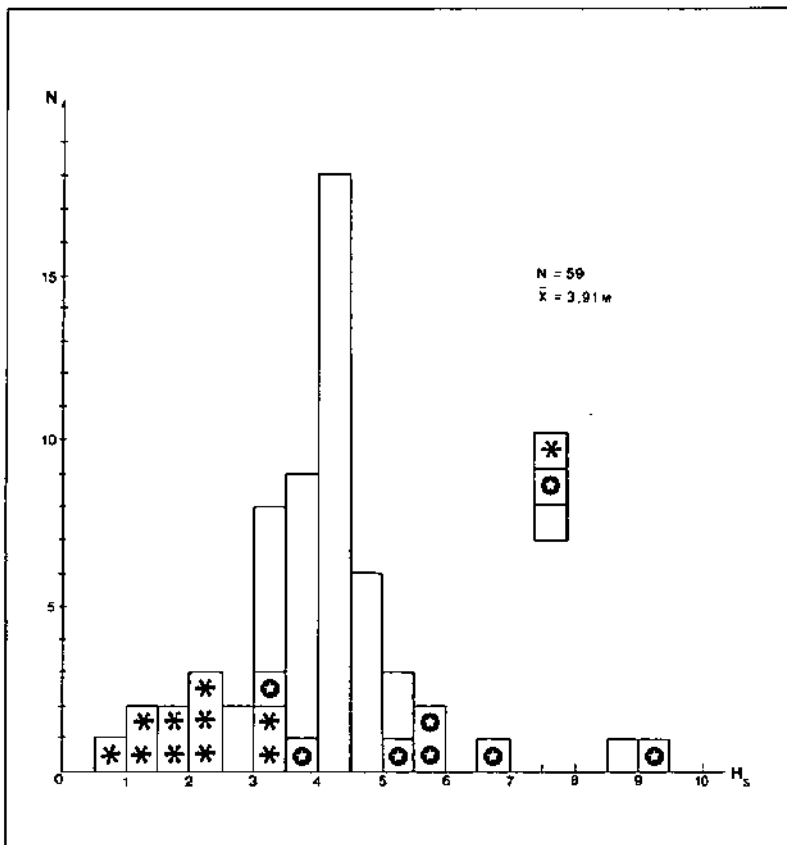


Fig. 30 :
 Hauteurs par rapport au sol de 59 sites de nidification de Chouettes chevêches observés en Ajoie. Hs = hauteur par rapport au sol en mètres N = nombre de cas observés

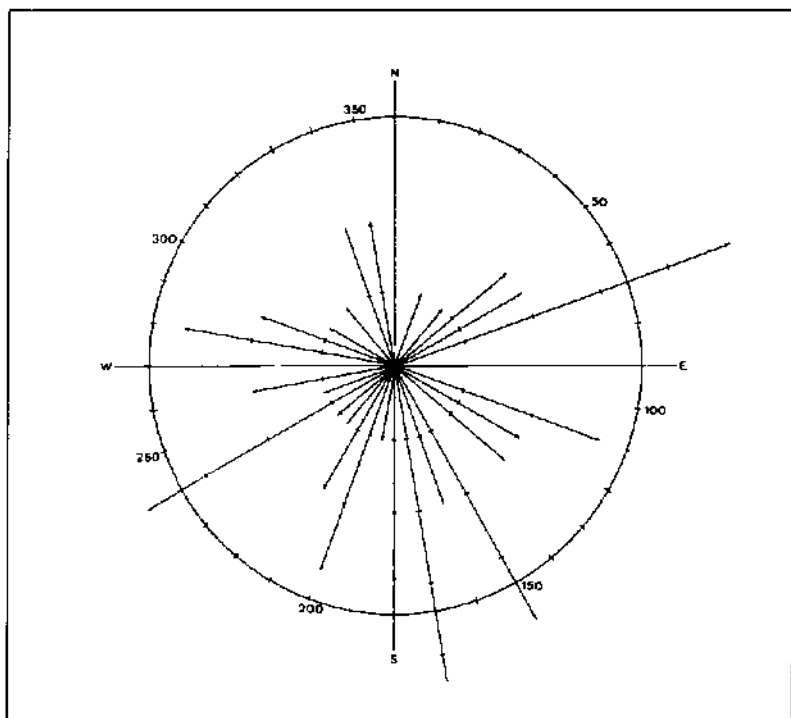
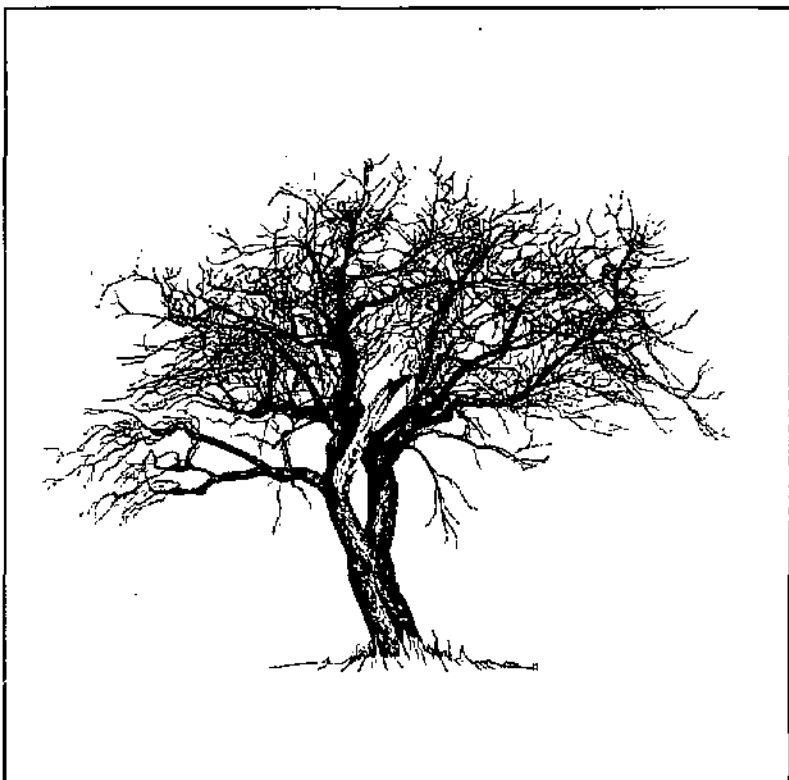


Fig. 31 :
 Orientations des trous d'envol de 59 sites de nidification de Chouettes chevêches en Ajoie (10 sites naturels, 7 semi-naturels et 42 artificiels). Les gradations du cercle correspondent à des dizaines de degrés et chaque observation est marquée par une flèche.

Fig. 32 :
Cavité naturelle
occupée par
la Chouette
chevêche dans
le tronc d'un vieux
pommier à
Montignez (JU).



Fig. 33 :
Cavité naturelle
occupée par la
Chouette chevê-
che dans une
branche sèche
d'un pommier à
Chevenez (JU).



a) Les sites de nidification naturels

Ils sont apparus dans l'environnement d'une façon naturelle (trou de pic, pourrissement du tronc d'un arbre). Nous les subdivisons en deux catégories :

1° Les cavités dans les arbres

Elles se rencontrent en Suisse principalement dans les troncs ou les branches des arbres fruitiers d'un certain âge : pommiers, poiriers ou cerisiers (fig. 32 et 33). Nous en avons également observé dans les vieux chênes ou dans les Saules blancs, *Salix alba*, émondés et taillés en têtard, dans les noyers, les frênes et les tilleuls.

noyers, les frênes et les tilleuls.

En 1979, un recensement effectué dans quatre vergers à hautes tiges, occupés chacun par un couple à Cœuve (JU) (fig. 34), nous a permis de dénombrer 561 arbres dont les plus nombreux sont les pommiers et les cerisiers (tableau 3).

La dimension des végétaux est donnée sur la figure 35 par la valeur de la circonférence du tronc mesurée à 1,5 m du sol. Nous remarquons que le nombre des jeunes arbres est très faible par rapport à celui des arbres d'âge moyen et que le nombre des cavités naturelles découvertes dans les arbres est très réduit (tableau 4).

L'étude détaillée de 26 cavités naturelles occupées en Ajoie, dans la campagne genevoise et en Valais, entre 1976 et 1980, permet de caractériser les sites choisis par l'espèce (tableau 5). Ces cavités ont très souvent pour origine un trou de pic, (*Pic vert*, *Picus viridis*) ou une blessure résultant de la coupe franche, voire de l'arrachage d'une branche qui a pourri.

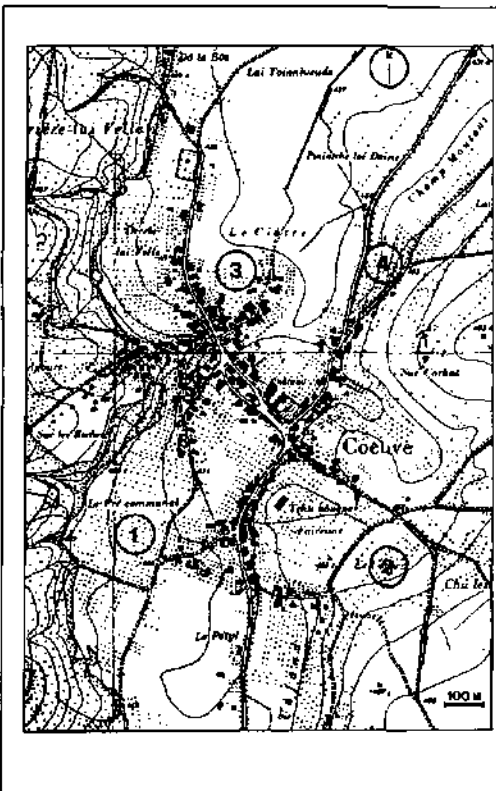


Fig. 34 : Situation des 4 biotopes étudiés en détail sur le territoire de la commune de Cœuve (JU), état au 21 août 1980.

1. *Pré communal*: verger d'arbres à hautes tiges. Les plus nombreux sont les pommiers. Quelques parcelles sont pâturées par des chevaux, des vaches et des moutons. Le reste du verger est utilisé comme prairie de fauche.
2. *Es Corbez*: verger d'arbres à hautes tiges bordé de deux côtés par des pâturages à vaches. Les arbres dominants sont les cerisiers. Le secteur proprement dit est utilisé comme prairie de fauche.
3. *Le Clôtère*: verger d'arbres à hautes tiges entièrement pâturé par des vaches. Les arbres dominants sont les pommiers et les pruniers.
4. *Champ Montant*: verger d'arbres à hautes tiges. Quelques parcelles sont pâturées par des vaches, des chevaux et des moutons. Les autres sont fauchées. Les arbres dominants sont les cerisiers et les pommiers.

Reproduit avec l'autorisation de la Direction fédérale des mensurations cadastrales du 21 août 1980.





Résultats

| Arbres | Nombre d'arbres par secteur | | | | Total |
|--------------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | I | II | III | IV | |
| Pommier | 135 | 20 | 17 | 78 | 250 |
| Cerisier | 41 | 41 | 0 | 88 | 168 |
| Noyer | 20 | 2 | 3 | 17 | 42 |
| Prunier | 13 | 0 | 10 | 58 | 81 |
| Poirier | 8 | 0 | 0 | 12 | 20 |
| Total | 217 | 63 | 30 | 251 | 561 |

Tableau 3 :
Nombre et genres d'arbres recensés dans les 4 secteurs étudiés à Cœuve (JU).

| Arbres | Nombre de cavités naturelles par secteur | | | | Total |
|--------------|--|----------|----------|---------------|---------------|
| | I | II | III | IV | |
| Pommier | 18 (3) | 1 | 0 | 11 (2) | 30 (5) |
| Cerisier | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Noyer | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prunier | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Poirier | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 19 (3) | 1 | 0 | 12 (2) | 32 (5) |

Tableau 4 :
Nombre de cavités naturelles découvertes dans 561 arbres étudiés dans les 4 secteurs à Cœuve (JU). Le nombre entre parenthèses indique les cavités pouvant être occupées par la Chevêche.

2° Les anfractuosités rocheuses

La nidification de la Chevêche dans un trou de rocher est un phénomène très rare en Suisse. A notre connaissance, aucun nid n'a été observé dans un tel site, en tout cas depuis 1950.

En 1973 et 1974, une Chevêche a occupé une anfruosité à Chamason (VS), mais elle ne semble pas y avoir niché (P.-A. Oggier, comm. pers.). Un autre individu a été observé, le 10 décembre 1978, à l'entrée d'un trou d'Hirondelle de rivage, *Riparia riparia*, considérablement agrandi, dans une carrière de Sézegnin (GE). Le trou, situé environ à 5 m du sol, avait été creusé dans un massif détaché, composé d'un conglomérat graveleux et sablonneux. Au printemps suivant, les recherches des observateurs n'ont pas permis de découvrir un nid éventuel, le poudingue ayant été dynamité en mai 1979 (P. Walder & F. Turrian, comm. pers.).

b) Les sites de nidification semi-naturels

Ils ont été construits par l'Homme, mais pas dans l'intention de permettre la nidification des chouettes. Nous plaçons dans cette catégorie les pigeonniers, les toits, avant-toits et corniches d'habitations qui possèdent une ouverture pouvant être mise à profit par l'oiseau, ou tout autre endroit occupé et qui n'est pas une cavité naturelle ou un nichoir. Les caractéristiques et les dimensions de sept sites semi-naturels observés en Ajoie de 1978 à 1980 sont données dans le tableau 6.

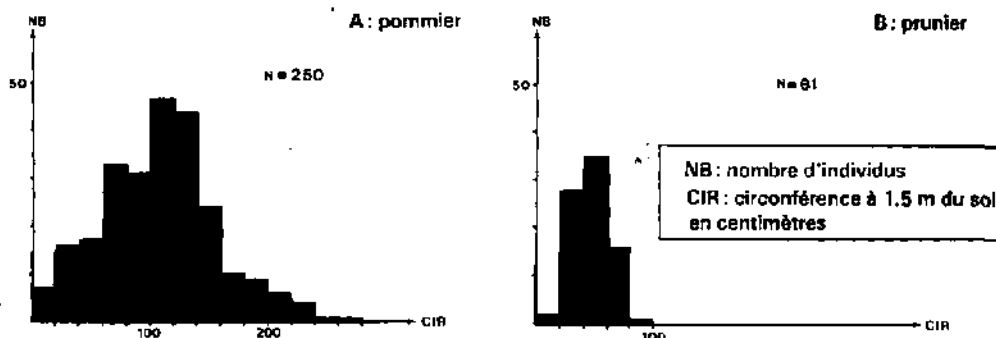
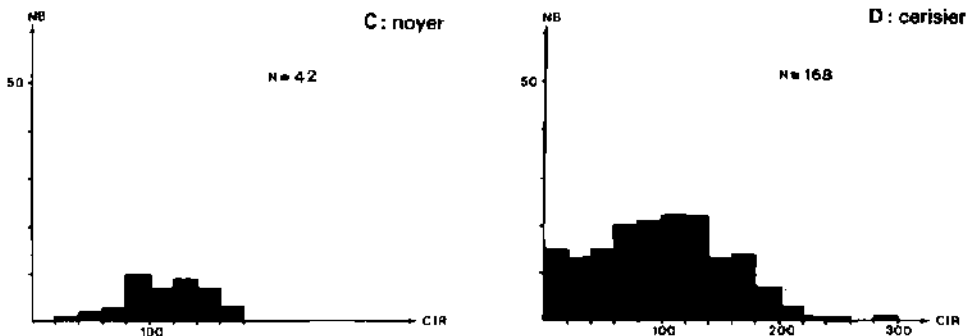


Fig. 35 : Circonférences du tronc des arbres situés dans les 4 secteurs étudiés à Cœuve (JU) en 1979. Les valeurs

| Communes | Arbres | Origines | Dimensions des cavités | Circonférences des troncs à 1,5 m du sol |
|------------------|---------|-----------------|------------------------|--|
| Alle (JU) | Pommier | Branche pourrie | 38/13/50 cm | 1,47 m |
| Beurnevésin (JU) | Pommier | Branche pourrie | 09/07/46 cm | 1,10 m |
| Boncourt (JU) | Pommier | Branche pourrie | 16/11/35 cm | 1,43 m |
| Bure (JU) | Pommier | Branche pourrie | 10/05/70 cm | 1,64 m |
| Chevenez (JU) | Pommier | Branche pourrie | 08/07/70 cm | 1,90 m |
| Cornol (JU) | Pommier | Branche pourrie | 16/08/60 cm | 1,46 m |
| Courtedoux (JU) | Pommier | Branche pourrie | 12/09/60 cm | 1,63 m |
| Fahy (JU) | Pommier | Trou de pic | 10/05/60 cm | 1,42 m |
| Montignez (JU) | Pommier | Branche pourrie | 09/07/60 cm | 1,90 m |
| Montignez (JU) | Pommier | Branche pourrie | 30/25/60 cm | 1,35 m |
| Certoux (GE) | Chêne | Trou de pic | 07/08/35 cm | 1,53 m |
| Certoux (GE) | Chêne | Trou de pic | 07/06/75 cm | 1,53 m |
| Laconnex (GE) | Chêne | Branche pourrie | 10/08/50 cm | 2,70 m |
| Laconnex (GE) | Frêne | Branche pourrie | 09/07/30 cm | 1,73 m |
| Lullier (GE) | Prunier | Tronc pourri | 10/04/25 cm | 1,30 m |
| Presinge (GE) | Platane | Branche pourrie | 09/08/50 cm | 2,54 m |
| Puplinge (GE) | Chêne | Branche pourrie | 06/05/ ? cm | 3,05 m |
| Puplinge (GE) | Saule | Branche pourrie | 10/07/40 cm | 3,90 m |
| Puplinge (GE) | Saule | Branche pourrie | 11/06/ ? cm | 3,90 m |
| Puplinge (GE) | Saule | Branche pourrie | 09/07/40 cm | 2,73 m |
| Puplinge (GE) | Saule | Trou de pic | 07/06/ ? cm | 2,90 m |
| Puplinge (GE) | Saule | Branche pourrie | 19/10/50 cm | 2,77 m |
| Soral (GE) | Chêne | Branche pourrie | 24/20/70 cm | 2,23 m |
| Bramois (VS) | Pommier | Trou de pic | 08/08/40 cm | ? |
| Bramois (VS) | Pommier | Trou de pic | 09/07/50 cm | ? |
| Bramois (VS) | Pommier | Branche pourrie | 15/12/60 cm | ? |

Tableau 5 :

Caractéristiques de 26 cavités naturelles de Chouettes chevêches étudiées en Ajoie (10 cas), dans la campagne genevoise (13 cas) et en Valais (3 cas). Les deux premiers chiffres de la colonne « dimensions des cavités » concernent le trou d'envol et le troisième la profondeur. Le point d'interrogation indique que la valeur n'a pas été ou pas pu être mesurée.



mesurées sur les poiriers ne sont pas données, car elles sont trop peu nombreuses (n = 20).

Résultats

| Communes | Types de sites | Dimensions des cavités |
|------------|-----------------------------------|------------------------|
| Bure | Dans la corniche d'une maison | 17/07/270 cm |
| Courtedoux | Sous le toit d'une cabane | 27/17/320 cm |
| Fahy | Dans un pigeonnier | 10/08/040 cm |
| Fahy | Dans la corniche d'une maison | 10/08/280 cm |
| Fontenais | Sous le toit d'une maison | 16/12/260 cm |
| Fontenais | Sous le toit d'un séchoir à tabac | 53/16/100 cm |
| Porrentruy | Dans un trou d'aération | 16/15/060 cm |

Tableau 6 :

Caractéristiques de 7 cavités semi-naturelles de Chouettes chevêches étudiées en Ajoie. Les deux premiers chiffres de la colonne « dimensions des cavités » concernent le trou d'envol et le troisième la profondeur.

Fig. 36 :
Trou d'aération occupé par la Chevêche, de 1974 à 1978, à Porrentruy (JU). La flèche indique l'entrée de la cavité.



Fig. 37 :
Tuyau d'un déversoir à purin qui a servi de nid à un couple de Chevêches à Lully (FR). La flèche indique l'entrée de la cavité.





Fig. 38:
Palettes de
briques où la
Chevéche a niché
sur la commune
de Corcelles-près
Payerne (FR). La
flèche indique
l'entrée de la
cavité.



Fig. 39:
Pylône électrique
dans lequel la
Chevéche a niché
avec succès en
1976 à Lully (GE).
La flèche indique
l'entrée de la
cavité.

Parfois, le lieu choisi est très curieux. A Porrentruy (JU), un couple de Chevêches a niché avec succès, de 1974 à 1978, dans un tuyau d'aération dont l'ouverture n'était située qu'à 1,5 m de la fenêtre d'une des chambres de la maison (fig. 36). A Lully (FR), plusieurs familles ont été élevées dans le tuyau d'un déversoir à purin hors d'usage (fig. 37) (G. Banderet & Ch. Henninger, comm. pers.). A Corcelles-près-Payerne (FR), un couple a niché plusieurs années de suite dans d'anciens nids de Bergeronnettes grises, *Motacilla alba*, et de Rouges-queues noirs, *Phoenicurus ochruros*, construits entre deux palettes de briques rouges (fig. 38) qui sont restées stockées pendant très longtemps au même endroit (T. Blanc, comm. pers.).

Dans le canton de Genève, plusieurs couples de Chevêches se reproduisent régulièrement, depuis 1976, dans les tuyaux horizontaux de certains pylônes électriques (fig. 39) (G. Mermoud, J.-Ch. Doebeli & R. Favre, comm. pers.).

c) Les sites de nidification artificiels

Ce sont les nichoirs qui ont été placés intentionnellement par l'Homme pour permettre la nidification du nocturne. Nous en avons observé dans toutes les régions de notre pays et pouvons présenter les modèles suivants :

1° Le nichoir « boîte à souliers »

(fig. 40, 1 A)

C'est le type le plus simple qui existe. Il est formé de 6 planches assemblées en prisme. Il peut aussi se réaliser avec un tronc d'arbre évidé, aux extrémités duquel sont clouées 2 planches circulaires (fig. 40, 1 B). Ce dernier modèle, placé horizontalement ou verticalement, se rencontre en particulier dans le canton de Genève où J.-Ch. Doebeli en a placé tout une série.

Dimensions : 25/25/45 cm.

2° Le nichoir « L retourné »

C'est une caisse semblable au nichoir « boîte à souliers », mais qui se prolonge dans sa partie supérieure par une galerie horizontale (fig. 40, 2). Celle-ci permet le stationnement du mâle, lorsque la femelle couve, ou le dépôt de certaines proies. Elle accueille aussi les jeunes, juste avant leur émancipation. Dimensions : nichoir 25/25/45 cm, galerie 15/15/15 cm.

3° Le nichoir type « Faucon crécerelle »

C'est une boîte construite à l'origine pour les Crécerelles et qui a été occupée avec succès par la Chevêche, notamment dans le Gürbetal (BE). On l'observe le plus souvent avec une entrée horizontale fermée sur les 2/3 de sa longueur (fig. 40, 3A), parfois ouverte complètement (fig. 40, 3B). Dimensions : 40/30/35 cm.

4° Le nichoir horizontal

Il a été proposé par Schwarzenberg (1970) et connaît un succès extraordinaire auprès des ornithologues et des Chevêches de toute l'Europe. Sa forme est un tube cylindrique (fig. 40, 4A) ou un parallélépipède losange (fig. 40, 4B). Il peut être suspendu sous une branche ou attaché dessus. C'est le modèle le plus répandu en Suisse.

Dimensions : 80/20/20 cm.

1.4. Discussion

a) Répartition

Tous les couples recensés entre 1977 et 1980 ont niché à moins de 600 m d'altitude. Comme des nidifications exceptionnelles peuvent avoir lieu au-dessus de cette limite (Géroudet & Doebeli in Glutz von Blotzheim & al., 1962; Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980), nous avons décidé de présenter, sur la figure 22, toute la superficie de la Suisse qui est située en dessous de 700 m. De cette manière, nous pouvons apprécier potentiellement les zones de reproduction

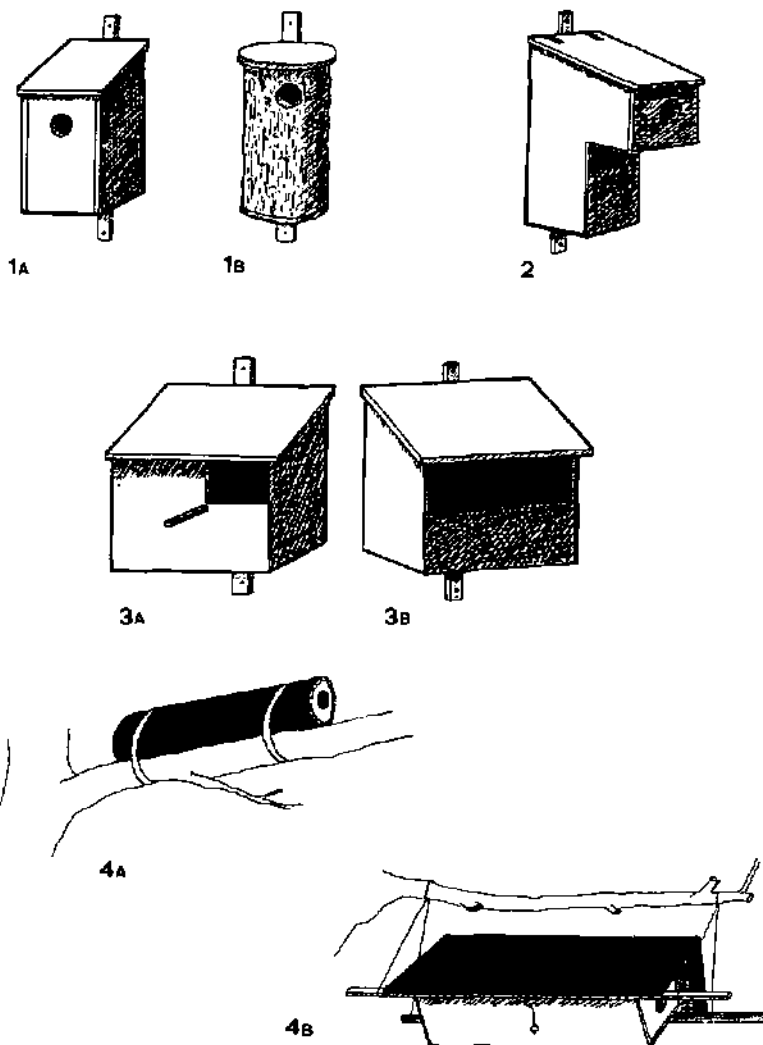


Fig. 40 :

Les principaux modèles de nichoirs occupés par la Chouette chevêche en Suisse.

1A : nichoir « boîte à souliers »

1B : tronc évidé

2 : nichoir « L retourné »

3A : nichoir à Faucons crécerelles avec ouverture $\frac{1}{3}$

3B : nichoir à Faucons crécerelles avec ouverture totale

4A : nichoir horizontal « Schwarzenberg »

4B : nichoir horizontal parallélépipède losange

possible de la Chevêche, celles qui ont pu être occupées, lorsque l'espèce était encore très abondante.

La répartition actuelle de la Chouette chevêche ne cesse de se restreindre depuis une trentaine d'années. Chaque printemps, de nouveaux couples disparaissent de leur site de nidification et la situation est inquiétante. Pour avoir une idée concrète de ce phénomène, il suffit de comparer la carte de la figure 22 avec celle parue dans *l'Atlas des Oiseaux nicheurs de Suisse* (Schifferli & al., 1980) (fig. 41).

Du point de vue quantitatif, c'est sur le Plateau et dans la vallée du Rhône que la diminution des oiseaux est la plus spectaculaire. En Valais notamment, nous avons recensé en 1978 la présence de 9 couples. En 1979, il n'y en avait plus que 7. En 1980, nous en avons localisé 4 et nous avons découvert 3 nids en cavités naturelles; 2 ne contenaient qu'un seul œuf stérile, le troisième un œuf stérile et 2 jeunes, dont un seul s'est envolé. La chute des effectifs est générale. Elle n'est pas localisée dans les petits groupements. En effet, en Ajoie (JU), où vit la plus forte population helvétique actuelle, nous avons 4 couples nicheurs en 1977 entre Porrentruy et Courtedoux. En 1980, dans le même secteur, il n'en restait qu'un, qui a élevé 2 jeunes.

En Suisse, cette situation se caractérise par une répartition de l'espèce réduite de plus en plus à des îlots de population isolés, dans des régions où les conditions nécessaires à l'espèce se maintiennent encore (fig. 22).

b) Biotopes

Dans son aire de répartition européenne, la Chouette chevêche occupe des milieux relativement semblables. Il s'agit presque toujours de zones rurales à terrains découverts et végétation basse, parsemées d'arbres présentant des cavités de nidification (Gérou-

det, 1965; Glutz von Blotzheim & al., 1962; Glue & Scott, 1980; Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980; Juillard *in* Schifferli & al., 1980). Bien évidemment, ce schéma doit être nuancé selon le pays, la région, l'altitude ou le climat local considéré. Néanmoins, les six facteurs que nous avons mis en évidence et dont certains avaient déjà été décrits (Loske, 1978; Glue & Scott, 1980) s'y retrouvent en permanence.

Les biotopes qui sont le plus souvent occupés en Europe sont les vergers à hautes tiges et les haies d'arbres têtards (saules, chênes, frênes ou peupliers). Dans certaines régions d'Allemagne, les haies de saules se rencontrent au bord des ruisseaux (Schwarzenberg, 1970; Ullrich, 1973), alors que, dans la campagne genevoise, elles sont les vestiges d'un ancien bocage qui séparait les propriétés ou les cultures.

En Suisse, nous avons recensé cinq types de biotopes en prenant en considération, en plus des deux principaux décrits ci-dessus, trois autres types beaucoup plus rares, mais caractéristiques de certaines régions de notre pays (Gürbetal, Tessin).

Les terrains qui constituent les zones de chasse de la Chouette chevêche sont, eux aussi, très variables. Les principaux sont les pâturages entourés de clôtures, les prés fréquemment fauchés et, parfois, contrairement aux observations de Loske (1978) en Allemagne, les cultures de céréales.

Depuis une trentaine d'années, les biotopes de la Chouette chevêche se raréfient partout (Schwarzenberg, 1970; Schwab, 1972; Yeatman, 1976; Lebreton, 1977; Kesteloot, 1977; Loske, 1978; Knötzsch, 1978; Juillard *in* Schifferli & al., 1980). La diminution des milieux naturels de ce genre provient des campagnes d'abattage des vieux arbres fruitiers et de la suppression des haies, conséquences directes d'une restructuration de l'agriculture et de l'augmentation rapide de l'urbanisation des campagnes.

c) Sites de nidification

Les sites naturels que nous avons observés en Suisse sont essentiellement localisés dans des pommiers (13 cas), dans des chênes

Celles-ci servent de dépôt de nourriture, de lieu de stationnement pour le mâle, lorsque la femelle couve, ou de refuge en cas de dérangements.

Les dimensions des cavités naturelles et semi-naturelles que nous avons étudiées en Suisse changent évidemment d'un endroit à un autre. Les trous de vol creusés par les pics sont plus petits que ceux dont l'origine remonte à une blessure dans un arbre ou au pourrissement d'une planche de la corniche d'une maison. Les profondeurs des cavités naturelles varient entre 25 et 75 cm. Elles sont le plus souvent verticales, alors que celles des cavités semi-naturelles sont plus importantes — elles peuvent atteindre 3 mètres — et sont quasiment horizontales. Les nichoirs sont facilement occupés par la Chevêche quand ils sont placés dans un biotope habité par l'espèce. Schwarzenberg (1970) a été le premier à proposer un type de nichoir horizontal (fig. 40, 4A et 4B) qui s'est avéré très efficace dès ses premières utilisations. Actuellement, plusieurs ornithologues ont publié d'intéressantes études sur des Chevêches nichant dans des cavités artificielles (Ullrich, 1973; Knötzsch, 1978), montrant ainsi l'opportunité de mettre à disposition d'une espèce de nouveaux sites. Le modèle initial de Schwarzenberg a connu, depuis sa conception vers 1970, bien des versions améliorées. Le nichoir proposé en 1972 par la *Station ornithologique suisse* était une adaptation du modèle Schwarzenberg faite par Wendelin Fuchs. C'est ce modèle que nous avons utilisé en Ajoie (Juillard, 1974) (fig. 19), et qui a très bien été accepté par les Chevêches jurassiennes.

Comme Schwarzenberg (1970), Schwab (1972) et Ullrich (1973), nous avons remarqué que des couples de Chevêches quittent parfois leur cavité naturelle pour venir occuper un nichoir. Toutefois, ce phénomène n'est pas fréquent dans le Jura, car l'oiseau



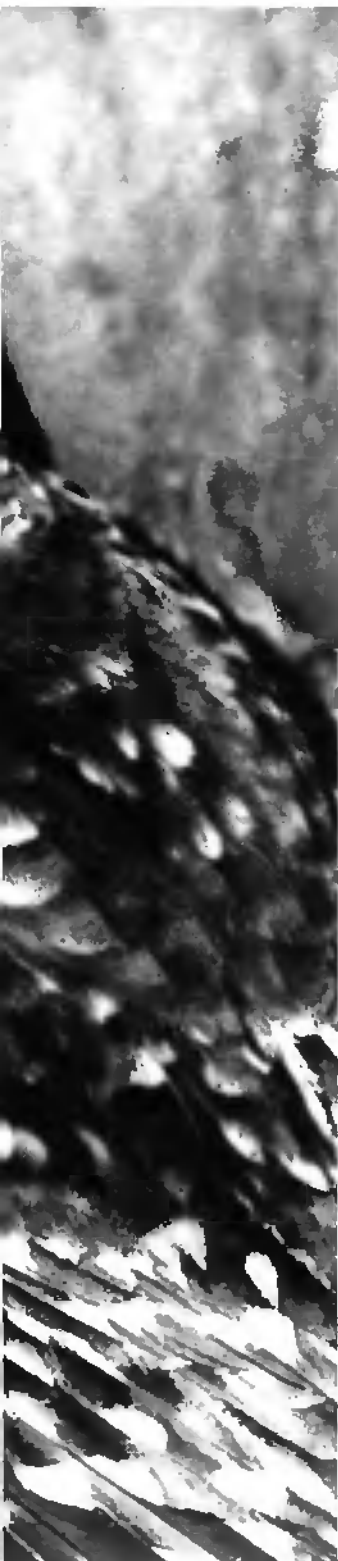


Planche 4 :
Chouette chevêche à l'entrée de sa cavité de nidification. Gastewitz (RDA), juillet 1977.

Résultats

reste très fidèle à son site de nidification, tant qu'il n'est pas dérangé ; il utilise alors le nichoir comme gîte diurne ou comme dépôt de nourriture.

Les jeunes chouettes, qui sont nées dans des nichoirs ou dans un autre type de cavité et ont atteint l'âge moyen de 5 semaines, quittent généralement le trou natal en se laissant tomber au sol. Après un certain temps passé à terre, les poussins prennent de l'assurance. Ils montent le long des troncs des arbres et vont se percher sur les branches. C'est la raison pour laquelle Wendt (1978) estime qu'il ne faut pas suspendre les nichoirs sous les branches, mais qu'il faut les poser dessus. Nous n'avons pas tenu compte de cette remarque pour poser nos nichoirs en Ajoie. Ils sont tous suspendus, car, après de très nombreuses observations, nous avons constaté que, même en cavité naturelle, lorsque les poussins ont quitté le nid devenu insalubre par l'amoncellement des fientes et des déchets de proies en putréfaction, ils n'y retournent pas ou exceptionnellement. Ils préfèrent nettement monter, quand ils le peuvent, sur les branches des arbres voisins.

2. Résultats de la nidification

2.1. Ponte et succès des éclosions

a) Date de ponte

La ponte la plus précoce que nous avons découverte au cours de notre étude était complète le 9 avril 1977. Quant à la plus tardive, composée d'un seul œuf de remplacement, elle a commencé à être incubée le 31 mai 1979.

Résultats

b) Grandeur des pontes

Nous avons trouvé 153 pontes de Chevêches en Ajoie (fig. 42) totalisant 478 œufs ($13 \times 1 / 27 \times 2 / 63 \times 3 / 32 \times 4 / 14 \times 5$ et 4×6). La moyenne par ponte est de 3,1 œufs (tableau 7).

c) Temps d'incubation

Nous n'avons pu suivre que 2 couvées de la ponte à l'éclosion. Les premiers œufs ont éclos après 29 jours d'incubation, les derniers après 31 jours.

d) Éclosion

Les résultats détaillés par année sont présentés dans le tableau 7. 31 pontes complètes n'ont donné aucun jeune: 7 ont été abandonnées ($1 \times 2 / 5 \times 3$ et 1×4 œufs), 16 étaient stériles ($2 \times 1 / 2 \times 2 / 8 \times 3 / 1 \times 4 / 1 \times 5$ et 2×6 œufs) et 8 ont été détruites par un prédateur (fig. 43).

23 autres pontes ont donné des jeunes (N) et des œufs stériles ($2 \times N(1) + 1 / 3 \times N(1) + 3 / 2 \times N(1) + 4 / 4 \times N(2) + 1 / 4 \times N(2) + 2 / 1 \times N(2) + 3 / 4 \times N(3) + 1 / 2 \times N(3) + 2$ et $1 \times N(4) + 1$).

99 pontes ont éclos complètement ($11 \times 1 / 22 \times 2 / 38 \times 3 / 19 \times 4 / 7 \times 5$ et 2×6 œufs).

Sur les 478 œufs pondus, 139 n'ont pas éclos (29,1 %): 115 œufs (24 %) ont été récupérés entiers, abandonnés ou stériles et 24 (5,1 %) étaient totalement ou partiellement détruits, vidés par un prédateur (fig. 43). 339 œufs ont éclos correctement, ce qui représente en moyenne 2,2 poussins par nid ($18 \times N(1) / 31 \times N(2) / 44 \times N(3) / 20 \times N(4) / 7 \times N(5)$ et $2 \times N(6)$) et un succès des éclosions de 70,9 %.

e) Contamination chimique des œufs non éclos

Dans le cadre de nos recherches sur *A. noctua*, de 1976 à 1981, nous avons fait analyser 254 œufs non éclos de rapaces appartenant à 12 espèces diurnes ou nocturnes nichant en Suisse romande. 112 œufs proviennent de pontes de Chouettes chevêches. Ces derniers ont été récoltés essentiellement dans le Jura, mais aussi dans les cantons de Bâle-Campagne, Fribourg, Genève et Valais (tableau 8).

Les analyses chimiques des œufs ont été effectuées à Lausanne en 1977, au *Laboratoire cantonal vaudois* et à Paris, en 1976, 1978, 1979, 1980 et 1981, au *Laboratoire central d'hygiène alimentaire de la Préfecture de Police*.

Les résultats des analyses 1976 et 1977 ont déjà été publiés (Juillard & al., 1978); quant aux résultats complets plus récents, ils

Tableau 7: Résultats complets de la nidification des Chouettes chevêches en Ajoie, de 1973 à 1980.

| Résultats | Années | | | | | | | | Total | Moyenne |
|-----------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1978 | 1980 | | |
| Nombre de nids observés | 9 | 8 | 17 | 16 | 34 | 24 | 24 | 21 | 153 | |
| Nombre d'œufs pondus | 22 | 34 | 52 | 46 | 112 | 77 | 77 | 58 | 478 | |
| Moyenne par nid | 2,4 | 4,2 | 3,0 | 2,8 | 3,3 | 3,2 | 3,2 | 2,8 | | 3,1 |
| Nombre d'œufs non éclos | 3 | 7 | 9 | 7 | 21 | 28 | 43 | 21 | 139 | |
| Moyenne par nid | 0,3 | 0,8 | 0,9 | 0,4 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | 1,0 | | 0,9 |
| Nombre de poussins éclos | 19 | 27 | 43 | 39 | 91 | 49 | 34 | 37 | 339 | |
| Moyenne par nid | 2,1 | 3,4 | 2,5 | 2,4 | 2,7 | 2,0 | 1,4 | 1,8 | | 2,2 |
| N. de poussins morts au nid | 1 | 7 | 4 | 3 | 19 | 16 | 1 | 9 | 60 | |
| Moyenne par nid | 0,1 | 0,9 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 0,7 | 0 | 0,4 | | 0,4 |
| N. de poussins émancipés | 18 | 20 | 39 | 36 | 72 | 33 | 33 | 28 | 279 | |
| Moyenne par nid | 2,0 | 2,6 | 2,3 | 2,2 | 2,1 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | | 1,8 |



Fig. 42:
Ponte complète
d'une Chouette
chevêche.
Courgenay (JU),
24 mai 1977.

Fig. 43:
Ponte d'une
Chouette
chevêche
détruite par un
prédateur.
Fontenais (JU),
20 juin 1982.



Plancha 5:
Dans les premiers
jours qui suivent
l'éclosion, la
femelle Chevêche
réchauffe ses
poussins et reste
en permanence au
nid. Oschetz
(RDA), juin 1980.





Planche 6:
Blottis au fond
du nichoir, les
poussins
Chevêches
attendent le soir
et les nourris-
sages. Cœuve (JU),
25 juin 1978.

feront l'objet d'une prochaine publication (Juillard & Anker, à paraître).

Les analyses des œufs des Chouettes chevêches ont permis de mettre en évidence la présence de divers pesticides organochlorés : Hexachlorobenzène (HCB), Hexachlorocyclohexane (HCH), Epoxyde d'Heptachlore (HE), Dieldrine (D), Dichlorophényldichloroéthylène (DDE) et des Polychlorobiphényles (PCB) dans la plupart des œufs récoltés (tableau 9).

En 1981, l'Hexachlorocyclohexane, l'Epoxyde d'Heptachlore et la Dieldrine n'ont pas été recherchés.

Les teneurs en pesticides et en PCB des œufs analysés sont présentées dans le tableau 10. Pour pouvoir comparer et discuter les résultats obtenus chez la Chevêche, nous présentons, dans le tableau 11, les quantités maximales de pesticides organochlorés et de PCB, trouvées dans l'œuf le plus contaminé de chaque espèce de rapaces et dans le tableau 12, les quantités moyennes obtenues.

Tableau 9 :
Présence des pesticides organochlorés et des PCB et nombre d'analyses effectuées de 1978 à 1981 à partir d'œufs non éclos de Chouettes chevêches.

| Années | Nombre d'œufs | HCB | HCH (I) | HE | D | DDE | PCB | Nombre d'analyses |
|--------------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------------|
| 1978 | 8 | 8 | 2 | 5 | 4 | 6 | 8 | 29 |
| 1977 | 18 | 18 | 13 | 13 | 4 | 18 | 17 | 83 |
| 1978 | 28 | 28 | 22 | 23 | 5 | 28 | 26 | 132 |
| 1979 | 22 | 22 | 13 | 19 | 7 | 22 | 22 | 105 |
| 1980 | 23 | 15 | 2 | 5 | 2 | 23 | 22 | 68 |
| 1981 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 15 | 10 | 40 |
| Total | 112 | 104 | 52 | 65 | 22 | 112 | 103 | 458 |

A partir de ce dernier tableau, en donnant à chaque espèce une valeur qui correspond à sa position dans le classement, nous pouvons établir le degré moyen de contamination de toutes les espèces (tableau 13).

| Années | Régions | | | | | Total |
|--------------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| | JU | BL | FR | VS | GE | |
| 1978 | 8 | | | | | 6 |
| 1977 | 18 | | | | | 18 |
| 1978 | 18 | 7 | 3 | | | 28 |
| 1979 | 22 | | | | | 22 |
| 1980 | 18 | | 1 | 3 | 1 | 23 |
| 1981 | 15 | | | | | 15 |
| Total | 97 | 7 | 4 | 3 | 1 | 112 |

Tableau 8 :
Provenance des œufs non éclos de Chouettes chevêches analysés de 1976 à 1981.

2.1.1. Discussion

a) Date de ponte

Les dates des pontes des Chevêches jurassiennes s'inscrivent pleinement dans le calendrier traditionnel de l'espèce qui va de mi-avril à mi-juin, exceptionnellement du début mars à fin septembre (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980). Les données que

| Années | Nombre d'œufs | HCB | HCH (t) | HE | O | DOE | PCB |
|--------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1976 | 6 | 0,127 | 0,036 | 0,016 | 0,024 | 0,661 | 2,045 |
| | | 0,028-0,466 | 0-0,155 | 0,013-0,022 | 0,010-0,049 | 0,077-2,300 | 0,983-5,460 |
| 1977 | 18* | 0,054 | 0,012 | 0,012 | 0,007 | 0,724 | 0,681 |
| | | 0,005-0,110 | 0-0,044 | 0-0,029 | 0-0,042 | 0,036-2,220 | 0-1,200 |
| 1978 | 28 | 0,168 | 0,050 | 0,031 | 0,020 | 0,807 | 2,797 |
| | | 0,010-1,112 | 0,005-0,196 | 0,011-0,080 | 0-0,073 | 0,182-3,274 | 0,482-11,901 |
| 1979 | 22 | 0,105 | 0,032 | 0,124 | 0,035 | 0,547 | 1,609 |
| | | 0,018-0,370 | 0,010-0,132 | 0,010-0,960 | 0,012-0,100 | 0,082-1,550 | 0,120-5,000 |
| 1980 | 23 | 0,066 | 0,038 | 0,026 | 0,033 | 0,866 | 1,021 |
| | | 0,010-0,412 | 0,030-0,046 | 0,010-0,060 | 0,031-0,035 | 0,016-6,800 | 0,195-6,000 |
| 1981 | 15 | 0,204 | — | — | — | 1,220 | 0,559 |
| | | 0,050-0,670 | — | — | — | 0,020-3,600 | 0-2,000 |

Tableau 10: Quantités de pesticides organochlorés et de polychlorobiphényles, exprimées en ppm par rapport au poids total du contenu de l'œuf, mises en évidence dans 112 œufs non éclos de Chouettes chevêches de Suisse analysés à Paris et à Lausanne (*) de 1976 à 1981.

HCB = Hexachlorobenzène; HCH = Hexachlorocyclohexane;

HE = Epoxyde d'Heptachlore; D = Dieldrine;

DDE = Dichlorophényle-dichloroéthylène; PCB = Polychloro-biphényles.

La ligne de chiffres placés en regard du nombre des échantillons analysés correspond à la moyenne arithmétique de toutes les quantités mesurées. La ligne en dessous indique les valeurs extrêmes observées.

nous avons rassemblées en Ajoie ne font que confirmer ce que l'on connaissait déjà.

b) Grandeur des pontes

Le nombre moyen d'œufs pondus par les Chevêches d'Ajoie est faible. C'est même le plus petit enregistré dans toute l'Europe (tableau 14). Dans l'état actuel de nos connaissances, il ne nous est pas possible d'expliquer clairement cette situation. Comme nous avons contrôlé régulièrement les pontes en fin de couaison, il se peut que, dans certains cas, des œufs aient été cassés ou aient disparu en cours d'incubation, ce qui expliquerait les pontes à 1 et 2 œufs observées (?). Toutefois, ce phénomène n'a pas pu se généraliser au point de fausser considérablement nos données et nous pensons que la valeur moyenne présentée pour l'Ajoie correspond à la réalité. A noter une ponte rare de 7 œufs, découverte à Charmoille (BE), le 5 mai 1951, par Jean-Claude Bouvier (comm. pers.).

c) Temps d'incubation

Les valeurs que nous avons obtenues cadrent parfaitement bien avec la normalité

généralement admise pour la Chouette chevêche, et qui est de 28 jours.

d) Ecllosion

En étudiant la reproduction des Chouettes chevêches jurassiennes, nous avons constaté que 7 pontes complètes ont été abandonnées. Dans 5 cas, nous n'avons pas pu en établir la cause avec certitude — nous avons pensé que les nichoirs ont été ouverts en plein jour par des personnes ne connaissant rien aux chouettes — mais, dans les 2 autres, c'est la mort d'un des adultes, victime de la circulation routière, qui est à l'origine de l'abandon.

8 autres pontes ont été détruites par un prédateur (fig. 43). Nous n'avons jamais assisté à une prédation, malgré toutes les nuits et les nombreuses heures que nous avons passées dans le terrain. Nous ne pouvons donc pas établir avec certitude quels sont le ou les prédateurs qui déciment les pontes des Chevêches. Nous avons trouvé, le 10 février 1978, à Rocourt (JU), un Rat surmulot, *Rattus norvegicus*, vivant à l'intérieur d'un nichoir suspendu (fig.19), et, plusieurs fois, nous avons découvert des crottes de Fouines dans nos

Résultats

HCB

| | |
|--------------------------|--------------|
| Faucon pèlerin | 13,100 |
| Milan royal | 1,520 |
| Chouette chevêche | 1,112 |
| Epervier d'Europe | 0,769 |
| Chouette effraie | 0,610 |
| Faucon crécerelle | 0,307 |
| Milan noir | 0,214 |
| Buse variable | 0,150 |
| Chouette hulotte | 0,084 |
| Chouette de Tengmalm | 0,078 |
| Hibou moyen-duc | 0,031 |

HE

| | |
|--------------------------|--------------|
| Faucon pèlerin | 2,053 |
| Epervier d'Europe | 1,840 |
| Buse variable | 1,314 |
| Chouette chevêche | 0,960 |
| Chouette effraie | 0,190 |
| Milan royal | 0,125 |
| Aigle royal | 0,100 |
| Faucon crécerelle | 0,094 |
| Chouette de Tengmalm | 0,073 |
| Chouette hulotte | 0,042 |
| Hibou moyen-duc | 0 |

DDE

| | |
|--------------------------|--------------|
| Epervier d'Europe | 25,000 |
| Faucon pèlerin | 24,900 |
| Chouette chevêche | 6,800 |
| Milan noir | 3,000 |
| Milan royal | 2,255 |
| Faucon crécerelle | 1,775 |
| Chouette effraie | 1,670 |
| Chouette de Tengmalm | 1,515 |
| Hibou moyen-duc | 1,323 |
| Buse variable | 0,912 |
| Aigle royal | 0,547 |
| Chouette hulotte | 0,511 |

HCH

| | |
|--------------------------|--------------|
| Faucon pèlerin | 1,400 |
| Milan royal | 0,644 |
| Epervier d'Europe | 0,525 |
| Chouette effraie | 0,380 |
| Chouette chevêche | 0,196 |
| Chouette de Tengmalm | 0,122 |
| Faucon crécerelle | 0,094 |
| Chouette hulotte | 0,091 |
| Aigle royal | 0,070 |
| Hibou moyen-duc | 0,021 |
| Buse variable | 0,020 |

D

| | |
|--------------------------|--------------|
| Faucon pèlerin | 19,920 |
| Epervier d'Europe | 0,926 |
| Buse variable | 0,493 |
| Chouette effraie | 0,260 |
| Milan royal | 0,180 |
| Chouette chevêche | 0,100 |
| Hibou moyen-duc | 0,080 |
| Aigle royal | 0,068 |
| Faucon crécerelle | 0,062 |
| Chouette hulotte | 0,047 |
| Chouette de Tengmalm | 0 |

PCB

| | |
|--------------------------|---------------|
| Faucon pèlerin | 118,000 |
| Epervier d'Europe | 85,000 |
| Chouette hulotte | 55,000 |
| Faucon crécerelle | 20,900 |
| Chouette chevêche | 11,901 |
| Chouette effraie | 11,000 |
| Milan royal | 10,960 |
| Aigle royal | 5,440 |
| Chouette de Tengmalm | 3,682 |
| Buse variable | 3,000 |
| Hibou moyen-duc | 1,200 |

Tableau 11 :

Classement des espèces de rapaces étudiés en fonction de la valeur la plus élevée en pesticides organochlorés et en polychloro-biphényles obtenue par analyse d'œufs non éclos. Les valeurs sont indiquées en ppm par rapport au poids total du contenu de l'œuf.

HCB

| | |
|--------------------------|--------------|
| Faucon pèlerin | 1,470 |
| Milan royal | 0,517 |
| Epervier d'Europe | 0,316 |
| Milan noir | 0,214 |
| Chouette effraie | 0,167 |
| Chouette chevêche | 0,120 |
| Buse variable | 0,057 |
| Faucon crécerelle | 0,051 |
| Hibou moyen-duc | 0,022 |
| Chouette hulotte | 0,018 |
| Chouette de Tengmalm | 0,017 |

HE

| | |
|--------------------------|--------------|
| Epervier d'Europe | 0,814 |
| Faucon pèlerin | 0,539 |
| Buse variable | 0,140 |
| Aigle royal | 0,090 |
| Chouette effraie | 0,053 |
| Milan royal | 0,047 |
| Chouette chevêche | 0,041 |
| Chouette de Tengmalm | 0,037 |
| Faucon crécerelle | 0,024 |
| Chouette hulotte | 0,012 |
| Hibou moyen-duc | 0 |

DDE

| | |
|--------------------------|--------------|
| Epervier d'Europe | 17,732 |
| Faucon pèlerin | 6,535 |
| Milan noir | 3,000 |
| Hibou moyen-duc | 0,976 |
| Chouette chevêche | 0,804 |
| Chouette effraie | 0,791 |
| Aigle royal | 0,533 |
| Milan royal | 0,498 |
| Chouette de Tengmalm | 0,287 |
| Faucon crécerelle | 0,196 |
| Chouette hulotte | 0,181 |
| Buse variable | 0,108 |

HCH

| | |
|--------------------------|--------------|
| Faucon pèlerin | 0,362 |
| Epervier d'Europe | 0,282 |
| Milan royal | 0,237 |
| Buse variable | 0,175 |
| Chouette effraie | 0,072 |
| Aigle royal | 0,070 |
| Chouette chevêche | 0,033 |
| Faucon crécerelle | 0,030 |
| Chouette de Tengmalm | 0,020 |
| Chouette hulotte | 0,013 |
| Hibou moyen-duc | 0,010 |

D

| | |
|--------------------------|--------------|
| Faucon pèlerin | 1,201 |
| Epervier d'Europe | 0,669 |
| Milan royal | 0,089 |
| Chouette effraie | 0,087 |
| Aigle royal | 0,068 |
| Buse variable | 0,068 |
| Chouette chevêche | 0,023 |
| Faucon crécerelle | 0,020 |
| Chouette hulotte | 0,010 |
| Hibou moyen-duc | 0,004 |
| Chouette de Tengmalm | 0 |

PCB

| | |
|--------------------------|--------------|
| Epervier d'Europe | 38,615 |
| Faucon pèlerin | 18,695 |
| Chouette hulotte | 7,915 |
| Aigle royal | 4,220 |
| Chouette effraie | 3,631 |
| Milan royal | 3,366 |
| Chouette de Tengmalm | 1,765 |
| Faucon crécerelle | 1,660 |
| Buse variable | 1,512 |
| Chouette chevêche | 1,452 |
| Hibou moyen-duc | 0,950 |

Tableau 12 :

Classement des espèces de rapaces étudiés en fonction de la valeur moyenne de leur contamination en HCB, HCH, HE, D, DDE ou PCB.

Les valeurs sont indiquées en ppm par rapport au poids total du contenu de l'œuf.

nichoirs. De plus, la découverte d'une Puce des écureuils, *Monopsyllus sciurorum*, sur des poussins au nid, bien que pouvant avoir été apportée par un autre rongeur, peut indiquer un prédateur possible, tout comme le Loir, *Glis glis*, ou le Mulot, *Apodemus sp.*, dont Ribaut (1964), a démontré la prédation des pontes du Merle noir, *Turdus merula*. De tous ces mammifères capables de manger sur place ou d'emporter les œufs des Chevêches, c'est la Fouine qui est le plus souvent soupçonnée et même dénoncée comme destructrice des œufs ou des poussins (Schwarzenberg, 1970, Knötzsch, 1978 et Kurtz, comm. pers.), mais jusqu'à présent, nous n'en n'avons jamais eu la preuve formelle.

| Classement | Espèces | Nombre d'œufs analysés |
|------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | Faucon pèlerin | 36 |
| 2 | Epervier d'Europe | 3 |
| 3 | Milan royal | 11 |
| 4 | Chouette effraie | 16 |
| 5 | Buse variable | 15 |
| 6 | Chouette chevêcha | 112 |
| 7 | Faucon crécerelle | 24 |
| 8 | Chouette hulotte | 21 |
| 9 | Chouette de Tengmalm | 11 |
| Total | | 249 |

Tableau 13: Classement des espèces de rapaces étudiés en fonction de leur degré de contamination, obtenu par l'analyse de leurs œufs non éclos. Pour établir ce classement, nous avons donné à chaque espèce un nombre de points qui correspond à son rang dans les colonnes du tableau 12. L'espèce qui a le moins de points, c'est-à-dire celle qui est le plus fréquemment contaminée par les différents polluants se retrouve en tête et ainsi de suite. (Le Hibou moyen-duc, le Milan noir et l'Aigle royal n'ont pas été classés dans ce tableau, car nous n'avions que 1 ou 2 œufs analysés.)

Les résultats que nous présentons ici, au sujet de la nidification des Chevêches en Ajoie, sont légèrement différents de ceux publiés dans le *Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 9* (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980), car les données que nous avons transmises à l'époque ont été complétées.

Le taux de réussite moyen des Chevêches en Ajoie est très bas. C'est même la valeur la plus faible qui a été établie en Europe centrale jusqu'à présent (tableaux 15 et 16). Le nombre important des œufs qui n'éclosent pas et qui sont inféconds, stériles ou détruits par un prédateur en cours d'incubation explique cette situation: 139 œufs sur 478 (29,1%) n'ont pas donné de jeunes! Si 24 œufs (20,8%) ont été consommés par un animal, il en reste 115 (79,2%) qui sont stériles ou inféconds et c'est beaucoup!

Nous ne pouvons pas expliquer d'une manière absolue les raisons de cette stérilité. Nous avons pensé à trois possibilités qui ne sont pas exhaustives. Il est probable que certains œufs non éclos ont été abandonnés, suite à la mort de la femelle ou à un déränge-

Tableau 14: Comparaison des grandeurs des pontes de Chouettes chevêches obtenues dans plusieurs régions d'Europe. Les valeurs indiquées correspondent aux moyennes arithmétiques.

| Pays | Auteurs | N. d'œufs pondus par nid |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|
| France | Labitte (1951) | 3,9 |
| Allemagne féd. | | |
| Westphalie | H. Illner in Glutz & Bauer (1980) | 3,9 |
| Wurtemberg | Ullrich (1980) | 4,1 |
| Bodensee | Knötzsch (1978) | 4,4 |
| Niederrhein | Exo (1983) | 3,7 |
| Grande-Bretagne | Glue & Scott (1980) | 3,6 |
| Suisse | | |
| Générale | Glutz von Blotzheim & al. (1962) | 4,2 |
| Ajoie | Juillard (1984) | 3,1 |

ment de celle-ci en cours d'incubation. En effet, la couveuse perturbée de jour, alors qu'elle incube les œufs, peut quitter le nid et revenir seulement à la tombée de la nuit. Le refroidissement de la ponte peut être fatal aux poussins, surtout si les dérangements se répètent régulièrement. Bien que constatée à deux ou trois reprises, cette possibilité d'explication ne peut être généralisée à l'ensemble des 115 œufs stériles observés, tout comme une interprétation qui ne ferait que prendre en considération le taux de stérilité naturelle de l'espèce. Reste alors une dernière éventualité, celle de la stérilité des adultes due à la contamination chimique par les biocides organochlorés, les PCB ou d'autres substances. C'est l'hypothèse la plus vraisemblable, mais nous n'avons pas suffisamment étudié cet aspect du problème et renvoyons le lecteur à la synthèse établie par

Résultats

Prinzinger & Prinzinger (1979), dans laquelle ces auteurs présentent les connaissances actuelles établies à propos de l'influence des pesticides sur la physiologie de reproduction des oiseaux.

D'après Exo & Hennes (1980), 2,35 jeunes Chevèches, en moyenne, devraient être produites par nid, pour assurer la pérennité de l'espèce. Cette valeur, particulière aux régions étudiées, a été obtenue à la suite d'une étude très complète des fiches de reprises des Stations ornithologiques de *Radolfzell*, *Helgoland* et *Arnhem* et calculée à partir des taux de mortalité des oiseaux. Elle n'a été atteinte qu'une fois en Ajoie, en

Tableau 15 :

Tableau comparé des résultats de la nidification de la Chouette chevêche dans différents pays d'Europe.

| Pays | Auteurs | Années | Nombre d'œufs | Nombre de jeunes éclos | % | Nombre de jeunes émancipés | % |
|--------------------|---------------------|--------|---------------|------------------------|------|----------------------------|------|
| Allemagne fédérale | | | | | | | |
| Wurtemberg | Ulrich (1973) | 68-73 | 55 | 41 | 74,5 | 32 | 58,2 |
| Bodensee | Knötzsch (1978) | 73-77 | 272 | 228 | 83,8 | 182 | 66,9 |
| Niederhein | Exo (1983) | 74-79 | 164 | 86 | 52,4 | 80 | 48,8 |
| Grande-Bretagne | Glue & Scott (1980) | 39-77 | 477 | 269 | 56,4 | 234 | 49,0 |
| Suisse (Ajoie) | Juillard (1984) | 73-80 | 478 | 339 | 70,9 | 279 | 58,4 |

Tableau 18 :

Comparaison des taux de réussite des nichées de Chouettes chevêches en Europe.

| Pays | Auteurs | Années | Nombre de nids | Taux de réussite | |
|--------------------|--|--------|----------------|------------------|---------|
| | | | | Extrêmes | Moyenne |
| Allemagne fédérale | | | | | |
| Westphalie | H. Illner in Glutz & Bauer (1980) | 74-78 | 112 | 1,1-3,4 | 2,0 |
| Westphalie | R. & M. Hennes in Glutz & Bauer (1980) | 74-78 | 75 | 1,7-2,4 | 2,2 |
| Wurtemberg | Ulrich (1980) | 73-78 | 61 | 2,4-4,2 | 3,2 |
| Bodensee | Knötzsch (1978) | 73-77 | 64 | 1,9-3,6 | 2,8 |
| Niederhein | Exo (1983) | 74-79 | 44 | 1,0-3,0 | 1,9 |
| Grande-Bretagne | Glue & Scott (1980) | 39-77 | 241 | ? | 2,4 |
| Suisse (Ajoie) | Juillard (1984) | 73-80 | 153 | 1,3-2,5 | 1,8 |

Résultats

1974 (fig. 44). Depuis lors, les valeurs obtenues ont toujours été inférieures.

En huit années, la moyenne jurassienne a été de 1,8 jeunes émancipés par nid, ce qui est le plus petit taux de réussite obtenu actuelle-

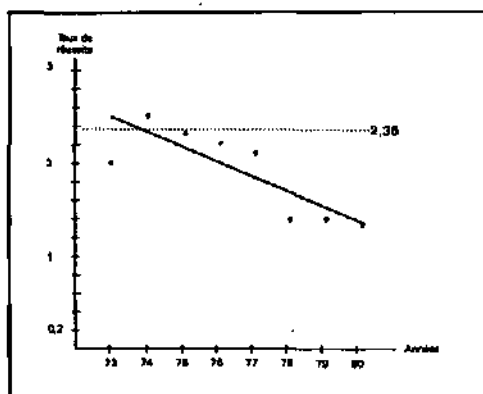


Fig. 44:

Les différents taux de réussite des Chouettes chevêches enregistrés en Ajoie de 1973 à 1980.

ment en Europe (tableau 16). Néanmoins, il semblerait que le résultat final de la nidification des Chevêches d'Ajoie soit très comparable, même meilleur qu'ailleurs en Europe, puisque avec 58,4% des œufs pondus qui arrivent à bien (279 poussins à l'émancipation à partir de 478 œufs pondus) le pourcentage jurassien arrive en deuxième place de ceux déterminés récemment (tableau 15). Malheureusement, ces taux sont faibles pour une espèce qui ne pond qu'une fois par année un petit nombre d'œufs et qui subit des destructions très importantes au sein des populations. Dans ces conditions, il est logique de constater une diminution des effectifs, diminution qui est actuellement générale, rappelons-le, dans toute l'Europe.

e) Contamination chimique des œufs non éclos

Depuis la mise en évidence de la contamination chimique des écosystèmes et la connaissance de l'accumulation, le long des chaînes alimentaires, des résidus organochlorés ou de leurs métabolites, des PCB et des métaux lourds, issus de certains produits phytosanitaires; depuis la révélation du rôle joué par cette pollution et surtout par le DDT dans l'effondrement des populations de certains rapaces comme le Pygargue à queue blanche, *Haliaeetus albicilla*, (Koeman & al., 1973), le Balbuzard pêcheur, *Pandion haliaetus*, (Schmid, 1966) ou le Faucon pèlerin, *Falco peregrinus*, (Ratcliffe, 1958, 1967 et 1970), un grand nombre de publications scientifiques ont été consacrées à ce sujet, dans tous les pays du monde. Nous ne nous attarderons pas à en établir la liste et nous renvoyons le lecteur à l'excellente synthèse réalisée par Rappe (1979), concernant les principaux résultats obtenus en Europe.

Dans le cadre de notre étude, les résultats des analyses chimiques effectuées à Lausanne et à Paris, à partir des œufs non éclos de Chouettes chevêches, montrent que des pesticides ont été découverts dans tous les échantillons soumis aux recherches.

Les pesticides organochlorés mis en évidence, en fortes quantités, sont essentiellement le DDE et l'HCB, présents respectivement dans 100% et dans 91% des cas. Les PCB sont aussi très abondants, puisqu'on les trouve dans 93% des analyses. Quant aux autres pesticides recherchés (HE, HCH et D), ils apparaissent moins fréquemment et en quantités plus faibles. Cette constatation générale n'est pas spécifique à notre pays, car Joiris & al. (1971, 1973, 1973 a, 1973 b, 1977, 1979, 1979 a) et Conrad (1977) ont obtenu des résultats semblables en Belgique et en Allemagne fédérale.

Si les teneurs en certains composés chimiques sont élevées, il faut néanmoins constater que les valeurs moyennes obtenues en Suisse ne sont pas très grandes, puisqu'elles ne dépassent 1 ppm que pour le DDE en 1981 et pour les PCB en 1976, 1978, 1979 et

1980. En Belgique, les données publiées par Joiris & Martens (1971) et par Joiris & al. (1977) vont dans le même sens : les quantités ne dépassent que très rarement 1 ppm. En Allemagne fédérale, la situation est très différente. En effet, les quantités moyennes de pesticides et de polychlorobiphényles, obtenues par Conrad (1977, tableau 22), à partir d'œufs de Chevêches, sont beaucoup plus élevées que celles enregistrées en Suisse : 58 fois plus pour l'HCB, 6 fois plus pour l'HE, 3 fois plus pour le DDE, 7 fois plus pour la D et 10 fois plus pour les PCB. Cette forte contamination est d'ailleurs générale et touche toutes les espèces de rapaces allemands (Conrad, 1977; Juillard & al., 1978). Si l'on compare les quantités moyennes des polluants décelés dans les œufs des Chevêches helvétiques avec celles des autres espèces de rapaces de notre pays (tableau 12) et que l'on effectue un classement général (tableau 13), nous constatons que la Chevêche occupe le sixième rang et ne fait pas partie des oiseaux les plus contaminés. En réalité, les données du tableau 13 ne représentent qu'une estimation du degré de pollution moyen de chaque espèce et seulement pour les produits chimiques recherchés. Pour être tout à fait crédible, il aurait fallu se baser sur un grand nombre identique d'analyses diversifiées, englobant non seulement les plus connus des pesticides organochlorés, mais aussi les moins connus, les organophosphorés et les herbicides dont certains composés persistent et se concentrent également dans la nature (Rappe, 1979). Nous n'avons pas pu effectuer tout ce travail dans le cadre de nos recherches, mais nous y avons songé à plusieurs reprises. Malgré tout, nous pouvons déjà tirer du tableau 13 quelques informations dont l'intérêt est évident, notamment au sujet des relations qu'il y a entre le taux de contamination, le biotope et le régime alimentaire des différentes espèces :

- les oiseaux vivant dans les campagnes, en plaine, sont beaucoup plus contaminés que ceux qui vivent en forêt ou en altitude ;
- les oiseaux les plus contaminés sont les

mangeurs d'oiseaux : Faucon pèlerin, Epervier d'Europe. Puis viennent ensuite les oiseaux des milieux cultivés : les charognards omnivores qui fréquentent les gadoues comme le Milan royal. Suivent les mangeurs de petits mammifères type Campagnols des champs : Chouette effraie, Buse variable et type campagnols + invertébrés : Chouette chevêche et Faucon crécerelle. Finalement arrivent les oiseaux forestiers, essentiellement mangeurs de mulots : Chouette hulotte et Chouette de Tengmalm. En ce qui concerne la présence de métaux lourds dans les œufs, nous renvoyons le lecteur au travail que nous avons publié précédemment (Juillard & al., 1978), car nous n'avons aucune nouvelle donnée à présenter.

2.2. Développement des jeunes au nid

La croissance des poussins est souvent étudiée à l'aide de méthodes biométriques statistiques. Un des intérêts de ces études est la possibilité d'établir des tableaux, des courbes ou des formules mathématiques qui permettent de définir l'âge des jeunes de n'importe quelle nichée d'une espèce avec une réelle précision. La longueur du bec ou de l'aile (Traue & Wuttky, 1966, fig. 26 et 27), le poids (Scherzinger, 1970, fig. 29, et Baudvin, 1975, fig. 20) ou la longueur des tuyaux, respectivement des étendards de certaines plumes (Baudvin, 1975, fig. 22, ainsi que Pedroli & Graf-Jaccottet, 1978) sont les valeurs les plus couramment utilisées pour construire les modèles de référence.

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats des mesures de deux paramètres qui se sont révélés très efficaces et complémentai-

Résultats

res pour la détermination de l'âge: le poids (633 mesures) et la longueur de la 3^e rémige primaire (581 mesures). Le développement du poids avait déjà été esquissé par Ullrich (1973, tableau 4), alors que la croissance de la longueur de la 3^e rémige primaire est nouvelle.

a) Evolution du poids

Haverschmidt (1946), Glutz von Blotzheim & al. (1962), Mebs (1966) et Ullrich (1975) s'accordent à penser qu'en moyenne l'éclosion a lieu 28 jours après la ponte, ce qui est

parfaitement conforme à nos observations personnelles.

Après l'éclosion, l'augmentation du poids des jeunes Chevêches s'effectue en 3 phases distinctes, dont seule la première est utilisable pour la détermination de l'âge:

— de l'éclosion au 10^e jour, l'accroissement est très rapide. Le poids moyen des poussins passe de 12 à 75 g (intervalle I sur la fig. 45).

— du 10^e au 15^e jour, l'accroissement est encore relativement rapide. Le poids moyen s'élève de 75 à 110 g (intervalle II sur la fig. 45).

— après le 15^e jour, et jusqu'à l'émancipation des poussins, l'accroissement devient nettement plus lent. Le poids moyen n'augmente plus que de 40 g en 19 jours (intervalle III sur la fig. 45).

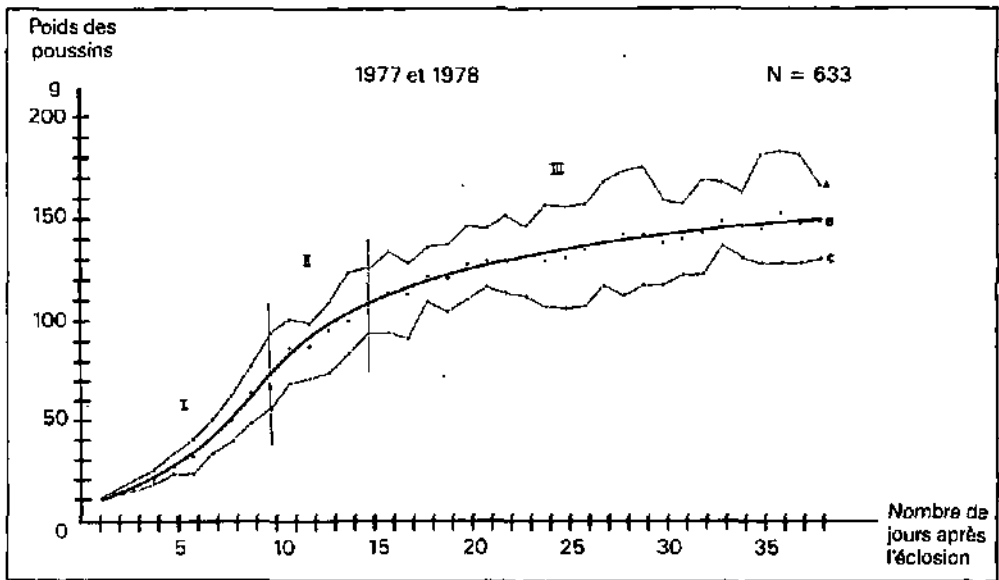


Fig. 45:

Evolution du poids des poussins de Chouettes chevêches, exprimé en grammes, du 1^{er} au 38^e jour après l'éclosion.

Les données de 1977 et 1978 sont cumulées.

- A: courbe polygonale passant par les maximums des classes journalières
- B: courbe approximative passant par les moyennes des classes journalières
- C: courbe polygonale passant par les minimums des classes journalières

- I: intervalle à croissance très rapide
- II: intervalle à croissance rapide
- III: intervalle à croissance plus lente

(On remarquera un point d'inflexion au 10^e jour.)

La première phase de croissance correspond à une prise de poids de type exponentiel. Ceci peut être aisément vu sur la figure 46, où l'échelle des poids est logarithmique. L'approximation aux moindres carrés donne l'expression suivante: $P = 12,3 \cdot (1,21)^J$ où P est le poids exprimé en grammes et J l'âge du poussin en jours. Pour déterminer l'âge à partir des mesures du poids, nous utilisons la formule équivalente suivante:

$$J = \frac{\ln P - 2,5}{0,19}$$

qui est utilisable jusqu'au 10^e jour, c'est-à-dire jusqu'au moment où le poussin pèse au maximum 80 g.

Après, l'augmentation quotidienne du poids diminue et on observe même des individus qui perdent du poids d'un jour à l'autre. Ainsi, la dispersion des mesures des classes journalières devient trop grande, la détermination précise de l'âge d'après le poids devient difficile dans la deuxième période et presque impossible au-delà.

Le test statistique habituel du Chi carré garantit que la distribution des variations des logarithmes du poids, entre l'éclosion et le 10^e jour, suit une loi normale de moyenne 0,16 et d'écart type 0,08. Ceci permet d'affirmer que la formule liant le jour et le poids peut être utilisée pour déterminer l'âge à 1 jour près avec une probabilité d'erreur plus petite que 0,05.

b) Croissance de la 3^e rémige primaire gauche

Le tuyau sort de l'aile le 10^e jour après l'éclosion (point D sur la fig. 47). L'étendard commence de croître hors du tuyau à partir du 15^e jour (point E sur la fig. 47) et son apparition correspond avec le début de la croissance linéaire de la 3^e rémige primaire.

Du 10^e au 15^e jour, la croissance est régulière, mais difficile à étudier. En effet, la longueur du tuyau n'est pas facile à mesurer, car le mm, notre unité de base, n'est pas assez précis pour évaluer des longueurs variant de quelques dixièmes de millimètres chaque jour.

Pour être complet, nous avons décidé tout de même de présenter la figure 48, sur laquelle nous pouvons deviner une croissance exponentielle. La formule obtenue par approximation aux moindres carrés est la suivante:

$L = 0,03 \cdot (1,49)^J$, où L est la longueur du tuyau de la 3^e rémige primaire exprimée en mm et J l'âge du poussin en jours.

Cette formule n'a pas de valeur pratique pour la détermination de l'âge, d'autant plus que la distribution des variations des logarithmes est beaucoup trop sensible à l'effet de la mesure en mm pour des variations du même ordre.

Pour la détermination pratique de l'âge, nous nous contentons de la simple règle suivante:

1) si le tuyau mesure de 1 à 4 mm, le poussin est âgé de 10 ou 11 jours;

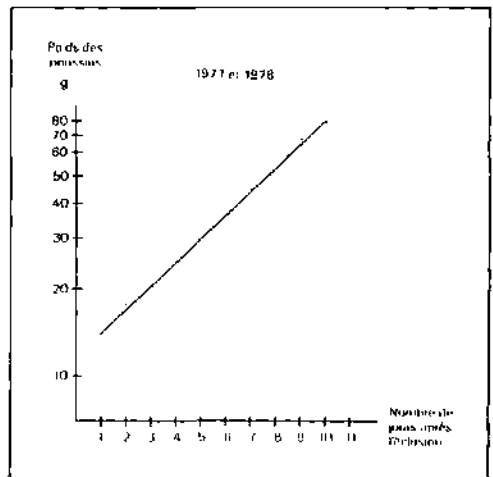


Fig. 46: Evolution du poids des poussins de Chouettes chevêches, en fonction de l'âge, entre le 1^{er} et le 10^e jour après l'éclosion. Les poids représentent les valeurs moyennes, et la droite est l'approximation linéaire aux moindres carrés. L'échelle du poids est logarithmique.

Résultats

- 2) si le tuyau mesure entre 4 et 8 mm, il a 12 ou 13 jours;
 3) si le tuyau mesure entre 8 et 12 mm, le poussin est âgé de 14 ou 15 jours.

Après le 15^e jour et jusqu'au 35^e, c'est-à-dire tant que la plume mesure entre 12 et 75 mm, son développement devient plus rapide et quasi linéaire. La droite de régression obtenue sur cet intervalle par la méthode des moindres carrés (fig. 49) s'exprime par la formule: $L = 3,3J - 36$, où L est la longueur de la 3^e rémige primaire en mm et J le nombre de jours après l'éclosion.

Pour déterminer l'âge d'un poussin à partir d'une mesure de cette plume, nous utilisons la formule équivalente:

$$J = \frac{L + 36}{3,3}$$

Le test du Chi carré nous permet d'affirmer que la distribution des augmentations journalières de la longueur de la 3^e rémige primaire, entre le 15^e et le 35^e jour, suit une loi normale de moyenne 2,93 et d'écart type 1,10. La formule ci-dessus, liant le jour et la longueur de la plume, peut donc être utilisée pour déterminer l'âge à 1 jour près avec une probabilité d'erreur plus petite que 0,05.

Au-delà de la 5^e semaine, le taux d'accroissement commence à diminuer et annonce la fin prochaine du développement de la plume. En fait, une à deux semaines seront encore nécessaires pour que la 3^e rémige primaire atteigne sa taille maximale, qui est de 113 mm chez les femelles et de 109 mm chez les mâles (valeurs moyennes des Chevêches d'Ajoie calculées sur 18 individus adultes formant 9 couples).

2.2.1. Discussion

a) Evolution du poids

Pour éviter de perturber les jeunes Chevê-

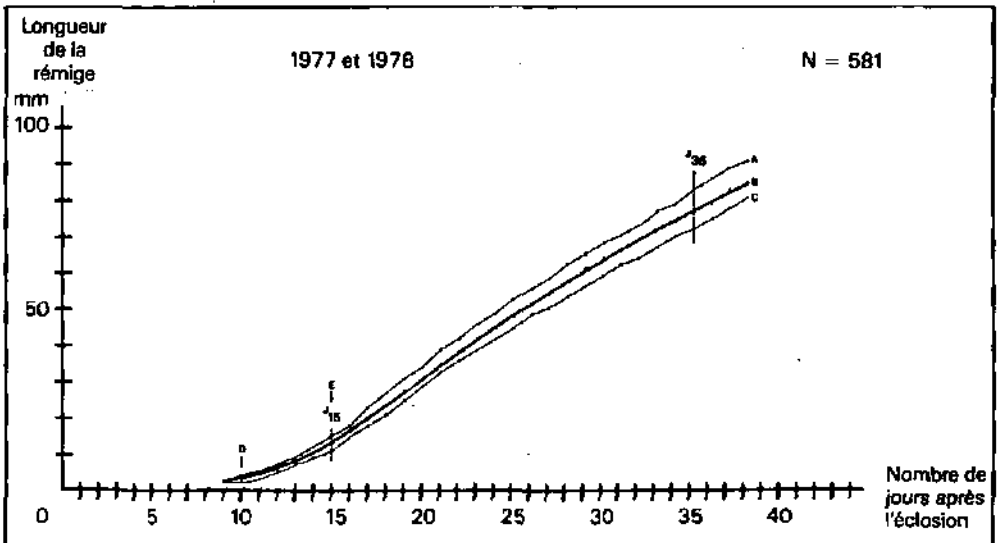


Fig. 47: Evolution de la longueur de la 3^e rémige primaire gauche des poussins de Chouettes chevêches, exprimée en millimètres, du 10^e jour à l'émancipation. Les données de 1977 et 1978 sont cumulées.

- A: courbe polygonale passant par les maximums des classes journalières
 B: courbe approximative passant par les moyennes des classes journalières
 C: courbe polygonale passant par les minimums des classes journalières
 D: point de départ de la croissance du tuyau de la rémige
 E: point de départ de la croissance de l'étendard
 J₁₅ - J₃₅: intervalle de croissance quasi linéaire

Résultats

ches à un moment crucial de leur vie, nous nous sommes abstenus de les peser systématiquement à la naissance. C'est pourquoi le début de la courbe représentée sur la figure 45 se trouve au jour 1 et non au jour 0 qui est celui de l'éclosion. Néanmoins, des mesures faites en 1975 et 1976 nous permettent de dire que la valeur du poids du nouveau-né est très voisine de 12 g, ce qui est conforme aux données publiées (Heinroth & Heinroth, 1927; Mebs, 1966; Ullrich, 1975). Cette valeur s'obtient aussi par extrapolation de la formule obtenue par les moindres carrés: au jour 0, on trouve en effet 12,3 g.

Les variations pondérales des poussins étant très grandes, en raison de l'influence directe du climat sur les nourrissages, il n'est pas étonnant d'observer sur la figure 45 de grandes dispersions au sein des classes journalières des mesures de poids. Ainsi, les courbes de croissance de poids ne seront pas exactement semblables d'une année à l'autre. En fait, l'allure générale des courbes est la même, bien qu'elles ne s'épousent pas parfaitement. C'est pourquoi nous présentons sur la figure 45 la courbe moyenne obtenue à l'aide des résultats cumulés des périodes de nidification de 1977 et 1978. Cette courbe a l'avantage de représenter deux tendances: 1977, une année chaude et sèche (16° C de température moyenne du 10 juin au 10 juillet et 8 jours de pluie avec plus de 4 mm de précipitations) et 1978, une année froide et humide (12° C de température moyenne et 14 jours de pluie avec plus de 4 mm de précipitations pendant la même période). D'autre part, il est intéressant de constater que notre courbe moyenne de croissance du poids est semblable à celle d'autres espèces de rapaces nocturnes comme la Chouette chevêchette, *Glucidium passerinum*, (Scherzinger, 1970, fig. 29) ou la Chouette effraie (Baudvin, 1975, fig. 20) par exemple. La courbe passant par les moyennes des classes journalières (courbe B sur la figure 45) présente un point d'inflexion le 10^e jour après l'éclosion. Ce point correspond exactement au moment où les poussins ouvrent

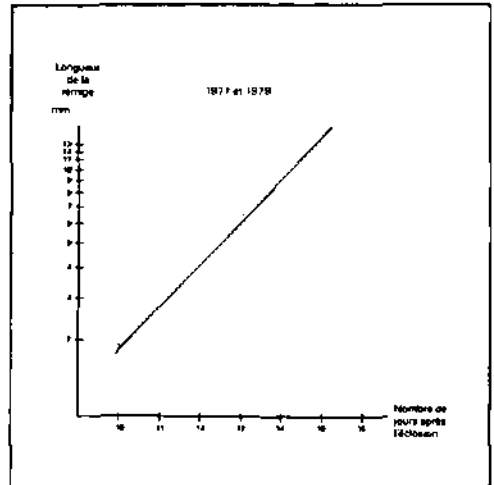


Fig. 48: Evolution de la longueur de la 3^e rémige primaire gauche des poussins de Chouettes chevêches, en fonction de l'âge, entre le 10^e et le 15^e jour après l'éclosion. Les points représentent les valeurs moyennes et la droite est l'approximation linéaire aux moindres carrés. L'échelle de la longueur de la rémige est logarithmique.

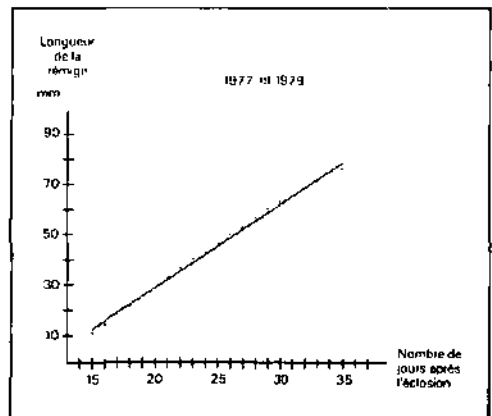


Fig. 49: Evolution de la longueur de la 3^e rémige primaire gauche des poussins de Chouettes chevêches, en fonction de l'âge, entre le 15^e et le 35^e jour après l'éclosion. Les points représentent les valeurs moyennes et la droite est l'approximation linéaire aux moindres carrés.

les yeux et où les tuyaux des rémiges commencent à croître hors de l'aile. La diminution de la prise de poids journalière à partir du 10^e jour peut donc s'expliquer par le fait que l'organisme utilise l'énergie provenant de la nourriture non plus seulement pour prendre du poids, mais aussi pour permettre la croissance des plumes. A partir du 15^e jour, moment auquel les étendards des rémiges se développent, la prise de poids quotidienne des poussins ralentit nettement et, plus l'oiseau devient âgé, plus son augmentation de poids journalière faiblit. Ceci est d'ailleurs tout à fait raisonnable, puisque, juste avant l'émancipation, le métabolisme de croissance tend à n'être plus qu'un métabolisme d'entretien. Cette situation sera acquise lorsque la jeune Chevêche aura atteint le plein développement de son plumage. Cette diminution subite de l'accroissement moyen du poids au moment de l'apparition des tuyaux avait déjà été mise en évidence chez la Chouette chevêchette par Scherzinger (1970) et chez la Chevêche par Ullrich (1973). Par conséquent, nos observations ne font que confirmer ce phénomène.

b) Croissance de la 3^e rémige primaire gauche

Contrairement au facteur poids, la croissance de la 3^e rémige primaire est indépendante des conditions climatiques. Qu'un poussin mange beaucoup ou peu, la croissance journalière de la plume n'en sera pas affectée. C'est pourquoi les classes journalières des mesures de la longueur de la 3^e rémige primaire, représentée sur la figure 47, n'ont pas de grandes dispersions. Les courbes de croissance de ce paramètre établies en 1977 et 1978 sont semblables et s'épousent parfaitement. Pour avoir les meilleurs résultats possibles, nous présentons sur la figure 47 la courbe moyenne obtenue à l'aide des données cumulées de 1977 et 1978.

Si nous examinons la partie quasi linéaire de la courbe passant par les moyennes des classes (courbe B sur la figure 47), nous constatons un léger fléchissement au-delà du 30^e jour. L'approximation aux moindres carrés, faite sur l'intervalle compris entre le 15^e et le 30^e jour, nous donne la formule $L = 3,5^1 - 40$. Entre le 15^e et le 35^e jour, on obtient $L = 3,3^1 - 36$. La différence entre les deux formules est faible et n'influence pas la détermination de l'âge à 1 jour près. C'est pourquoi nous avons décidé de présenter la seconde, car elle est définie pour un intervalle plus long.

2.3. Comportement des adultes en période de nidification

a) Activité journalière

Pendant le jour, les adultes s'abritent dans l'épaisse frondaison des vieux arbres fruitiers ou dans des cavités qu'ils occupent régulièrement ici et là dans leur biotope, non loin de la cavité de nidification. Généralement, leur activité commence quelques dizaines de minutes avant la tombée de la nuit, selon un protocole qui se répète très fréquemment. S'ils ont passé la journée dans une cavité, ils ne la quittent pas à toute vitesse, mais prennent leur temps. Tout d'abord, seule la tête de l'oiseau émerge du trou, ses yeux jaunes et vifs trahissent sa présence à l'entrée de l'orifice (fig. 50). Peu à peu, il s'extirpe et se perche à proximité, regardant de tous côtés par intermittence, tournant subitement sa tête de 180 degrés en arrière, puis, tout aussi vite, il la replace dans sa position initiale. En quelques coups d'ailes difficilement perceptibles, il se déplace soudain et stationne un peu plus loin, sur

Fig. 50:
Une Chouette chevêche se prépare à quitter sa cavité pour aller chasser.
Chevèze (JU), 26 juin 1978.



une branche dégagée d'un arbre fruitier, sur un piquet de clôture ou au sommet d'une cheminée. Pour lui, la recherche de nourriture commence.

En règle générale, c'est la femelle qui vient chaque soir la première au nid. Très souvent, elle n'apporte pas de nourriture, mais semble venir voir si les poussins sont toujours présents et si aucun danger ne menace aux alentours. Elle ne reste que quelques secondes et quitte la nichée. Dès cet instant et jusqu'au petit matin, femelle et mâle vont se consacrer à la recherche des proies pour leur progéniture.

L'analyse des heures indiquées sur les photographies effectuées lors de la venue d'un oiseau au nid, nous a permis de réaliser l'histogramme correspondant aux entrées dans les nichoirs de tous les adultes des couples étudiés (fig. 51). Ce graphe représente en fait les rythmes des nourrissages, donc l'activité de chasse des parents. Nous constatons qu'ils sont actifs la journée et la nuit, principalement de 20 h 30 à 7 heures du matin (heure normale¹), ce que Key & Gribble (1951) et Illner (*in* Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980) avaient déjà constaté. Les entrées au nid, observées le jour (de 7 heures du matin à 20 h 30 du soir), dont Godin & Loison (1975) font aussi état, correspondent à des périodes de réchauffement des poussins, effectués par la femelle lorsque ceux-ci sont très jeunes ou à des nourrissages diurnes effectués par les deux adultes, à ce même stade de développement. Les rythmes des entrées au nid sont beaucoup plus intenses juste après la tombée de la nuit (21 heures - 24 heures) et à l'aurore (4 heures - 5 h 30), car ils correspondent alors uniquement aux nourrissages des jeunes. C'est la

raison pour laquelle nous observons une répartition bimodale des entrées au nid sur la fig. 51.

Il n'y a pas de différence entre les heures d'activité des mâles et celles des femelles (fig. 52 et 53), mais nous avons constaté qu'en fonction des couples étudiés, certains adultes nourrissaient plus souvent que d'autres (tableau 17). Parfois, ce sont les mâles, d'autres fois, les femelles. Dans l'ensemble, la somme totale des entrées que nous avons comptabilisées montrent que les femelles viennent 1,7 fois plus fréquemment au nid que les mâles. Cela ne signifie pas toujours qu'ils chassent moins bien ou moins souvent que les femelles, mais, chez certains couples, les observations que nous avons réalisées au voisinage des nids nous ont fait comprendre qu'ils transmettent parfois leurs captures à leur compagne et que ce sont elles qui se chargent de la distribution des proies aux jeunes (fig. 54 et 55), conformément à ce qu'a écrit Haverschmidt (1946).

b) *Durée des stationnements au nid*

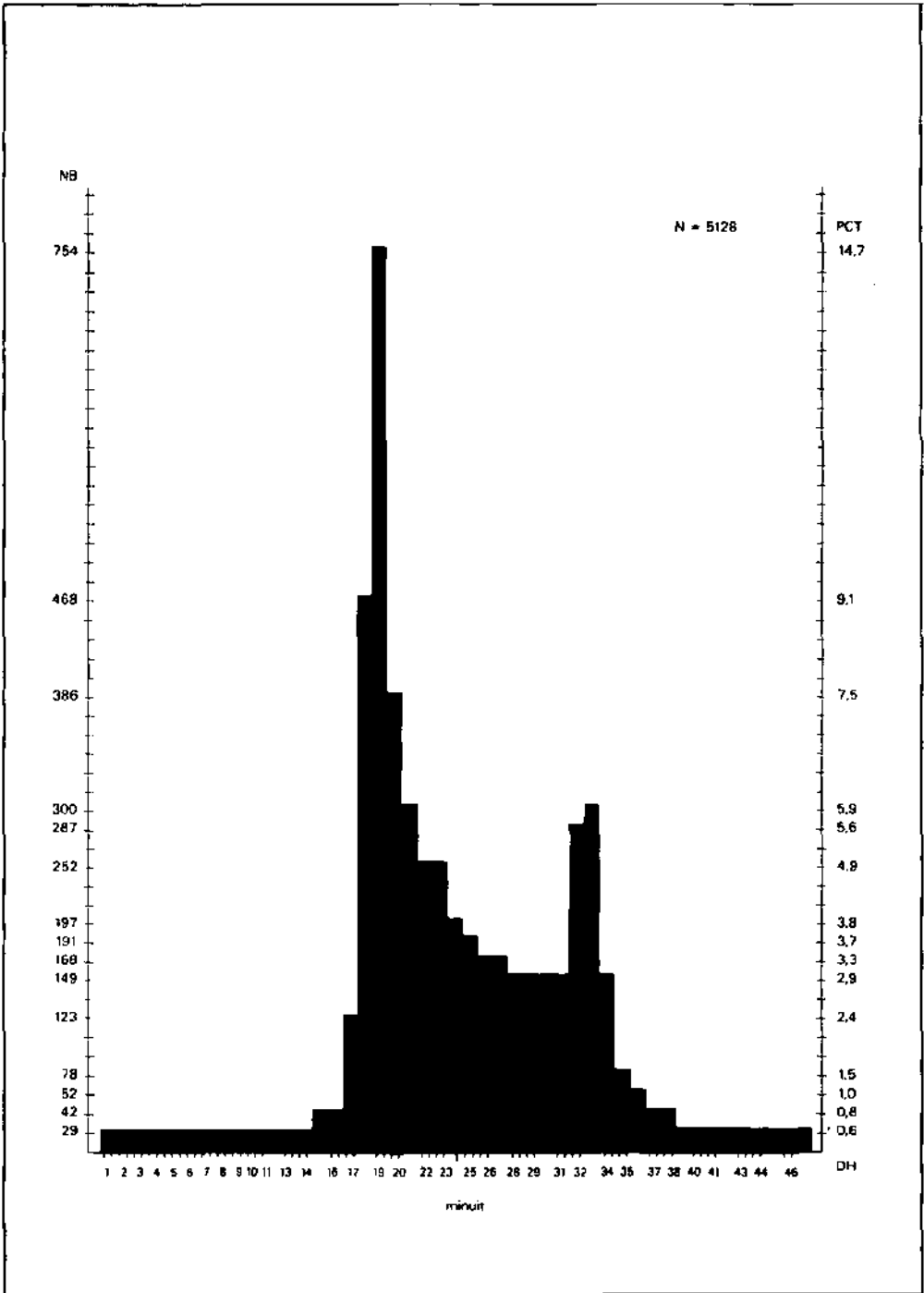
Elle correspond au temps utilisé par les adultes pour nourrir les poussins. Elle varie en fonction de l'âge des jeunes et de la dimension des proies apportées. Généralement la distribution de la nourriture s'effectue très vite. En effet, l'analyse détaillée de 4542 documents photographiques obtenus lors de l'étude de 4 couples de Chevêches, nous a révélé que 3842 nourrissages (84,6 %) ont duré moins de 36 secondes (fig. 56). Cette grande rapidité dans la distribution des proies aux poussins, avait déjà frappé Haverschmidt (1946) qui a présenté, dans une excellente publication, la succession de ses observations (p. 227-232). D'après nos calculs, en moyenne, le temps de stationnement au nid n'excède pas 14 secondes (tableau 18)!

Lorsque les poussins sont âgés de moins de 10 jours, leur duvet n'est pas encore suffisamment efficace pour leur assurer un bon équilibre thermique, leurs plumes commencent seulement de croître. C'est la raison pour laquelle la femelle reste pratiquement tout le temps au nid et réchauffe les jeunes.

¹ Toutes nos recherches se sont effectuées avant l'introduction de l'heure d'été.

Fig. 51 : Rythmes des nourrissages effectués par les femelles et les mâles de 5 couples de Chouettes chevêches en Suisse. Chaque classe correspond à une demi-heure.

NB: nombre d'entrées au nid PCT: pourcentages
 N: nombre d'observations DH: demi-heures



Résultats

Fig. 52: Rythmes des nourrissages effectués par les mâles de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse. Chaque classe correspond à une demi-heure.

NB: nombre d'entrées au nid PCT: pourcentages
N: nombre d'observations DH: demi-heures

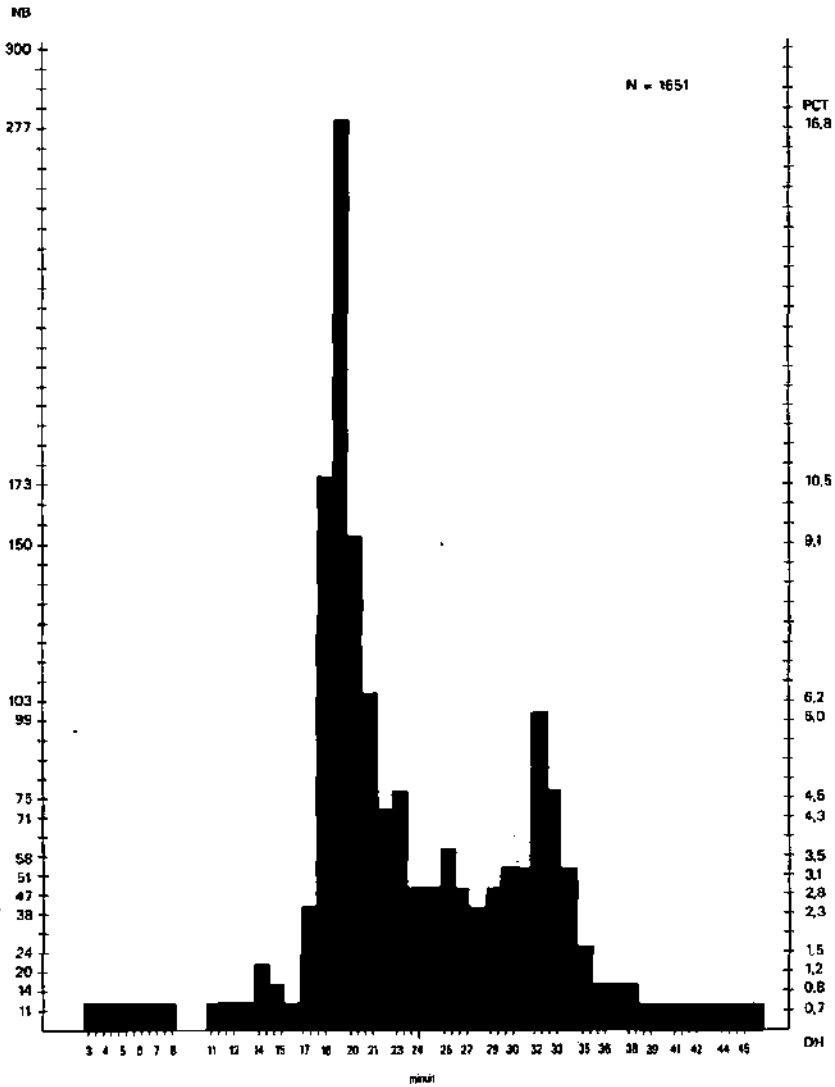


Fig. 53 : Rythmes des nourrissages effectués par les femelles de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse. Chaque classe correspond à une demi-heure.

Résultats

NB : nombre d'entrées au nid PCT : pourcentages
 N : nombre d'observations DH : demi-heures

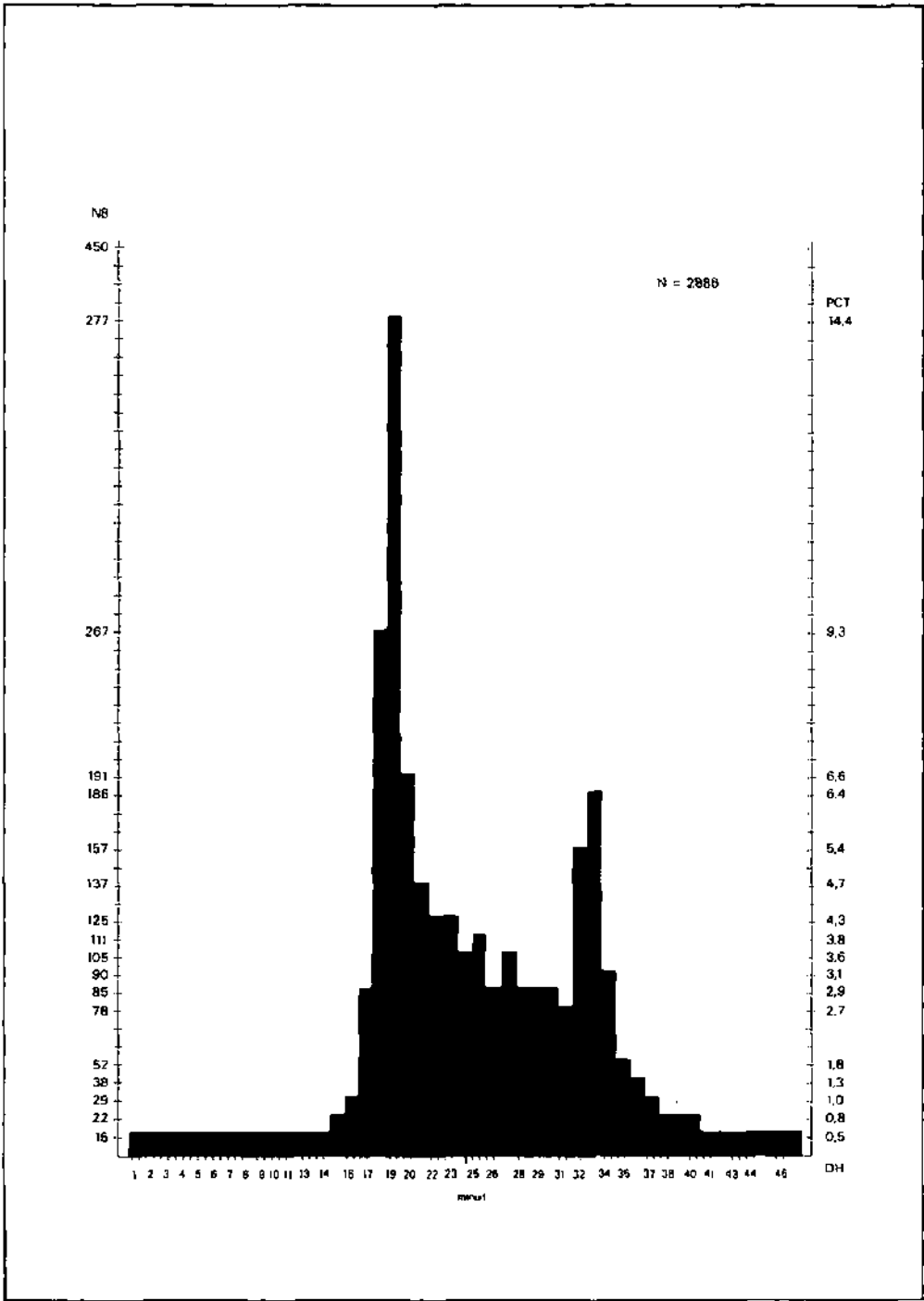




Fig. 54:
Une femelle de Chouette chevêche vient nourrir ses poussins. Elle porte un papillon dans son bec. 8ure (JU), 10 juillet 1979.

Lorsque le mâle apporte un petit vertébré, la femelle doit le dépecer, avant de nourrir les poussins. Pour cela, elle les prend sous ses ailes et donne, tantôt à l'un, tantôt à l'autre, des fragments de nourriture qu'elle déchire avec le bec, tout en maintenant la proie distribuée à l'aide de ses pattes.

Dès que les petites Chevêches ont atteint l'âge de 14 jours, la femelle quitte de plus en plus souvent la cavité de nidification et les jeunes sont pratiquement capables de manger seuls la totalité des proies invertébrées. Il n'y a pas de grandes différences entre les durées des nourrissages effectués par les

| Communes | Mâle | Femelle | Total |
|-----------------|------|---------|-------|
| Cosuve (JU) | 159 | 618 | 777 |
| % | 20,5 | 79,5 | 100 |
| Courtedoux (JU) | 682 | 568 | 1250 |
| % | 54,5 | 45,5 | 100 |
| Presinge (GE) | 259 | 1315 | 1574 |
| % | 16,5 | 83,5 | 100 |
| Gramois (VS) | 552 | 389 | 941 |
| % | 58,7 | 41,3 | 100 |
| Total | 1852 | 2890 | 4542 |
| % | 38,4 | 63,6 | 100 |

Tableau 17 :
Nombre de proies apportées au nid par les mâles et les femelles de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse. Le premier chiffre correspond au nombre, le second au pourcentage.



Fig. 55 :
Avant de pénétrer
dans la cavité de
nidification, la
femelle Chevêche
stationne un bref
instant à l'entrée.
Cornol (JU),
3 août 1979.

mâles ou par les femelles (fig. 57 et 58), mais, dans certains cas, de par son rôle de mère, la femelle peut séjourner plus longtemps près de sa nichée. En effet, jusqu'à l'émancipation des poussins, elle se chargera du dépeçage des grosses proies, ce qui explique certains stationnements au nid de longue durée qui n'apparaissent pas sur les figures 56, 57 ou 58. De même, lorsqu'il pleut,

les adultes peuvent rester auprès des jeunes, ce qui explique des temps de stationnement au nid de plusieurs dizaines de minutes, voire de plusieurs heures.

c) Intervalle entre 2 nourrissages

L'activité des Chouettes chevêches est très importante au crépuscule et à l'aurore. A ces moments précis de la nuit, elles chassent

Fig. 56:
Durées des nourrissages effectués par les femelles
et les mâles de 4 couples de Chouettes chevêches
en Suisse.
Cheque classe correspond à 2 secondes.

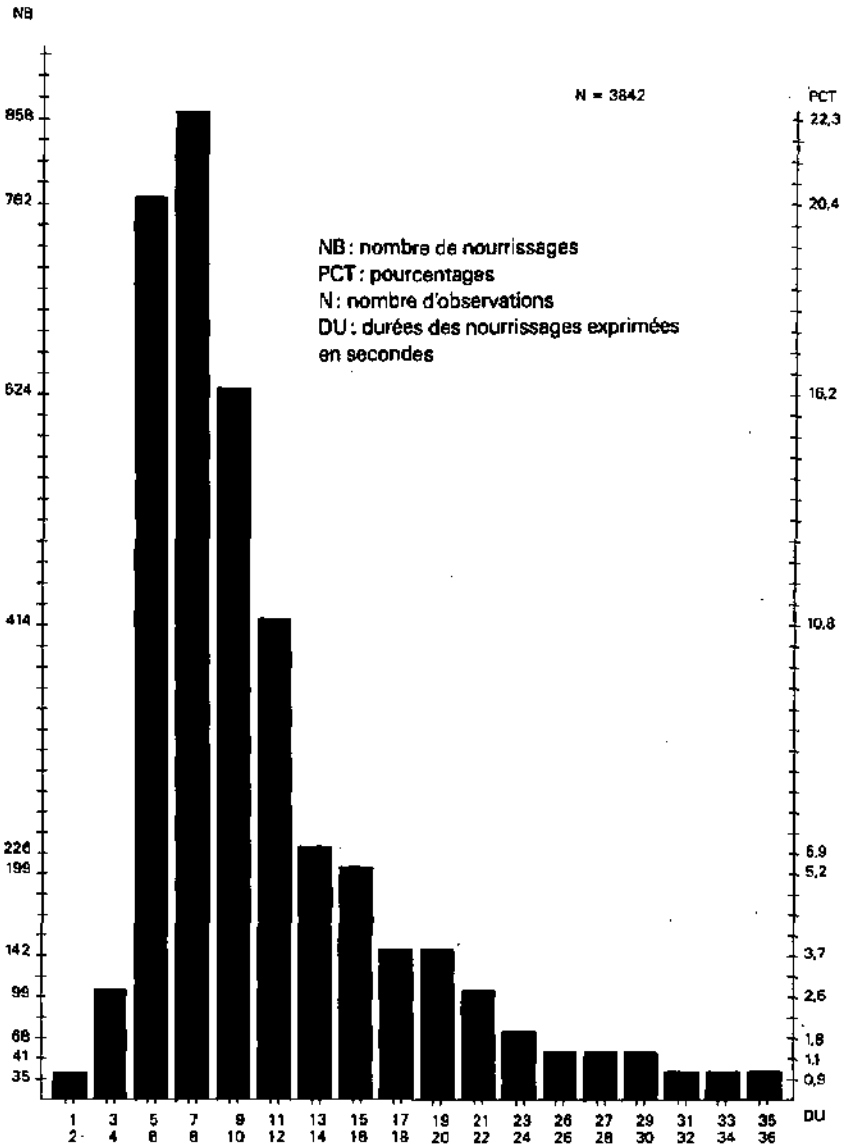


Fig. 57 :
 Durées des nourrissages effectués par les mâles
 de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse.
 Chaque classe correspond à 2 secondes.

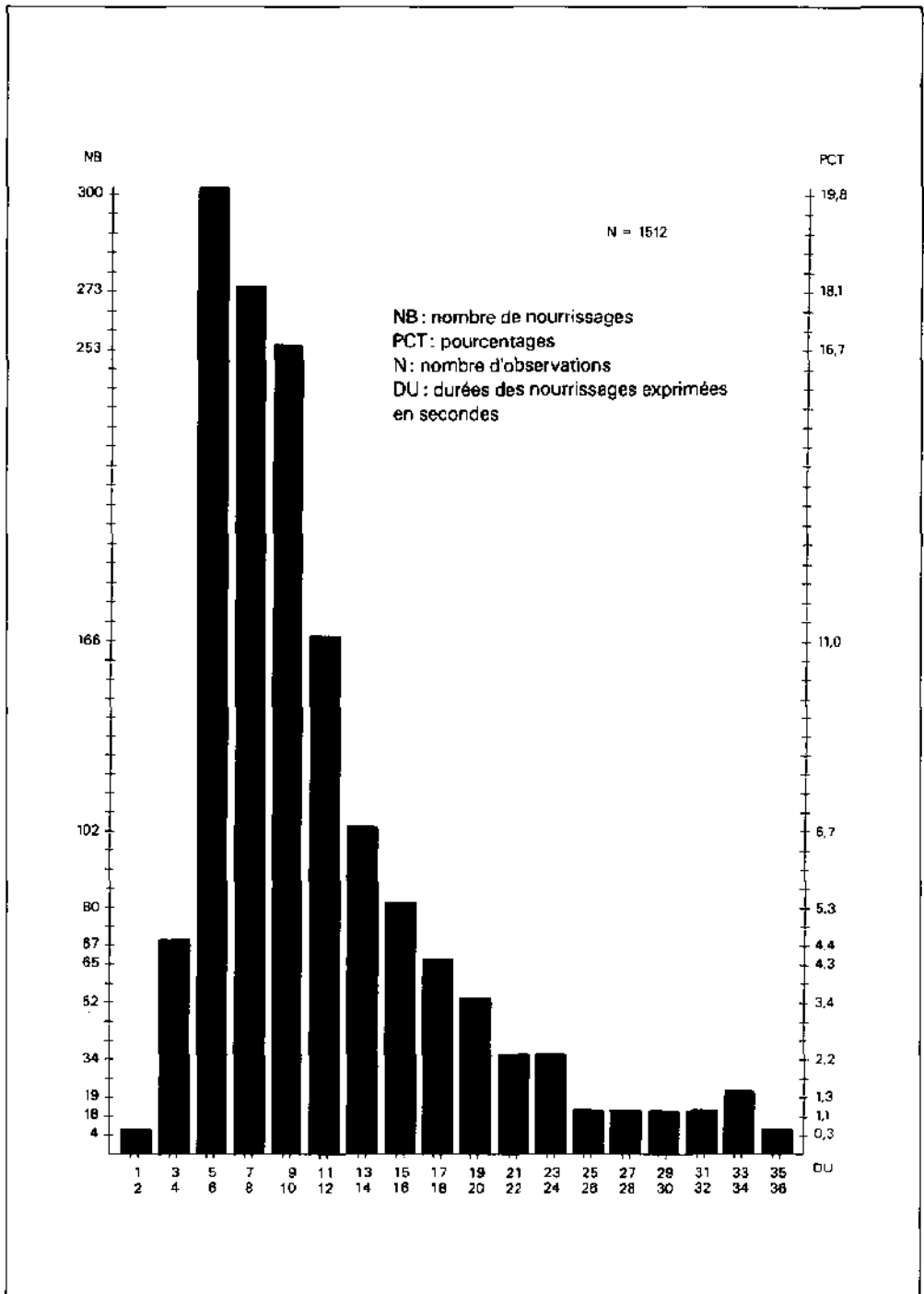
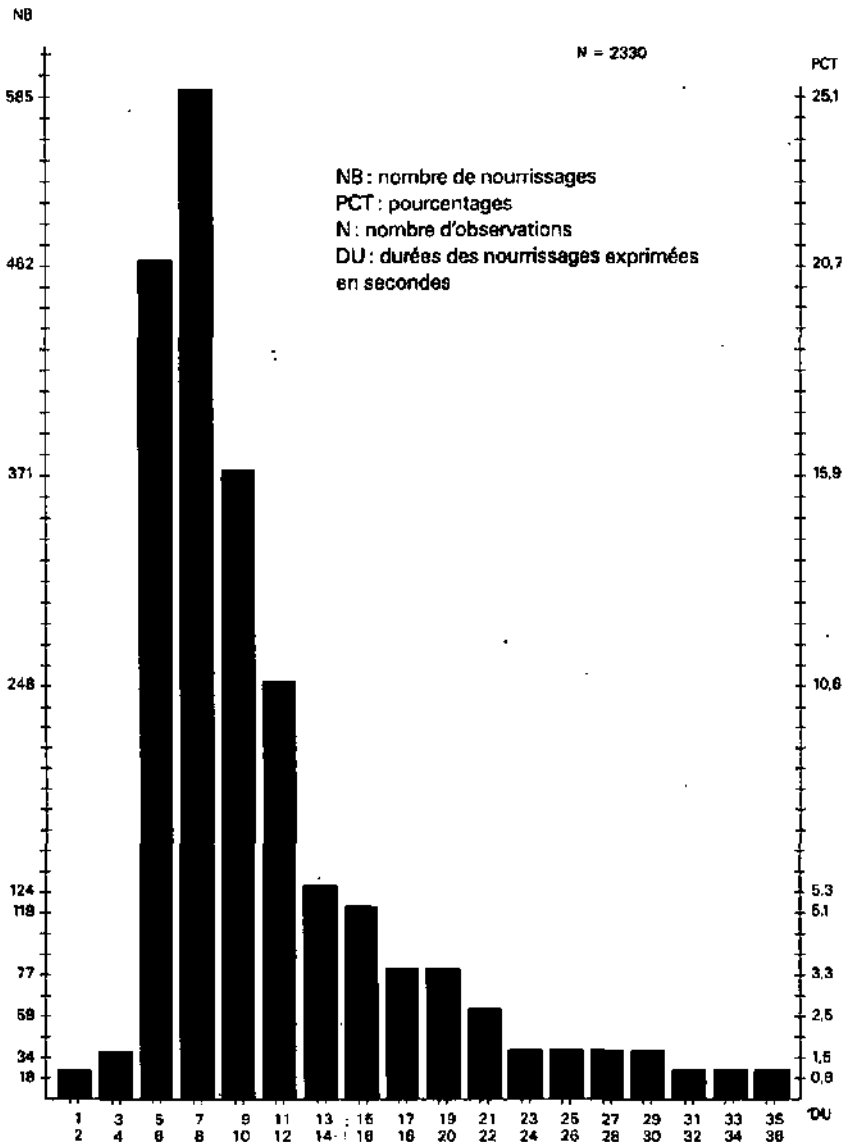


Fig. 58:
Durées des nourrissages effectués par les femelles
de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse.
Chaque classe correspond à 2 secondes.



toujours aux environs immédiats de leur cavité de nidification, ne se déplaçant généralement pas à plus de 100 mètres du nid. C'est pourquoi nous avons décidé de présenter seulement l'histogramme des intervalles n'excédant pas 20 minutes (fig. 59). La distribution obtenue est manifestement exponentielle négative. Il s'agit d'une loi de Poisson. C'est assez normal puisque les chouettes capturent leurs proies de manière stochastique. En fait, il n'y a guère qu'en période de très forte activité (21 heures - 22 heures, 4 heures - 5 heures) que les intervalles entre 2 nourrissages ont une signification, puisqu'ils correspondent au temps réel de chasse utilisé par l'oiseau pour capturer une proie. Les intervalles plus importants sont dus à des pauses dans l'activité de nourrissage, s'expliquant par la digestion des poussins, le repos des adultes, leur nutrition propre ou de mauvaises conditions météorologiques.

2.4. Régime alimentaire des jeunes au nid

a) A partir des fonds de nichoirs

Dans le cadre de notre étude, de 1975 à 1980, nous avons récolté 22 fonds de nichoirs contenant les restes des nids des Chouettes chevêches: 15 en Ajoie, 3 dans la campagne genevoise, 3 en Valais et 1 sur le Plateau.

L'analyse de ces matériaux nous a permis d'établir les listes faunistiques de chaque

site. Les résultats concernant les invertébrés identifiés sont présentés dans le tableau 19. Nous ne sommes pas encore en mesure actuellement de présenter la liste des vertébrés que nous avons triés, car les déterminations des espèces ne sont pas terminées. Les résultats complets de ces identifications feront l'objet d'une publication ultérieure (Juillard, Huber & Bessire, à paraître).

En plus des invertébrés, qui constituent les proies des chouettes, nous en avons découvert d'autres, qui n'entrent pas dans le régime alimentaire de ces rapaces, mais qui utilisent leurs nids comme habitat ou source de nourriture. Ces individus, très souvent commensaux ou parasites, ont été déterminés sur la base de cadavres, de fragments ou de pupes. La liste de ces espèces est présentée dans le tableau 20.

Finalement, au cours de nos visites aux nids des Chevêches, nous avons inventorié systématiquement toutes les proies ou restes utilisables de proies que nous y avons trouvés. Ils sont présentés dans le tableau 21.

b) A partir de documents photographiques

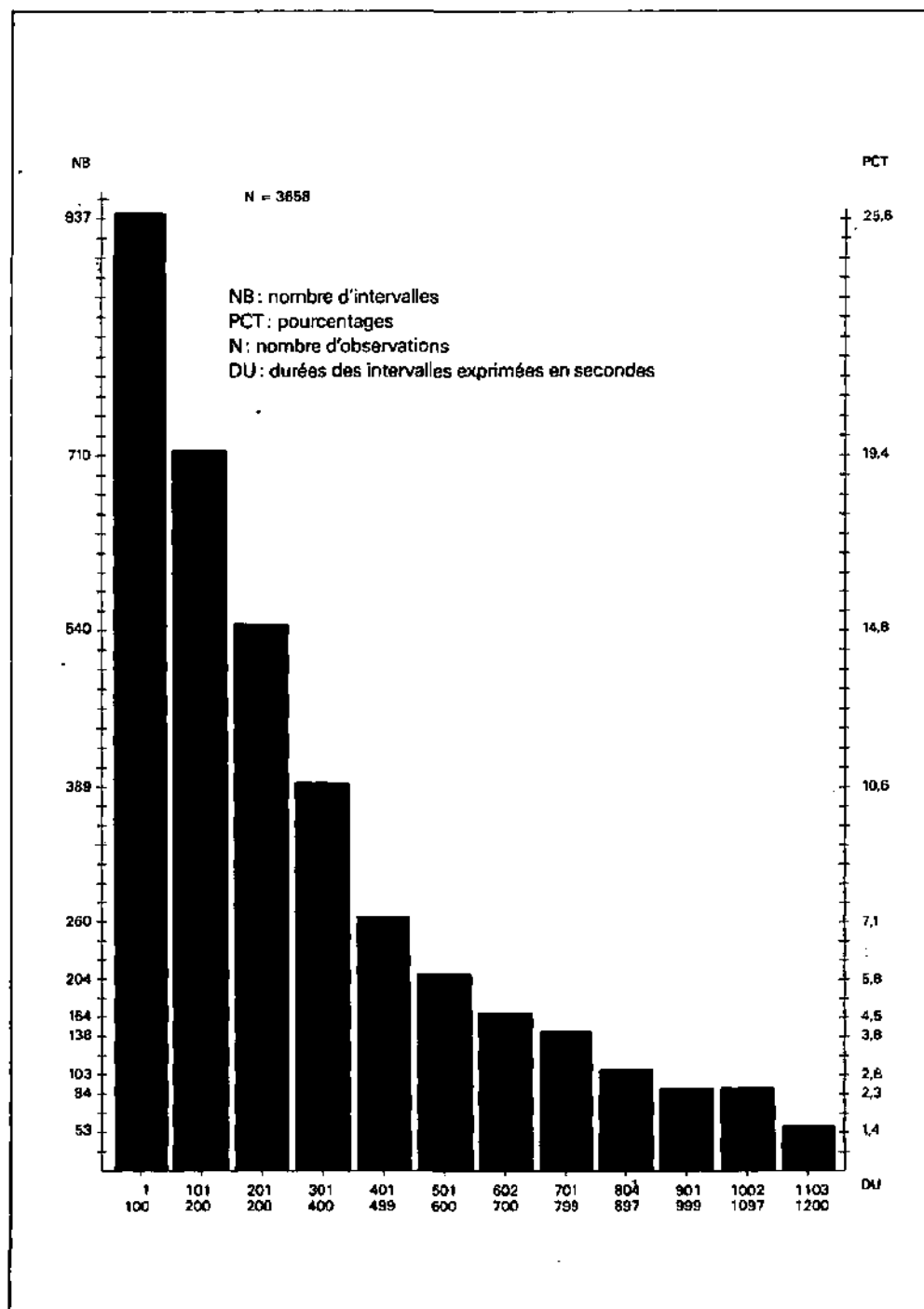
Nous avons placé nos systèmes automatiques de photographies sur pellicule infrarouge pendant 174 nuits auprès de 8 couples de Chouettes chevêches (tableau 22) et réalisé 8474 documents présentant l'apport d'une proie au nid (fig. 60 et tableau 23).

8219 captures (97%) ont été identifiées et

| Communes | Nombre des nourrissages | Nourrissages en moins de 36 secondes | % | Moyenne en secondes |
|-----------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------|---------------------|
| Cœuve (JU) | 777 | 618 | 79,5 | 10,3 |
| Courtedoux (JU) | 1250 | 1024 | 81,8 | 10,3 |
| Presinge (GE) | 1574 | 1411 | 89,6 | 10,5 |
| Bramois (VS) | 941 | 788 | 83,8 | 13,6 |
| Total | 4542 | 3842 | 84,8 | 11,2 |

Tableau 18: Durées moyennes des nourrissages effectués par les adultes de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse

Fig. 59:
 Intervalles de temps séparant 2 nourrissages effectués par les adultes (mâles et femelles) de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse. Chaque classe correspond à 100 secondes.



représentent une quantité d'environ 14 kg de matière vivante (fig. 61). Les poids des proies ont été estimés en fonction de la grandeur des espèces qui apparaissent sur les photographies, d'après des données moyennes obtenues dans la nature.

Les répartitions des captures par couple et par nuit sont indiquées sur les tableaux 24 à 31 et les quantités approximatives de matière vivante correspondant aux proies identifiées se trouvent sur les figures 62 à 69.

Les captures des proies de chaque nuit, heure par heure, sont données dans le tableau 32. La localisation spatiale des proies capturées est indiquée sur la figure 70 et les relations interspécifiques possibles au niveau de la biocénose constituée par la Chevêche et ses proies sur la figure 71.

L'analyse de l'ensemble de nos documents photographiques nous permet de préciser certains comportements et d'apporter des compléments de connaissances sur les proies des Chouettes chevêches¹.

1) Nombre de nourrissages par nuit

Il varie considérablement d'une nuit à l'autre, en fonction de la taille et de la quantité des proies capturées par les adultes, du nombre des poussins et surtout des conditions météorologiques.

Le nombre des nourrissages moyens pour 5 couples étudiés est de 48,3 proies par nuit avec 2,4 poussins au nid. Certains couples peuvent apporter 110 proies en une nuit, alors que d'autres n'en amènent que 6! (tableau 33).

¹ Pour ces résultats, nous n'avons tenu compte que de 5 couples, jugeant le nombre des données suffisantes pour être statistiquement valables. Chez un des couples, le mâle et la femelle n'ont pas été marqués. C'est la raison pour laquelle, dans certains tableaux où le sexe joue un rôle, ce couple n'apparaît pas.

Tableau 20 : Les invertébrés commensaux ou parasites découverts dans les nids des Chouettes chevêches helvétiques, de 1975 à 1980.

| Invertébrés commensaux | Boncourt (JU) 15.01.75 | Commaney (JU) 19.01.75 | Ceprécote (JU) 25.07.75 | Boncourt (JU) 26.12.76 | Affe (JU) 01.09.77 | Vendicourt (JU) 01.09.77 | Dunobosc (JU) 02.09.77 | Commaney (JU) 23.09.77 | Berthouze (BE) 06.10.77 | Lully (FR) 06.10.77 | Présage (BE) 06.10.77 | Sard (GB) 06.10.77 | Barmes (VS) 06.11.77 | Ruzsels (VS) 06.11.77 | Sion (VD) 06.11.77 | Perrénils (JU) 02.07.80 | Regéroux (JU) 10.07.80 | Férfé (JU) 11.07.80 | Dampierre (JU) 12.07.80 | Coopère (JU) 18.07.80 | Commaney (JU) 18.07.80 | Ferrière (JU) 18.07.80 | Total | |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|------|
| Crustacés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Isopodes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Insectes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indéterminés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Homoptera indét. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Lépidoptères indét. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| Hyménoptères parasites indét. | | | | | | 2 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 2 |
| Formicidae indét. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Coléoptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Staphylinidae indét. | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Dermestes undulatus | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Larves de Dermestes | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| Anthenus pinginellae | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Anthenus scroptularia | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Punus lvi | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Ilex scaber | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 5 | | | | | | | | | | | 9 |
| Sapinus sp | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Histeridae indét. | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Larves d'Histeridae | | | | 2 | | | | | | 1 | | 4 | | | | 2 | | | | | | | | 9 |
| Diptères | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 2 |
| Oribithomyia aviculifera | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 |
| Oribithomyia aviculifera (adulte) | | | | | 272 | 488 | 18 | 48 | | 269 | 373 | 38 | 1 | 3 | | 14 | 32 | 71 | 1 | 5 | | | | 5 |
| Muscoides (enveloppes de puces) | 47 | 48 | 16 | 1 | * | 1 | 2 | 48 | | 8 | | | 47 | | | 7 | 66 | | | | | | | 1782 |
| Diptères indét. | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 18 | | | | | | | | 16 |
| Diptères (enveloppes de puces) | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 97 |
| Siphonaptères | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 |
| Total | 47 | 53 | 28 | 11 | 277 | 493 | 20 | 48 | | 279 | 375 | 45 | 59 | 8 | 46 | 33 | 137 | 1 | 6 | | | 1 | 1967 | |

Résultats

Tableau 21:
Les proies découvertes dans les nids des Chouettes
chevêches en Ajoie, de 1976 à 1980.

| Proies | Années | | | | | Total |
|--|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | |
| Annélides | | | | | | |
| Lombric, <i>Lumbricus sp.</i> | | 1 | | | | 1 |
| Insectes | | | | | | |
| Noctuelle fiancée, <i>Agrostis pronuba</i> | | 3 | | | | 3 |
| Carabe, <i>Carabus nemoralis</i> | | 1 | | 1 | | 2 |
| Géotrupe, <i>Geotrupes stercorarius</i> | | 3 | | | 1 | 4 |
| Courtilière, <i>Gryllotalpa vulgaris</i> | | 6 | 2 | 1 | | 9 |
| Doriphore, <i>Leptinotarsa decemlineata</i> | | 8 | | | | 8 |
| Hanneton, <i>Melolontha melolontha</i> | | 2 | | | | 2 |
| Nécrophore, <i>Necrophorus vespilloides</i> | | 1 | | | | 1 |
| Disaaux | | | | | | |
| Indéterminés | | 1 | 1 | | | 2 |
| Oisillons | | | 3 | | | 3 |
| Linotte mélodieuse, <i>Carduelis cannabina</i> | | 1 | | | | 1 |
| Alouette des champs, <i>Alauda arvensis</i> | | | 1 | | | 1 |
| Buse variable, <i>Buteo buteo</i> | | | | 1 | | 1 |
| Chardonneret, <i>Carduelis carduelis</i> | | 1 | | | | 1 |
| Pic épeiche, <i>Dendrocopos major</i> | 1 | | | | | 1 |
| Pinson des arbres, <i>Fringilla coelebs</i> | | 1 | | | | 1 |
| Hirondelle des cheminées, <i>Hirundo rustica</i> | | 1 | | | | 1 |
| Mésange boréale, <i>Parus montanus</i> | | | | | 1 | 1 |
| Moineau domestique, <i>Passer domesticus</i> | 10 | 16 | 13 | 2 | 1 | 42 |
| Moineau friquet, <i>Passer montanus</i> | | | | 1 | | 1 |
| Rougequeue noir, <i>Phoenicurus ochruros</i> | | | 1 | | | 1 |
| Rougequeue indéterminé, <i>Phoenicurus sp.</i> | | 2 | | | | 2 |
| Etourneau sansonnet, <i>Sturnus vulgaris</i> | | | 2 | | | 2 |
| Grive mauvis, <i>Turdus iliacus</i> | | | | 1 | | 1 |
| Merle noir, <i>Turdus merula</i> | | 1 | 3 | 2 | | 6 |
| Mammifères | | | | | | |
| Crocidure musette, <i>Crocidura russula</i> | 5 | 4 | 1 | | | 10 |
| Musaraigne carrelet, <i>Sorex araneus</i> | | 2 | 3 | | 9 | 14 |
| Taube d'Europe, <i>Talpa europaea</i> | | | | 1 | | 1 |
| Mulot indét., <i>Apodemus sp.</i> | 3 | 24 | 3 | 3 | 2 | 35 |
| Campagnol indét., <i>Microtus sp.</i> | 10 | 83 | 52 | 103 | 23 | 271 |
| Souris grise, <i>Mus musculus</i> | | | 1 | | | 1 |
| Rat surmulot, <i>Rattus norvegicus</i> | 1 | 5 | 3 | 3 | | 12 |
| Divers | | | | | | |
| Croûte de pain | | | 1 | | | 1 |
| Total | 30 | 167 | 90 | 119 | 37 | 443 |

Résultats

Fig. 60: Quelques documents photographiques réalisés à l'aide de nos systèmes automatiques. Cœuve (JU), 2 juillet 1979.

1. Femelle avec un Lombric



3. Femelle avec un campagnol



2. Mâle avec un papillon



4. Femelle avec un moineau



| Proies | Communes | | | | | | | | | | | Total | % | % par groupe | | |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------|--------|--------|--------------|--|--|
| | Coeuve 65 (JU) 1978 | Coeuve 74 (JU) 1978 | Mécourt 35 (JU) 1979 | Courtedoux 78 (JU) 1979 | Coeuve 74 (JU) 1979 | Coeuve 74 (JU) 1980 | Coeuve 65 (JU) 1980 | Prestinge 65 (GE) 1980 | Choulex (GE) 1980 | Bramois (VS) 1980 | | | | | | |
| Annélides | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lombicidés | 54 | 59 | 332 | 361 | 282 | 1190 | 525 | 1092 | 745 | 889 | 5529 | 65,25 | 65,25 | | | |
| Mollusques | | 1 | | | | | | | | | 1 | 0,01 | 0,01 | | | |
| Arachnides | | | 1 | 5 | | | 1 | | | 1 | 8 | 0,10 | 0,10 | | | |
| Myriapodes | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diplopedes | 1 | 1 | | 2 | 1 | | | 3 | | | 8 | 0,10 | 0,10 | | | |
| Insectes | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Orthoptères | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gryllotalpidés | 3 | 12 | | 8 | 5 | 69 | 1 | | | 2 | 99 | 1,20 | | | | |
| Gryllidés | 2 | 3 | | 1 | | 3 | 1 | 11 | 15 | 7 | 44 | 0,52 | | | | |
| Tettigonidés | 3 | | 3 | 14 | 4 | | | | | | 21 | 0,24 | | | | |
| Acrididés | 2 | 1 | 1 | 5 | 1 | | | | | 1 | 11 | 0,13 | 2,09 | | | |
| Lépidoptères | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chenilles | 1 | 9 | 5 | 38 | 17 | 57 | 28 | 305 | 8 | 2 | 470 | 5,55 | | | | |
| Imagos | 6 | 22 | 202 | 432 | 267 | 31 | 221 | 16 | 9 | 9 | 1215 | 14,34 | 19,89 | | | |
| Diptères | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tabanidés | | 1 | 1 | 10 | | 1 | | | | 2 | 15 | 0,17 | 0,17 | | | |
| Hyménoptères | | | | 2 | | | | | | 1 | 3 | 0,03 | 0,03 | | | |
| Coléoptères | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carabidés | 4 | 9 | 23 | 236 | 96 | 22 | 9 | 43 | 4 | | 446 | 5,26 | | | | |
| Cerambycidés | | | | | | | | | 2 | | 2 | 0,02 | | | | |
| Scarabéidés | | 1 | | 30 | 3 | 6 | 4 | | | | 44 | 0,52 | | | | |
| Silphidés | | | | 2 | | | | | | | 2 | 0,02 | | | | |
| Staphylinidés | | | 1 | 3 | 2 | | 4 | 9 | | | 19 | 0,22 | | | | |
| Larves | | | | | | | | 1 | | | 1 | 0,01 | 6,05 | | | |
| Oiseaux | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muscicapidés | | | | | 6 | | | | | | 6 | 0,07 | | | | |
| Plocéidés | 1 | 1 | | 5 | 3 | 6 | 1 | 2 | 1 | | 20 | 0,24 | | | | |
| Turdidés | | | | | | | | | | 4 | 4 | 0,05 | 0,36 | | | |
| Mammilières | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Microtidés | 2 | 1 | 12 | 8 | 38 | 4 | 88 | 22 | 29 | 1 | 205 | 2,42 | | | | |
| Muridés | | 1 | 3 | 1 | | 1 | 4 | 12 | 9 | | 31 | 0,36 | | | | |
| Soricidés | | 1 | 2 | | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | | 13 | 0,15 | | | | |
| Talpidés | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,01 | | | | |
| Chiroptères | | | | | | | | 1 | | | 1 | 0,01 | 2,95 | | | |
| Indéterminés | 5 | 3 | | 79 | 37 | 23 | 38 | 40 | 14 | 16 | 255 | 3,00 | 3,00 | | | |
| Total par nid | 81 | 126 | 587 | 1242 | 764 | 1413 | 926 | 1561 | 838 | 936 | 8474 | 100,00 | 100,00 | | | |

Tableau 23:
Présentation synoptique des proies
apportées au nid par tous les adultes
(mâles et femelles) des couples de
Chouettes chevêches que nous avons
étudiés en Suisse.





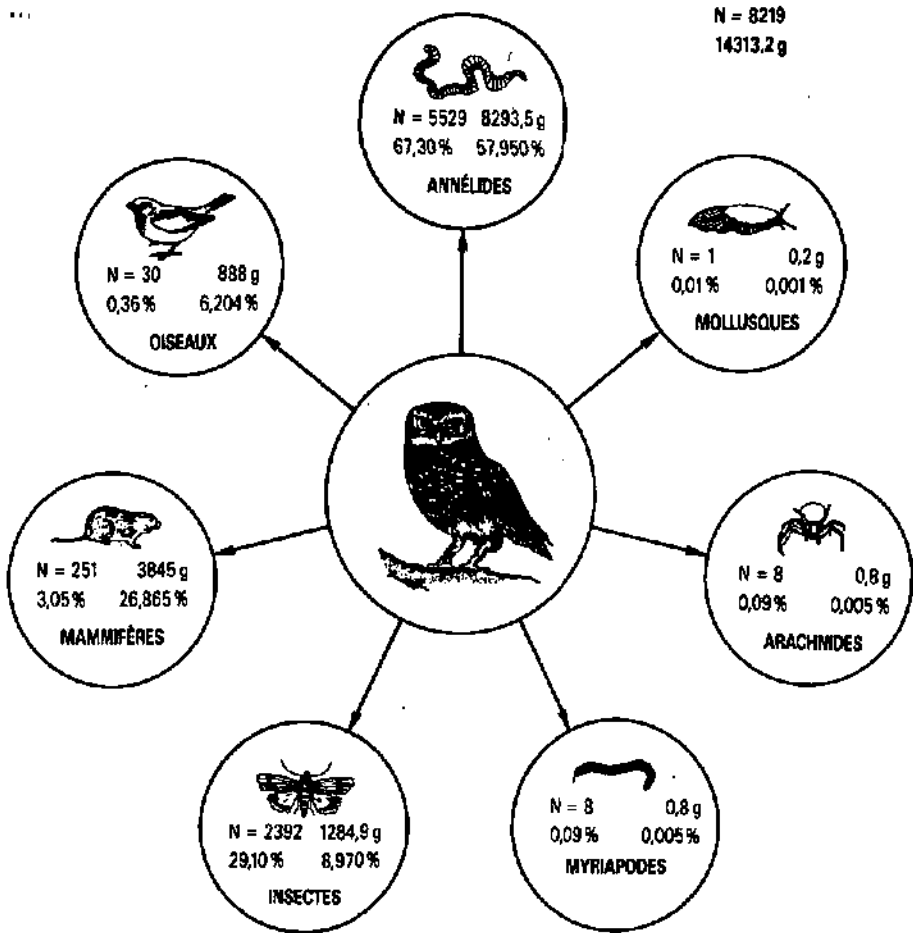


Fig. 61 :

Nombre et poids des proies identifiées qui ont été apportées au nid par tous les adultes (mâles et femelles) des couples de Chouettes chevêches que nous avons étudiés en Suisse.

Dans chaque cercle, le nombre des proies et ce qu'il représente en pour cent est indiqué à gauche. Le poids des proies et ce qu'il représente en pour cent se trouve à droite.

| Proies | Nuits | | | | | | | | | | | | | | | | Total | % |
|----------------|-------|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| Annélides | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lombicidés | 21 | 16 | 22 | 30 | 32 | 9 | 22 | 28 | 30 | 45 | 27 | 30 | | | | 20 | 332 | 56,5 |
| Arachnides | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 0,2 |
| Insectes | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Orthoptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gryllidés | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 0,2 |
| Tettigoniidés | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 3 | 0,5 |
| Acrididés | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,2 |
| Lépidoptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chenilles | | | 2 | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | 5 | 0,9 |
| Imagos | 4 | 14 | 17 | 18 | 19 | | 9 | 11 | 23 | 20 | 23 | 29 | | | | 15 | 202 | 34,3 |
| Diptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tabanidés | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 0,2 |
| Coléoptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carabidés | | | 3 | 7 | 4 | 1 | | | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | | | | 23 | 4,0 |
| Staphylinidés | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 0,2 |
| Mammifères | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Microdés | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | 12 | 2,0 |
| Muridés | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | 0,5 |
| Soricidés | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 0,3 |
| Total par nuit | 27 | 42 | 48 | 54 | 53 | 9 | 34 | 46 | 57 | 68 | 52 | 62 | | | | 35 | 587 | 100,0 |

Tableau 24 :

Proies apportées chaque nuit par les adultes du couple « Miécourt 35 », en 1979.

Lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (orage ou pluie continue), le nombre des nourrissages est très réduit, car les adultes ne trouvent plus beaucoup de proies à capturer et sont extrêmement gênés dans leurs mouvements par leur plumage détrempé (fig. 72 et 73).

2) Dimensions des proies amenées au nid

En général, les proies des Chevêches sont amenées entières aux poussins (tableau 34). Des annélides, parfois des lépidoptères, des oiseaux ou des mammifères peuvent être apportés dans un autre état. Si les annélides se cassent parfois lorsque l'oiseau les extirpe du sol, nous l'avons constaté à plusieurs reprises, — il les saisit par une extrémité et les tire hors de la terre en cabrant son corps en arrière — les lépidoptères, les oiseaux et

les mammifères sont capturés entiers. Ceux qui sont transportés mutilés au nid ont été consommés en partie par l'un ou les deux adultes.

Les pourcentages relatifs à la taille des proies varient en fonction des couples étudiés (tableau 35), mais, en général, les captures apportées entières aux poussins forment toujours plus de 70 % des cas.

La différence de grandeur entre les Chouettes chevêches mâles et femelles — les mâles sont généralement plus petits — provoque peut-être une spécialisation dans le choix de telle ou telle proie, visible notamment en ce qui concerne les animaux vertébrés chassés (tableau 36). Mais, bien que la taille des proies apportées au nid dépende statistiquement du sexe de l'oiseau qui les amène (tableau 37) (le test du CHI carré appliqué

Résultats

| Proies | Nuits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | % | |
|--------------------------|-------|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | |
| Annélides Lombicidés | | | 24 | 1 | 16 | 10 | 4 | 4 | 15 | 29 | 12 | 29 | 35 | 25 | 25 | 26 | 15 | 19 | 19 | 21 | 3 | 5 | 10 | 8 | 8 | 361 | 29,0 |
| Arachnides | | | † | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | 5 | 0,4 | |
| Myriapodes Diplopedes | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | 2 | 0,2 | |
| Insectes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Orthoptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gryllotalpidés | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | 2 | 8 | 0,6 | | |
| Gryllidés | | | | | | | | | | | | † | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 | | |
| Tettigonidés | | | 3 | | 2 | | | | 1 | † | | | | | | | | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | 1,1 | | |
| Acrididés | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 5 | 0,4 | | |
| Lépidoptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cherilles | | | 2 | | 6 | 5 | 3 | 2 | 7 | 1 | 3 | | 6 | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | 38 | 3,1 | | |
| Imagos | | | 16 | 2 | 8 | 10 | 28 | 26 | 19 | 25 | 25 | 37 | 7 | 42 | 22 | 35 | 22 | 25 | 15 | 12 | 3 | 11 | 1 | 9 | 31 | 432 | 34,8 |
| Diptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tebanidés | | | 1 | | 1 | | | 2 | 1 | 5 | | | | | | | | | | | | | | 10 | 0,8 | | |
| Hyménoptères | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | 2 | 0,2 | | |
| Coleoptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carabidés | | | 11 | 1 | 28 | 17 | 18 | 33 | 6 | 4 | 6 | 7 | 3 | 10 | 4 | 7 | 4 | 4 | 3 | 4 | 25 | 8 | 17 | 6 | 10 | 236 | 19,0 |
| Scarabéidés | | | | | | † | | | 1 | | | | | | 3 | 3 | 2 | 8 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 30 | 2,4 |
| Staphidés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 2 | 0,2 | |
| Staphylinidés | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 3 | 0,2 | |
| Oiseaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plocidés | | | 2 | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0,4 | |
| Mammifères | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Microtidés | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | 3 | 1 | | 2 | 8 | 0,6 | |
| Muridés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 0,1 | |
| Indéterminés | | | 9 | 3 | 7 | 11 | 9 | 2 | 10 | 10 | 7 | 1 | | | 1 | | | | | | 3 | 5 | 1 | | 79 | 6,4 | |
| Total par nuit | | | 69 | 7 | 69 | 59 | 64 | 67 | 60 | 73 | 58 | 78 | 52 | 80 | 57 | 73 | 45 | 55 | 43 | 41 | 42 | 34 | 37 | 24 | 55 | 1242 | 100,0 |

Tableau 25 :
Proies apportées chaque nuit par les adultes du couple « Courtedoux 78 », en 1979.

aux valeurs de ce tableau nous permet cette affirmation avec un risque d'erreur égal à 0,001), il nous paraît difficile de l'interpréter dans l'état actuel de nos recherches.

3) Manières de porter les proies

Généralement, la Chevêche attrape ses proies avec ses pattes. Après la capture, elle passe sa prise des pattes au bec et s'envole en direction du nid. Il arrive rarement qu'elle les transporte en les tenant par une patte (fig. 62, 3 et tableau 38).

Il n'y a pas de différence dans la manière de porter les proies d'un couple à l'autre (tableau 39). Cependant, les femelles portent plus souvent des proies avec leurs pattes que les mâles (tableau 40). La différence est statistiquement démontrée, le test du CHI carré appliqué aux valeurs du tableau 40 nous permet de l'affirmer avec un risque d'erreur de 0,04, mais nous ne pensons pas qu'il y a là une raison biologique évidente expliquant ce phénomène.

Résultats

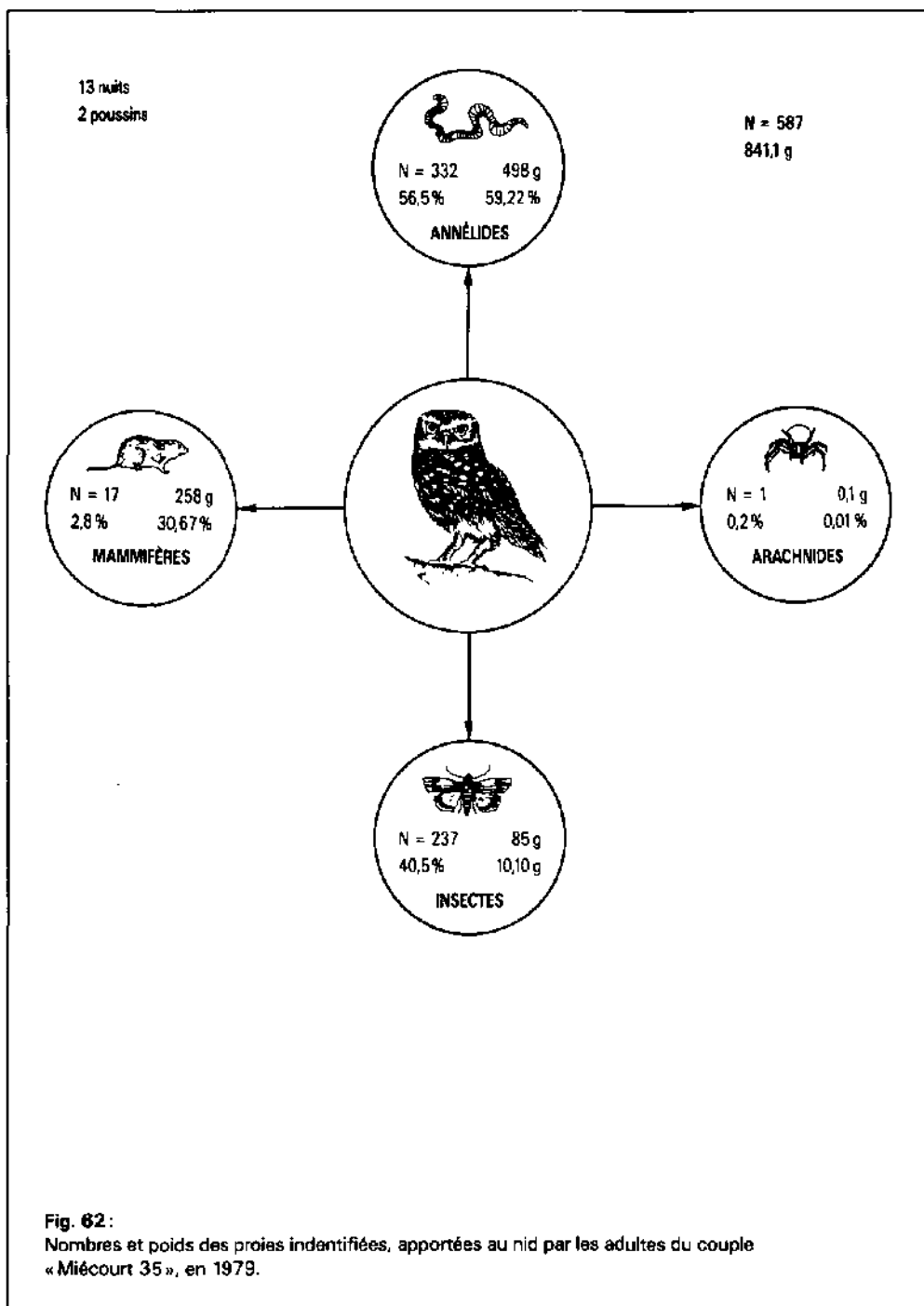


Fig. 62 :

Nombre et poids des proies indantifiées, apportées au nid par les adultes du couple « Miécourt 35 », en 1979.

| Proies | Nuits | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | % |
|---|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | |
| Annélides Lombricidés | 18 | 34 | 29 | 7 | 24 | 16 | 12 | 4 | 2 | 4 | 13 | 20 | 20 | 18 | 23 | 36 | 282 | 36,9 | |
| Myriapodes Diplopoies | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 | |
| Insectes Orthoptères Gryllotalpidés Gryllidés Acrididés | | 3 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 5 | 0,7 | |
| | | 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | 4 | 0,5 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 0,1 | |
| Lépidoptères Chenilles Imagos | | 3 | 1 | | 1 | 3 | 1 | 3 | | | | 5 | | | | | 17 | 2,2 | |
| | | 10 | 13 | 16 | 7 | 7 | 13 | 10 | 11 | 13 | 25 | 25 | 29 | 28 | 7 | 27 | 26 | 267 | 34,9 |
| Coléoptères Carabidés Scarabéidés Staphylinidés | | 4 | 5 | 3 | 4 | 9 | 15 | 3 | 10 | 4 | 11 | 10 | 5 | 4 | 2 | 4 | 3 | 98 | 12,6 |
| | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 3 | 0,4 | |
| | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | 2 | 0,3 | |
| Oiseaux Muscicapidés Ploceidés | | | | | | | | | 4 | 2 | | | | | | | 6 | 0,6 | |
| | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | 3 | 0,4 | |
| Mammifères Microtidés Soricidés | | 2 | | 2 | 8 | 2 | 2 | 5 | 4 | 7 | 2 | 2 | 1 | | | | 1 | 38 | 5,0 |
| | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 0,3 |
| Indéterminés | | 6 | 4 | 3 | 9 | 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | | | | | | 37 | 4,8 |
| Total par nuit | | 48 | 61 | 55 | 36 | 49 | 50 | 36 | 38 | 36 | 46 | 58 | 56 | 52 | 27 | 56 | 66 | 764 | 100 |

Tableau 26 :

Proies apportées chaque nuit par les adultes du couple « Cosuve 74 », en 1979.

| Proies | Nuits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | % | |
|--|-------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | | |
| Annélides Lombricidés | 2 | 4 | 13 | 28 | 59 | 34 | 18 | 43 | 42 | 77 | | 73 | 79 | 69 | 65 | 79 | 16 | 44 | 85 | 76 | 21 | 49 | 57 | 77 | 60 | 1180 | 84,2 | |
| Insectes Orthoptères Gryllotalpidés Gryllidés | 2 | | 5 | 11 | 4 | 3 | | 9 | 4 | 3 | | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | | | 3 | | | | 4 | | | 68 | 4,9 | |
| | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 3 | 0,2 | |
| Lépidoptères Chenilles Imagos | | 3 | | | | 6 | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 8 | 16 | 13 | 5 | 57 | 4,0 | |
| | | | 2 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 1 | | | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | | | | 1 | 3 | | 2 | 3 | 1 | 31 | 2,2 | |
| Diptères Tabanidés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 0,1 | |
| Coléoptères Carabidés Scarabéidés | | | | 2 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | 4 | | 1 | | 6 | | | 5 | 1 | | | 22 | 1,5 | |
| | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | 6 | 0,4 | |
| Oiseaux Ploceidés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | 1 | | | 6 | 0,4 | |
| Mammifères Microtidés Muridés Soricidés | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | 4 | 0,3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 0,1 | |
| Indéterminés | | | 2 | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 4 | | 1 | | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | | | 3 | 23 | 1,6 | |
| Total par nuit | | 4 | 7 | 21 | 43 | 70 | 47 | 20 | 57 | 49 | 80 | | 80 | 85 | 80 | 73 | 92 | 16 | 46 | 92 | 89 | 29 | 60 | 88 | 95 | 90 | 1413 | 100 |

Tableau 27 :

Proies apportées chaque nuit par les adultes du couple « Cœuve 74 », en 1980.

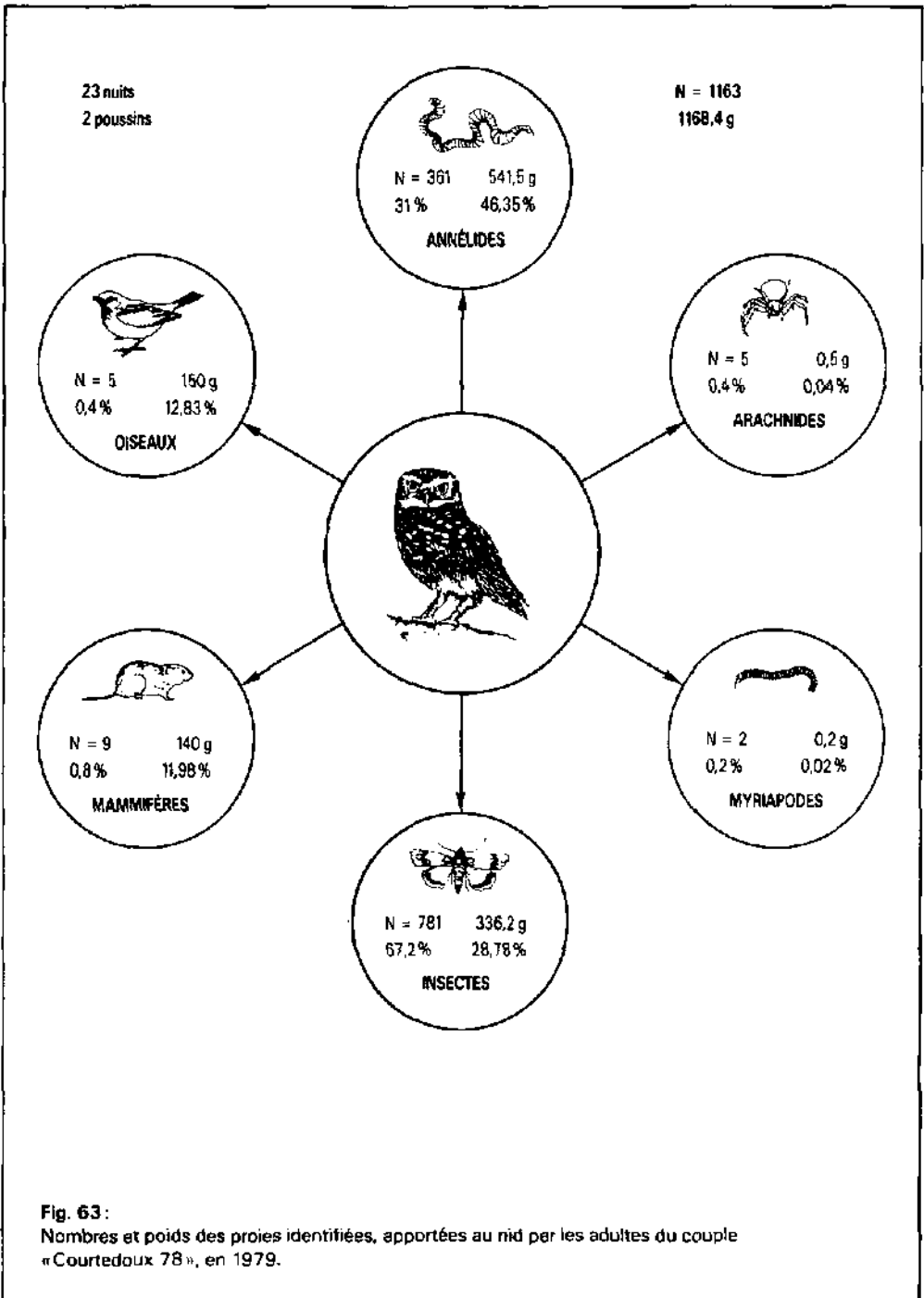


Fig. 63:
 Nombre et poids des proies identifiées, apportées au nid par les adultes du couple
 «Courtedoux 78», en 1979.

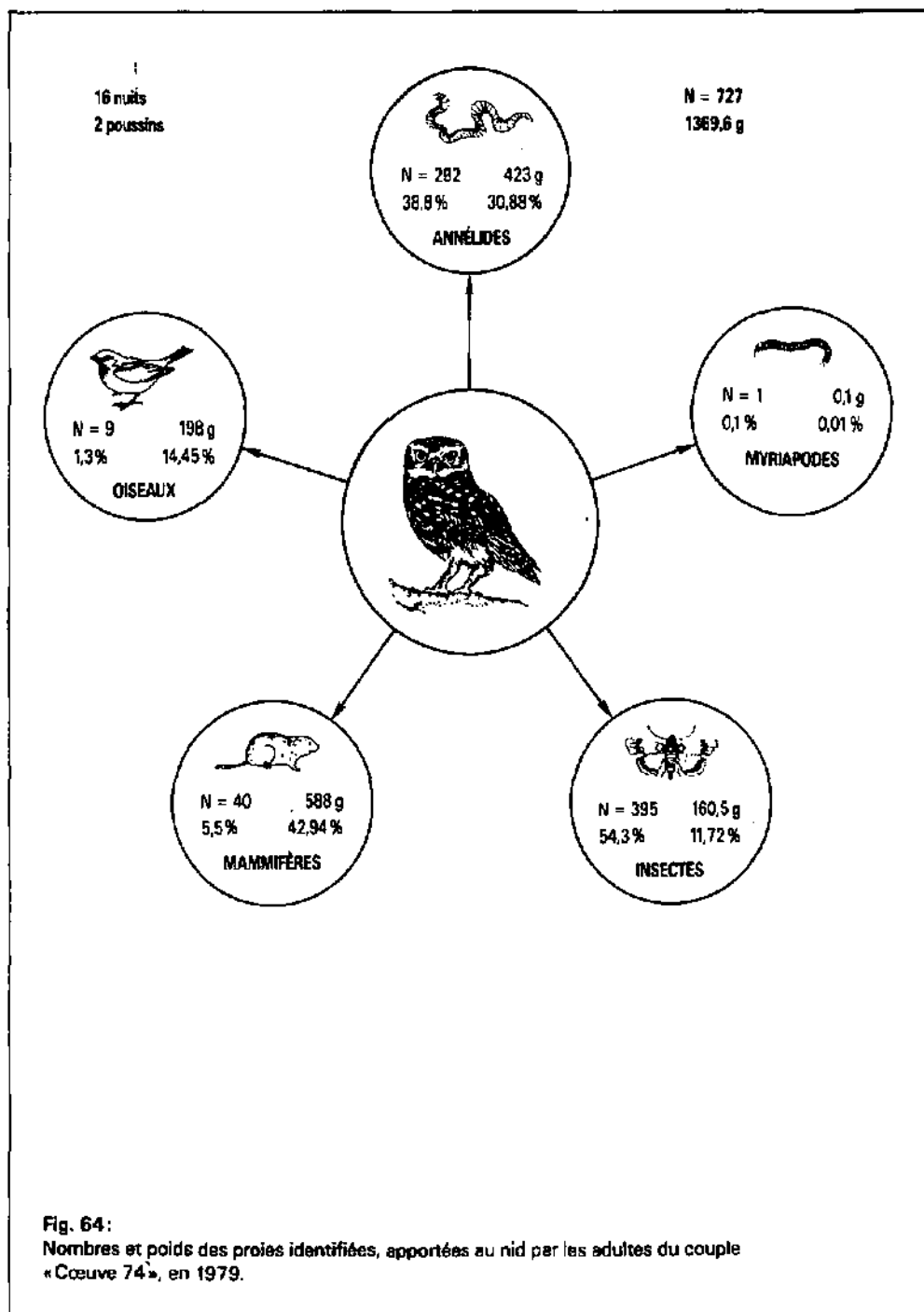


Fig. 64:
 Nombres et poids des proies identifiées, apportées au nid par les adultes du couple
 « Cœuve 74 », en 1979.

| Proies | Nuits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | % |
|--|-------|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| Annélides Lombricidés | | | 17 | 3 | 41 | 5 | 3 | | 12 | 29 | 43 | 57 | 22 | 51 | 18 | 39 | 45 | 17 | 64 | 21 | 28 | 10 | 525 | 56,7 |
| Arachnides | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 0,1 |
| Insectes Orthoptères Gryllotalpidés Gryllidés | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 |
| Lépidoptères Chenilles Imagos | | | 1 | 8 | 1 | 10 | | | | | | 1 | 1 | | 3 | 1 | | | 1 | | 1 | | 28 | 3,1 |
| | 2 | 4 | 7 | 8 | 2 | 1 | 3 | | 7 | 7 | 15 | 10 | 15 | 14 | 10 | 15 | 15 | 10 | 10 | 26 | 17 | 23 | 221 | 23,9 |
| Coléoptères Carabidés Scarabéidés Staphylinidés | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | 1 | 2 | | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 9 | 1,0 |
| | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | 4 | 0,4 |
| | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | 2 | 4 | 0,4 |
| Oiseaux Picocidés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 0,1 |
| Mammifères Microtidés Muridés Soricidés | 1 | 1 | 5 | 5 | 4 | 2 | 9 | 9 | 2 | 3 | 1 | 4 | 6 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 10 | 2 | 15 | 88 | 9,5 |
| | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | 4 | 0,4 |
| | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 |
| Indéterminés | | | 3 | 2 | 5 | 1 | 2 | | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 5 | 1 | 1 | | | 3 | 3 | 3 | 1 | 38 | 4,1 |
| Total par nuit | 3 | 7 | 42 | 19 | 64 | 9 | 17 | 9 | 24 | 41 | 61 | 76 | 45 | 74 | 30 | 61 | 65 | 30 | 60 | 64 | 51 | 53 | 926 | 100 |

Tableau 28 :

Proies apportées chaque nuit par les adultes du couple « Cœuve 65 », en 1980.

| Proies | Nuits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | % |
|---|-------|----|----|----|-----|----|----|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | | |
| Annélides Lombricidés | 1 | 22 | 33 | 28 | 48 | 17 | 28 | | 85 | 43 | 58 | 19 | 19 | 11 | 32 | 2 | | 64 | 69 | 67 | 47 | 33 | 44 | 60 | 58 | 66 | 87 | 53 | 1092 | 70,0 |
| Myriapodes Diplopodes | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | 3 | 0,2 |
| Insectes Orthoptères Gryllidés | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | 3 | 2 | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 11 | 0,7 |
| Lépidoptères Chenilles Imagos | 4 | 19 | 38 | 39 | 58 | 45 | 31 | | 13 | 11 | 9 | 5 | 13 | 3 | 4 | | 2 | 1 | | 1 | | 1 | 2 | 2 | | | 1 | 305 | 19,5 | |
| | | | 1 | 2 | 2 | 1 | | | 2 | 1 | 1 | 5 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 16 | 1,0 |
| Coléoptères Carabidés Cerambycidés Staphylinidés Larves | | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 3 | 2 | 12 | 3 | | | 1 | | | 5 | 3 | | 2 | | | | 2 | 43 | 2,7 | |
| | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 0,1 |
| | | | 7 | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 0,6 |
| | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 |
| Oiseaux Picocidés | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 2 | 0,1 |
| Mammifères Microtidés Muridés Soricidés Chiroptères | | | 3 | | | 1 | | 4 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | 3 | 1 | | 2 | 1 | 1 | | | | | 22 | 1,4 | |
| | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 3 | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | 12 | 0,8 | |
| | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 0,1 | |
| | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 | |
| Indéterminés | 1 | 14 | 1 | 1 | 1 | | | | 5 | 2 | 3 | 3 | 1 | | | 1 | | | | 1 | 1 | | 2 | 3 | | | | 40 | 2,6 | |
| Total par nuit | 6 | 56 | 82 | 74 | 110 | 69 | 65 | | 104 | 64 | 72 | 37 | 61 | 23 | 37 | 3 | | 73 | 76 | 68 | 53 | 39 | 48 | 65 | 63 | 70 | 87 | 67 | 1561 | 100 |

Tableau 29 :

Proies apportées chaque nuit par les adultes du couple « Presinge », en 1980.

Résultats

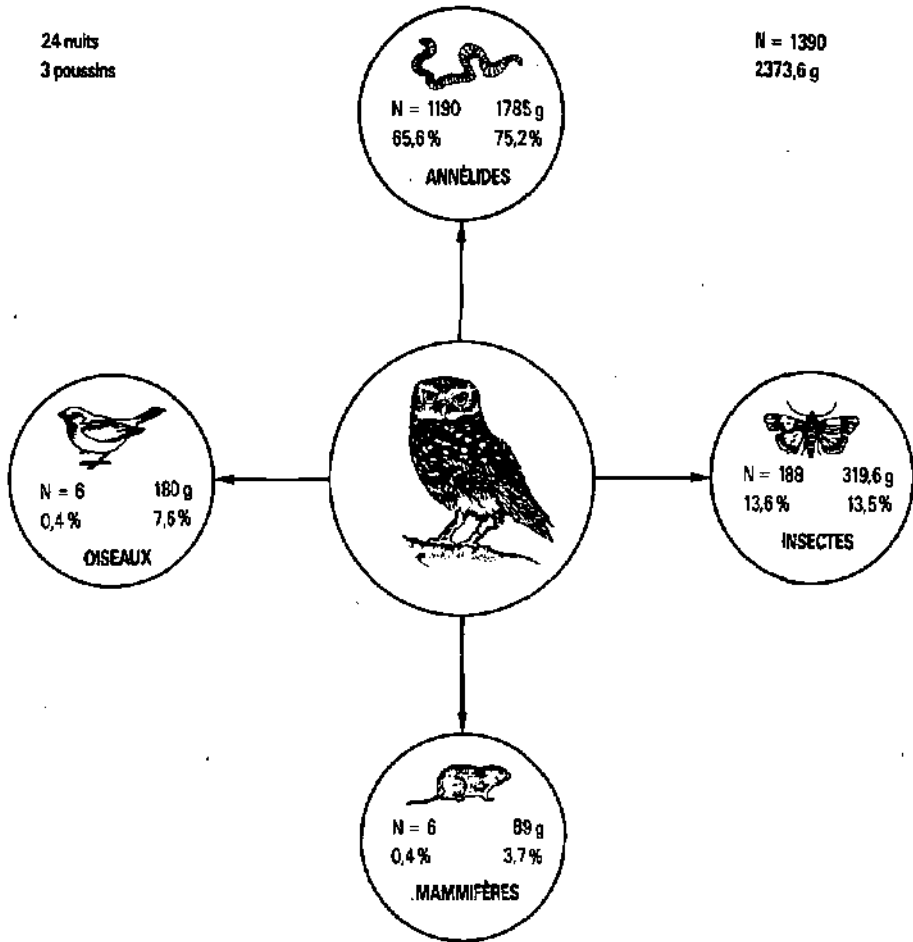


Fig. 65:

Nombre et poids des proies identifiées, apportées au nid par les adultes du couple «Coeuve 74», en 1980.

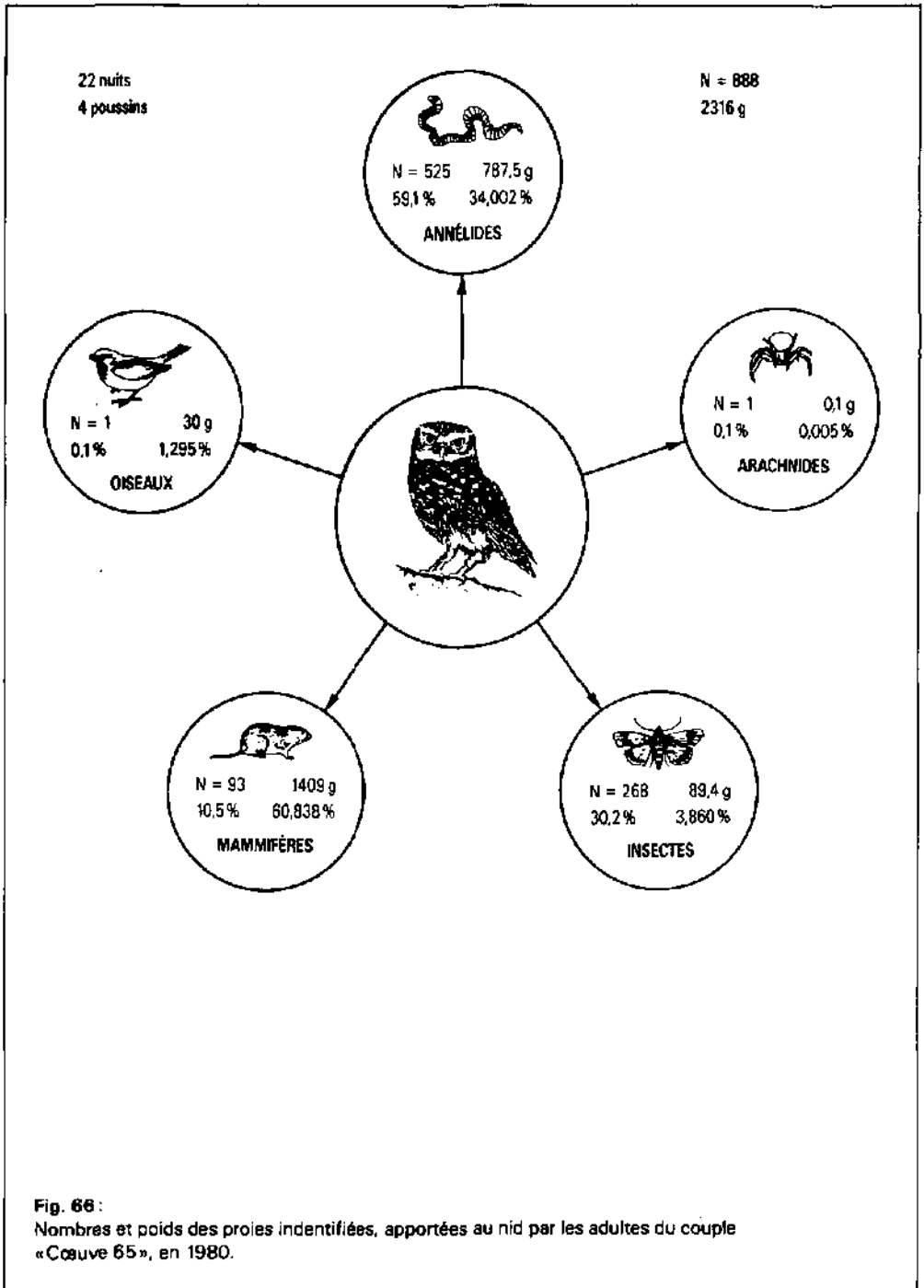


Fig. 66 :
 Nombres et poids des proies identifiées, apportées au nid par les adultes du couple
 « Cœuve 65 », en 1980.

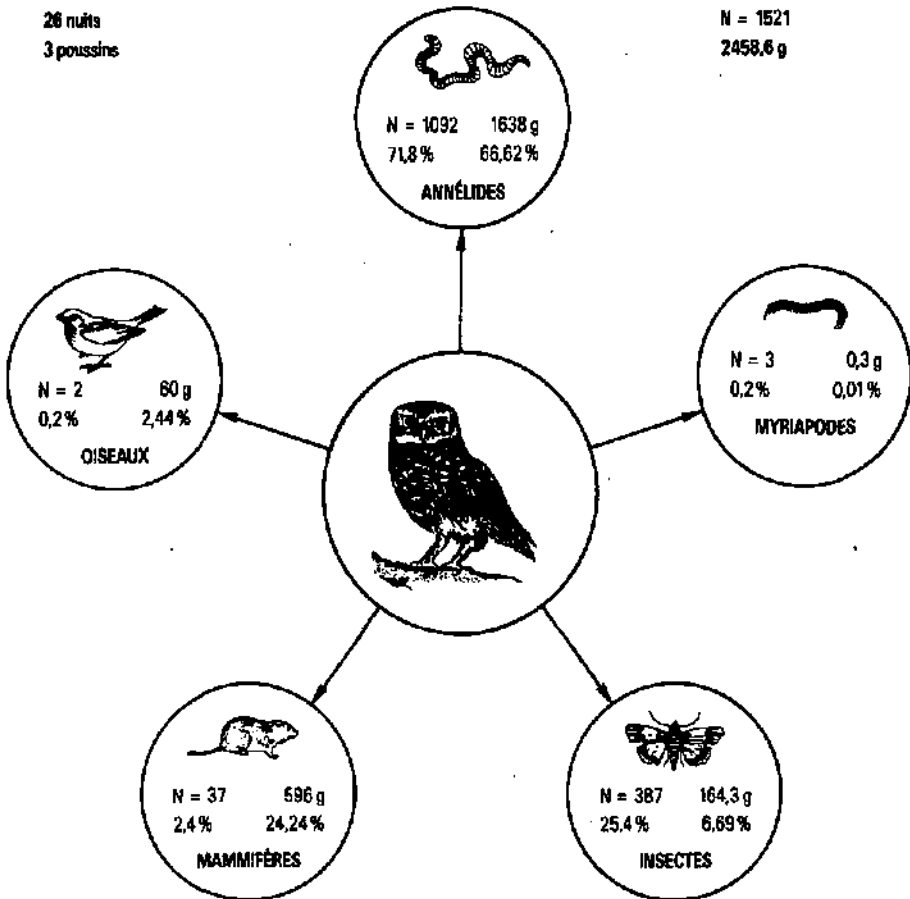


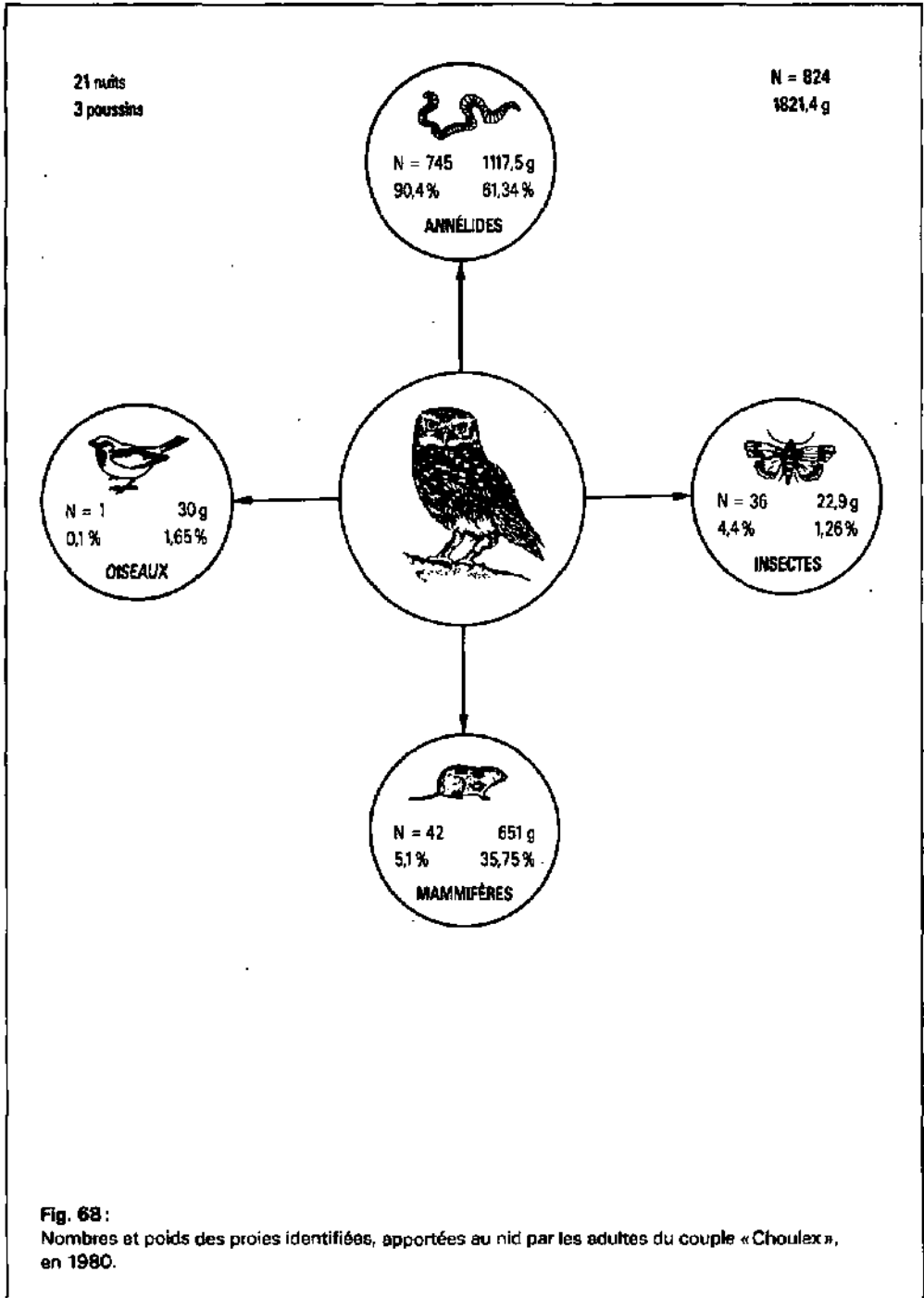
Fig. 67 :
 Nombres et poids des proies identifiées, apportées au nid par les adultes du couple « Prasinge », en 1980.

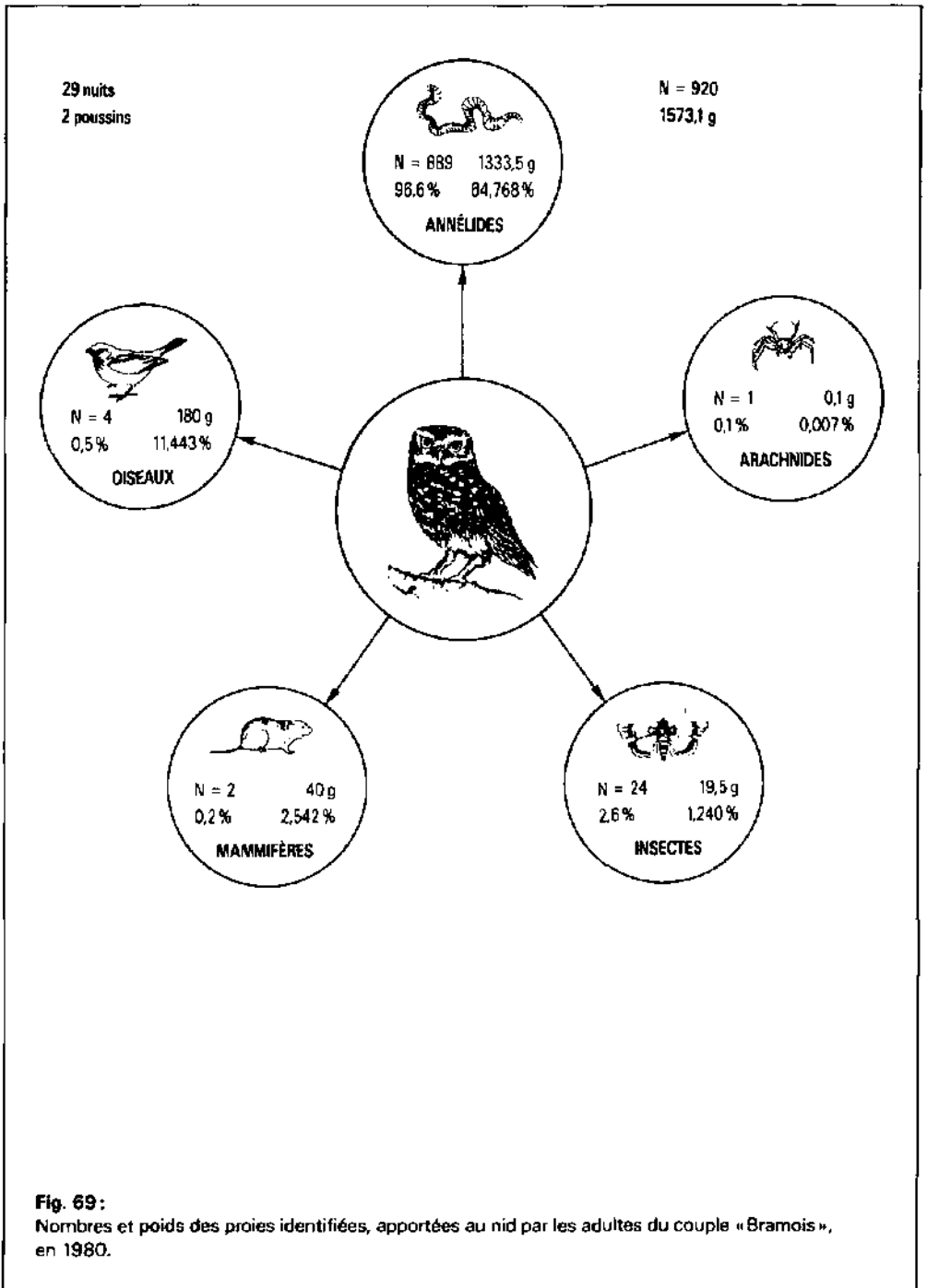
| Proies | Nuits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | % |
|--|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|-------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| Annélides Lombricidés | 31 | 59 | 50 | 64 | 46 | 10 | 35 | 20 | 44 | 28 | 39 | 32 | 53 | 30 | 52 | 4 | 26 | 30 | 65 | 27 | 745 | 88,9 | | |
| Insectes Orthoptères Gryllidés | | | | 1 | 3 | 1 | | | 2 | 4 | | | 3 | | | | | | | 1 | 15 | 1,8 | | |
| Lépidoptères Chenilles Imagos | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | 2 | | | | | | | | 2 | 8 | 1,0 | | |
| | | | | | | | | 2 | | | 1 | 3 | 1 | 1 | | | | | | 1 | 9 | 1,0 | | |
| Coléoptères Carabidés | | | | | | | | | 1 | | | 2 | 1 | | | | | | | | 4 | 0,5 | | |
| Oiseaux Ploceidés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,1 | |
| Mammifères Microtidés Muridés Soricidés | 2 | 1 | 2 | 1 | | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | | | | | | 1 | 29 | 3,5 | |
| | | | | | | | | | 2 | | 1 | 2 | | | | | | | | 3 | 1 | 9 | 1,0 | |
| | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 4 | 0,5 | |
| Indéterminés | 2 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | 3 | 2 | | | | | | | 1 | 14 | 1,7 | | |
| Total par nuit | 4 | 33 | 61 | 52 | 69 | 51 | 14 | 41 | 27 | 50 | 33 | 64 | 40 | 62 | 31 | 52 | 4 | 31 | 33 | 68 | 27 | 838 | 100 | |

Tableau 30 :
Proies apportées chaque nuit par les adultes du couple « Choulex », en 1980.

| Proies | Nuits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | % | | | |
|---|-------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|----|-------|---|---|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | | | | | |
| Annélides Lombricidés | 16 | 7 | 5 | 9 | 3 | 27 | 25 | 20 | 43 | 9 | 30 | 38 | 35 | 43 | 60 | 62 | 51 | 50 | 52 | 46 | 54 | 11 | 22 | 29 | 35 | 25 | 32 | 33 | 17 | 889 | 95,0 | | | | | | |
| Arachnides | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 | |
| Insectes Orthoptères Gryllotalpidés Gryllidés Acrididés | | | 2 | | | | | | | | 1 | | 1 | 3 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 2 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 0,7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 |
| Lépidoptères Chenilles Imagos | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 2 | 0,2 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 9 | 1,0 | |
| Diptères Tabanidés | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 0,2 |
| Hyménoptères | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 |
| Oiseaux Turdidés | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,4 |
| Mammifères Microtidés Talpidés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 |
| | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0,1 |
| Indéterminés | | | | | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 16 | 1,8 |
| Total par nuit | 18 | 7 | 6 | 9 | 7 | 28 | 25 | 23 | 48 | 10 | 33 | 41 | 26 | 49 | 81 | 64 | 54 | 52 | 53 | 47 | 55 | 11 | 23 | 29 | 36 | 26 | 32 | 36 | 17 | 936 | 100 | | | | | | |

Tableau 31 :
Proies apportées chaque nuit par les adultes du couple « Bramois », en 1980.





Résultats

Tableau 32:

Les captures heure par heure de 4481 proies de Chouettes chevêches en Suisse.

| Proies | 20-21 h | 21-22 h | 22-23 h | 23-24 h | 24-01 h | 01-02 h | 02-03 h | 03-04 h | 04-05 h | Total |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| Araignées | 2 0,8 33,3 0,3 | 3 1,5 50,0 0,3 | 1 0,7 16,7 0,2 | 0 0,6 0,0 0,0 | 0 0,5 0,0 0,0 | 0 0,4 0,0 0,0 | 0 0,4 0,0 0,0 | 0 0,6 0,0 0,0 | 0 0,6 0,0 0,0 | 6 100,0 0,1 |
| Campagnols | 12 7,2 21,4 2,1 | 15 14,0 26,8 1,3 | 2 6,8 3,6 0,4 | 5 5,5 8,9 1,1 | 2 4,5 3,6 0,6 | 2 3,8 3,6 0,7 | 0 3,6 0,0 0,0 | 9 5,3 16,1 2,1 | 9 5,3 16,1 2,1 | 58 100,0 1,2 |
| Carabes | 70 40,7 22,2 12,1 | 112 79,2 35,4 10,0 | 34 38,2 10,8 6,3 | 22 31,3 7,0 5,0 | 16 25,2 5,1 4,5 | 5 21,2 1,6 1,7 | 4 20,4 1,3 1,4 | 19 29,8 8,0 4,5 | 34 30,0 10,8 8,0 | 316 100,0 7,1 |
| Carambyx | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,3 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 1 0,1 100,0 0,3 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 1 100,0 0,0 |
| Cherue-souris | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,3 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 1 0,1 100,0 0,3 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 1 100,0 0,0 |
| Chenilles | 28 43,3 8,3 4,9 | 51 84,2 15,2 4,5 | 27 40,6 8,0 5,0 | 26 33,3 7,7 5,9 | 44 28,8 13,1 12,3 | 32 22,6 9,5 10,6 | 67 21,7 19,9 23,2 | 42 31,7 12,5 9,9 | 19 31,9 5,7 4,5 | 336 100,0 7,5 |
| Petits Coléoptères | 11 6,3 22,4 1,9 | 8 12,3 16,3 0,7 | 17 5,9 34,7 3,1 | 3 4,9 6,1 0,7 | 1 3,9 2,0 0,3 | 2 3,3 4,1 0,7 | 2 3,2 4,1 0,7 | 0 4,6 0,0 0,0 | 5 4,6 10,2 1,2 | 49 100,0 1,1 |
| Courtilières | 3 1,5 25,0 0,5 | 1 3,0 8,3 0,1 | 2 1,5 16,7 0,4 | 2 1,2 16,7 0,5 | 0 1,0 0,0 0,0 | 0 0,8 0,0 0,0 | 0 0,8 0,0 0,0 | 1 1,1 8,3 0,2 | 3 1,1 25,0 0,7 | 12 100,0 0,3 |
| Criquets | 1 0,9 14,3 0,2 | 5 1,8 71,4 0,4 | 0 0,8 0,0 0,0 | 0 0,7 0,0 0,0 | 0 0,6 0,0 0,0 | 1 0,5 14,3 0,3 | 0 0,5 0,0 0,0 | 0 0,7 0,0 0,0 | 0 0,7 0,0 0,0 | 7 100,0 0,2 |
| Diptères | 7 1,2 77,8 1,2 | 0 2,3 0,0 0,0 | 1 1,1 11,1 0,2 | 0 0,9 0,0 0,0 | 0 0,7 0,0 0,0 | 0 0,6 0,0 0,0 | 0 0,8 0,0 0,0 | 0 0,8 0,0 0,0 | 1 0,9 11,1 0,2 | 9 100,0 0,2 |
| Géotrupes | 12 1,5 100,0 2,1 | 0 3,0 0,0 0,0 | 0 1,5 0,0 0,0 | 0 1,2 0,0 0,0 | 0 1,0 0,0 0,0 | 0 0,8 0,0 0,0 | 0 0,8 0,0 0,0 | 0 1,1 0,0 0,0 | 0 1,1 0,0 0,0 | 12 100,0 0,3 |
| Grillons | 2 2,6 10,0 0,3 | 8 5,0 40,0 0,7 | 2 2,4 10,0 0,4 | 0 2,0 0,0 0,0 | 3 1,8 15,0 0,8 | 2 1,3 10,0 0,7 | 2 1,3 10,0 0,7 | 1 1,9 5,0 0,2 | 0 1,9 0,0 0,0 | 20 100,0 0,4 |
| Hannetons | 20 2,6 100,0 3,5 | 0 5,0 0,0 0,0 | 0 2,4 0,0 0,0 | 0 2,0 0,0 0,0 | 0 1,6 0,0 0,0 | 0 1,3 0,0 0,0 | 0 1,3 0,0 0,0 | 0 1,9 0,0 0,0 | 0 1,9 0,0 0,0 | 20 100,0 0,4 |

Résultats

| Proies | 20-21 h | 21-22 h | 22-23 h | 23-24 h | 24-01 h | 01-02 h | 02-03 h | 03-04 h | 04-05 h | Total |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Hyménoptères | 3 0,4 100,0 0,5 | 0 0,8 0,0 0,0 | 0 0,4 0,0 0,0 | 0 0,3 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,3 0,0 0,0 | 0 0,3 0,0 0,0 | 3 100,0 0,1 |
| Lombricidés | 213 341,7 8,0 36,9 | 465 665,1 17,5 41,4 | 320 321,0 12,1 59,0 | 314 263,0 11,8 70,7 | 274 211,4 10,3 76,8 | 243 178,3 9,2 80,7 | 208 171,2 7,8 72,0 | 327 250,5 12,3 77,3 | 290 251,7 10,9 66,2 | 2654 100,0 59,2 |
| Mantes/Graves | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,3 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 1 0,1 100,0 0,3 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 1 100,0 0,0 |
| Mulots | 2 1,4 18,2 0,3 | 4 2,8 36,4 0,4 | 0 1,3 0,0 0,0 | 0 1,1 0,0 0,0 | 0 0,9 0,0 0,0 | 0 0,7 0,0 0,0 | 0 0,7 0,0 0,0 | 1 1,0 9,1 0,2 | 4 1,0 36,4 0,9 | 11 100,0 0,2 |
| Musaraignes/ Crocodures | 1 0,6 20,0 0,2 | 0 1,3 0,0 0,0 | 2 0,6 40,0 0,4 | 0 0,5 0,0 0,0 | 0 0,4 0,0 0,0 | 0 0,3 0,0 0,0 | 1 0,3 20,0 0,3 | 0 0,5 0,0 0,0 | 1 0,5 20,0 0,2 | 5 100,0 0,1 |
| Myriapodes | 2 0,3 100,0 0,3 | 0 0,5 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 2 100,0 0,0 |
| Nécrophores | 1 0,3 50,0 0,2 | 1 0,5 50,0 0,1 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,1 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 2 100,0 0,0 |
| Oisillons | 3 0,9 42,9 0,5 | 0 1,8 0,0 0,0 | 0 0,8 0,0 0,0 | 0 0,7 0,0 0,0 | 0 0,6 0,0 0,0 | 0 0,5 0,0 0,0 | 0 0,5 0,0 0,0 | 1 0,7 14,3 0,2 | 3 0,7 42,9 0,7 | 7 100,0 0,2 |
| Papillons | 165 117,6 18,1 28,6 | 438 228,8 48,0 39,0 | 132 110,4 14,5 24,4 | 72 90,5 7,9 16,2 | 16 72,7 1,9 4,5 | 11 61,3 1,2 3,7 | 4 58,9 0,4 1,4 | 22 86,2 2,4 5,2 | 53 36,6 5,8 12,5 | 913 100,0 20,4 |
| Passereaux | 1 0,4 33,3 0,2 | 0 0,8 0,0 0,0 | 0 0,4 0,0 0,0 | 0 0,3 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,2 0,0 0,0 | 0 0,3 0,0 0,0 | 2 0,3 66,7 0,5 | 3 100,0 0,1 |
| Sauterelles | 8 2,6 40,0 1,4 | 8 5,0 40,0 0,7 | 2 2,4 10,0 0,4 | 0 2,0 0,0 0,0 | 0 1,6 0,0 0,0 | 1 1,3 5,0 0,3 | 0 1,3 0,0 0,0 | 0 1,9 0,0 0,0 | 1 1,9 5,0 0,2 | 20 100,0 0,4 |
| Staphylin | 10 1,9 66,7 1,7 | 4 3,8 26,7 0,4 | 0 1,8 0,0 0,0 | 0 1,5 0,0 0,0 | 0 1,2 0,0 0,0 | 1 1,0 6,7 0,3 | 0 1,0 0,0 0,0 | 0 1,4 0,0 0,0 | 0 1,4 0,0 0,0 | 15 100,0 0,3 |
| Nombre total | 577 | 1123 | 542 | 444 | 357 | 301 | 289 | 423 | 425 | 4481 |
| % dans lignes | 12,9 | 25,1 | 12,1 | 9,9 | 8,0 | 6,7 | 6,4 | 9,4 | 9,5 | 100,0 |
| % dans colonnes | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

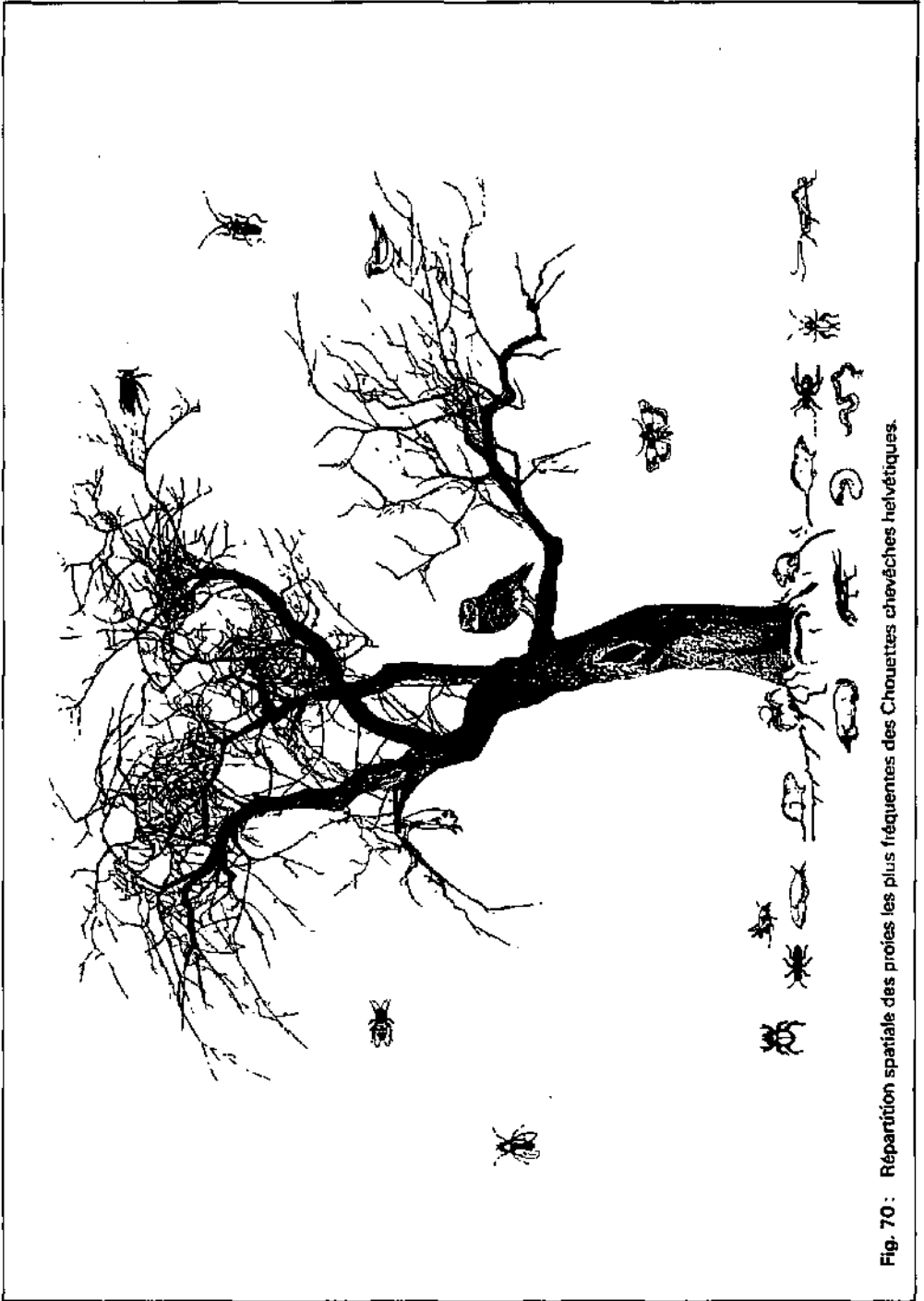


Fig. 70 : Répartition spatiale des proies les plus fréquentes des Chouettes chevêches helvétiques.

Tableau 33:
 Nombres maximums, minimums et moyens
 des nourrissages effectués en une nuit par
 5 couples de Chouettes chevêches en
 Suisse.

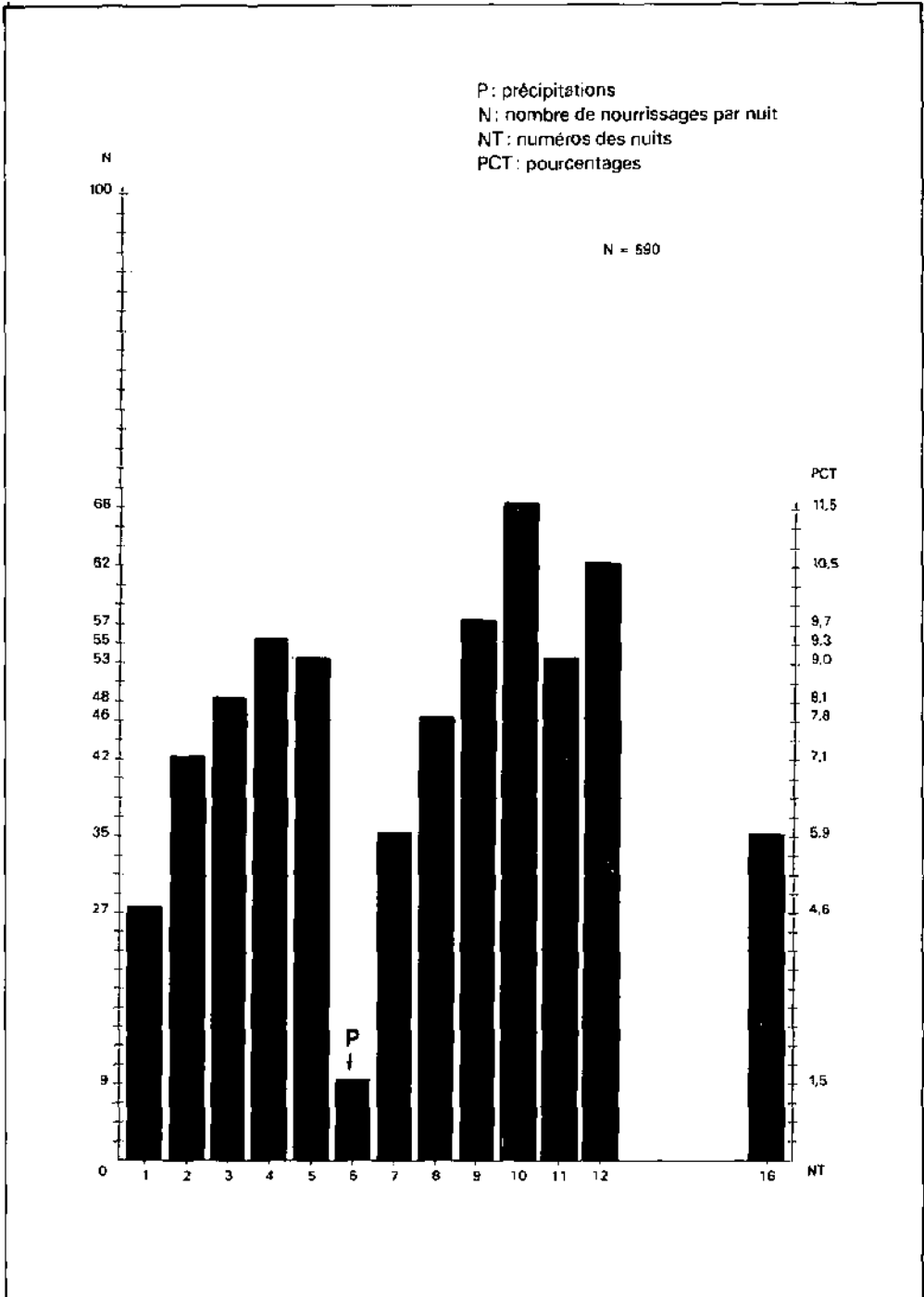
| Communes | N | MAX | MIN | \bar{X} |
|-----------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| Cœuve (JU) | 2 | 68 | 27 | 48,56 |
| Courtedoux (JU) | 2 | 81 | 24 | 54,34 |
| Miécourt (JU) | 2 | 68 | 9 | 45,38 |
| Presinge (IGE) | 4 | 110 | 23 | 60,53 |
| Bramois (VS) | 2 | 65 | 6 | 32,44 |
| Moyenne | 2,4 | 78,4 | 17,8 | 48,25 |

N: nombre de poussins par nid MAX: nombres maximums MIN: nombres minimums \bar{X} : nombres moyens



Fig. 72:
 Une femelle
 de Chouette
 chevêche apporte
 un lombric à
 sa nichée. Son
 plumage est
 détrempé. Cœuve
 (JU), 2 juillet
 1979.

Fig. 73:
Impact des précipitations sur le nombre des
nourrissages d'un couple de Chouettes chevêches
en Suisse.



| Proies | Tailles | | | | Total |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | Un quart | Une demi | Trois quarts | Entière | |
| Annélidas % | 208 7,0 | 180 8,1 | 431 14,8 | 2135 72,3 | 2954 100,0 |
| Arachnides % | | | | 7 100,0 | 7 100,0 |
| Myriapodes % | | | | 6 100,0 | 6 100,0 |
| Orthoptères % | | | | 84 100,0 | 84 100,0 |
| Lépidoptères % | 1 0,1 | 7 0,5 | 1 0,1 | 1285 89,3 | 1294 100,0 |
| Diptères % | | | | 13 100,0 | 13 100,0 |
| Hyménoptères % | | | | 3 100,0 | 3 100,0 |
| Coléoptères % | | | | 451 100,0 | 451 100,0 |
| Oiseaux % | 2 10,0 | | 2 10,0 | 16 80,0 | 20 100,0 |
| Mammifères % | 3 2,9 | | 3 2,9 | 89 84,2 | 105 100,0 |
| Total % | 214 4,4 | 187 3,8 | 437 8,8 | 4079 83,0 | 4917 100,0 |

Tableau 34: Etat de la taille des proies apportées au nid par les adultes de 5 couples de Chouettes chevêches en Suisse. La première valeur correspond au nombre des proies, la seconde au pourcentage sur le total de la ligne.

| Communes | Tailles | | | |
|-----------------|----------|----------|--------------|---------|
| | Un quart | Une demi | Trois quarts | Entière |
| Cœuve (JU) | 4,1 | 7,0 | 9,5 | 79,3 |
| Courtedoux (JU) | 2,6 | 2,5 | 6,6 | 88,4 |
| Miécourt (JU) | 7,8 | 6,0 | 12,8 | 73,5 |
| Presings (GE) | 2,9 | 2,0 | 4,8 | 90,3 |
| Bramola (VS) | 7,0 | 4,6 | 15,8 | 72,7 |

Tableau 35: Tailles des proies apportées au nid par les adultes de 5 couples de Chouettes chevêches en Suisse. Les valeurs sont indiquées en pour cent.

4) Positions de transport des proies

Les captures transportées par les Chouettes chevêches sont, dans la plupart des cas, tenues par le cou ou par la tête (tableau 41). Chez certains couples, la position « par la tête » domine, alors que, chez d'autres, c'est celle « par le cou » qui prime (tableau 42). Les Chevêches peuvent également les porter par le dos ou, beaucoup plus rarement, par les ailes ou les pattes.

Les mâles portent plus souvent les proies par la tête que les femelles et ces dernières les tiennent plus fréquemment que leurs compagnons par le cou, par le dos ou par un autre endroit du corps (tableau 43).

Le test du CHI carré, appliqué aux valeurs du tableau 43, nous permet de dire que cette affirmation est statistiquement significative, le risque d'erreur étant plus petit que 0,004. Toutefois, dans ce cas également,

Résultats

| Proies | Sexes | | Total |
|--------------|-------|---------|-------|
| | Mâle | Femelle | |
| Annélides | 872 | 1752 | 2624 |
| % | 33,2 | 66,8 | 100,0 |
| Arachnides | 3 | 3 | 6 |
| % | 50,0 | 50,0 | 100,0 |
| Myriapodes | | 6 | 6 |
| % | | 100,0 | 100,0 |
| Orthoptères | 30 | 29 | 59 |
| % | 50,8 | 49,2 | 100,0 |
| Lépidoptères | 463 | 623 | 1086 |
| % | 42,6 | 57,4 | 100,0 |
| Diptères | 8 | 4 | 12 |
| % | 66,7 | 33,3 | 100,0 |
| Hyménoptères | 1 | 2 | 3 |
| % | 33,3 | 66,7 | 100,0 |
| Coléoptères | 200 | 227 | 427 |
| % | 46,8 | 53,2 | 100,0 |
| Oiseaux | 14 | 6 | 20 |
| % | 70,0 | 30,0 | 100,0 |
| Mammifères | 36 | 52 | 88 |
| % | 40,9 | 59,1 | 100,0 |
| Total | 1627 | 2704 | 4331 |
| % | 37,6 | 62,4 | 100,0 |

Tableau 36 :
Nombre de proies apportées par sexe. La première valeur correspond au nombre de proies, la seconde au pourcentage sur le total de la ligne.

Tableau 37 :
Etat de la taille des proies apportées au nid en fonction des sexes (mâle et femelle) de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse.

| Sexes | Tailles | | | | Total |
|---------|----------|----------|--------------|---------|-------|
| | Un quart | Une demi | Trois quarts | Entière | |
| Mâle | 63 | 45 | 105 | 1422 | 1635 |
| % | 3,9 | 2,8 | 6,3 | 87,0 | 100,0 |
| Femelle | 105 | 107 | 257 | 2243 | 2712 |
| % | 3,9 | 3,9 | 9,5 | 82,7 | 100,0 |
| Total | 166 | 152 | 382 | 3865 | 4347 |
| % | 3,9 | 3,5 | 8,3 | 84,3 | 100,0 |

nous n'avons pas trouvé d'explication biologique convaincante relative à ce résultat.

5) Valeurs nutritives et calorifiques des proies

Les analyses chimiques des principales proies de la Chouette chevêche nous ont permis de déterminer les substances qui les composent ainsi que leurs valeurs calorifiques. Les résultats de ces recherches sont présentés dans les tableaux 44 à 48.

6) Richesse faunistique des biotopes

Elle se visualise par la structure des courbes de richesse cumulée (Blondel, 1983), présentées sur la figure 74. Afin de permettre une meilleure comparaison des diversités existant dans les différents secteurs étudiés, nous présentons sur cette même figure, la courbe de richesse cumulée moyenne obtenue à l'aide des données récoltées dans les 8 biotopes à Chevêches considérés.

Résultats

| Proies | Manières | | Total |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|
| | Par le bec | Par la patte | |
| Annélides % | 2935 99,3 | 20 0,7 | 2955 100,0 |
| Arachnides % | 7 100,0 | | 7 100,0 |
| Myriapodes % | 8 100,0 | | 8 100,0 |
| Orthoptères % | 64 100,0 | | 64 100,0 |
| Lépidoptères % | 1293 99,9 | 1 0,1 | 1294 100,0 |
| Diptères % | 13 100,0 | | 13 100,0 |
| Hyménoptères % | 3 100,0 | | 3 100,0 |
| Coléoptères % | 451 100,0 | | 451 100,0 |
| Oiseaux % | 19 95,0 | 1 5,0 | 20 100,0 |
| Mammifères % | 68 64,8 | 37 35,2 | 105 100,0 |
| Total % | 4859 98,8 | 59 1,2 | 4918 100,0 |

Tableau 38 : Manières de porter les proies en vol des adultes de 5 couples de Chouettes chevêches en Suisse. La première valeur correspond au nombre des proies, la seconde au pourcentage sur le total de la ligne.

| Communes | Manières | |
|-----------------|------------|--------------|
| | Par le bec | Par la patte |
| Cœuve (JU) | 95,6 | 4,4 |
| Courtedoux (JU) | 99,8 | 0,2 |
| Miécourt (JU) | 99,5 | 0,5 |
| Prasinge (GE) | 99,6 | 1,4 |
| Bramois (VS) | 99,9 | 0,1 |

Tableau 39 : Manières de porter les proies des adultes de 5 couples de Chouettes chevêches en Suisse. Les valeurs sont indiquées en pour cent.

| Sexes | Manières | | Total |
|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | Par le bec | Par la patte | |
| Mâle % | 1828 99,1 | 14 0,9 | 1642 100,0 |
| Femelle % | 2883 98,4 | 43 1,6 | 2726 100,0 |
| Total % | 4311 98,7 | 57 1,3 | 4368 100,0 |

Tableau 40 : Manière de porter les proies en vol par les mâles et les femelles de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse. La première valeur correspond au nombre des proies, la seconde au pourcentage sur le total de la ligne.

2.4.1. Discussion

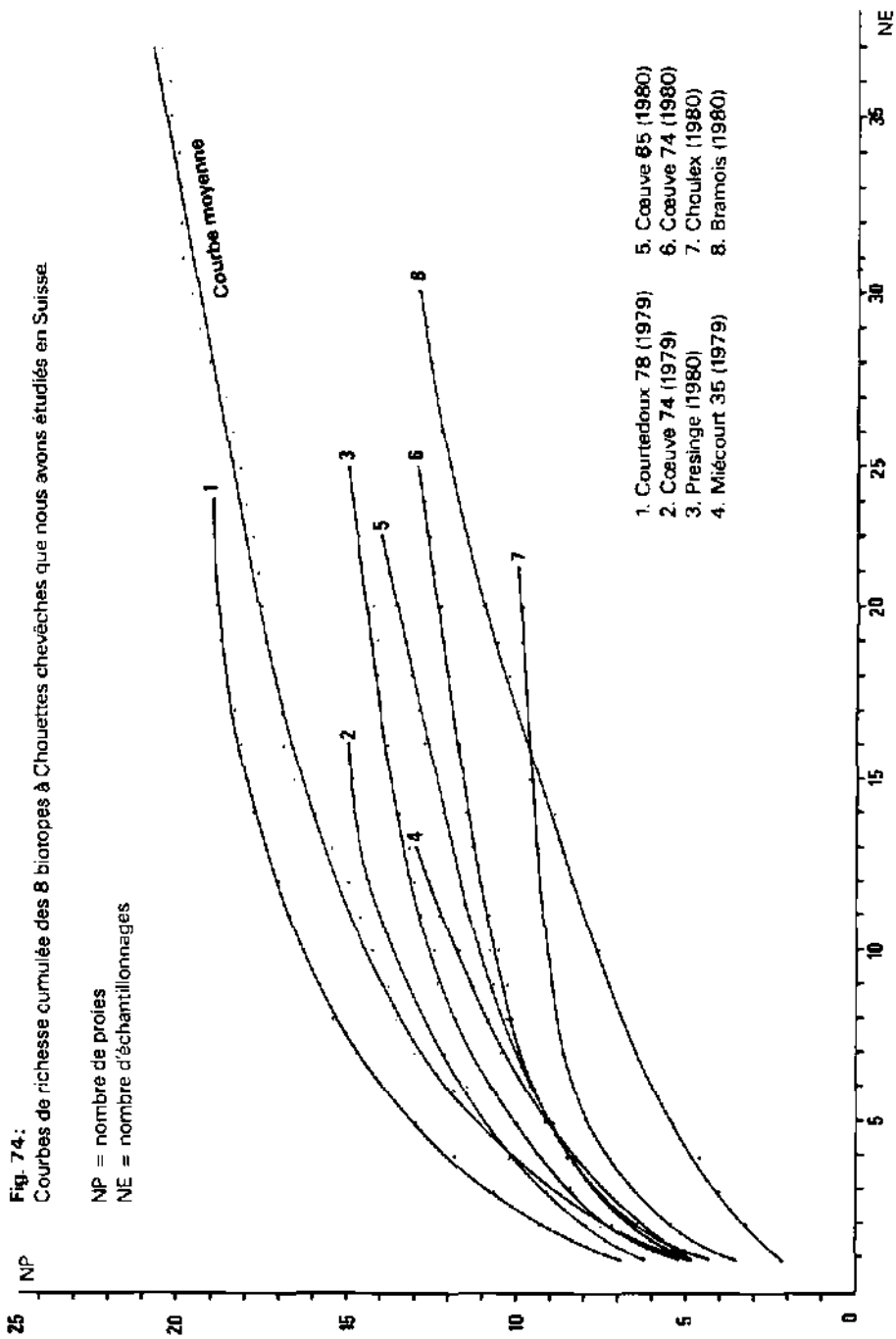
La connaissance du régime alimentaire des oiseaux est fondamentale pour établir les caractéristiques bionomiques de chaque espèce. C'est pourquoi de nombreux auteurs se sont intéressés à cet aspect essentiel, mais fort difficile, de la biologie avienne. A titre d'exemple, nous renvoyons le lecteur à l'article de Henry (1982) pour l'étude du régime alimentaire des passereaux.

Chez les rapaces nocturnes, le spectre nutritionnel a très souvent été établi par l'analyse des pelotes de réjection (Glue, 1971 ; Chaline & al., 1974, Libois, 1977). Cette méthode est très valable pour étudier l'éventail des proies de la Chouette effraie. Les publications qui y sont consacrées sont très nombreuses (cf. par exemple: Noll, 1955; Kretzoi, 1962-1963; Bovet, 1963; Schmidt, 1964 et 1967; Bauer, 1965; Fairley, 1966; Glue, 1971; etc.). En revanche, pour d'autres espèces, notamment la Chouette hulotte, cette méthode est trop imprécise, les oiseaux digérant tout ou partie de certaines proies qui passent ainsi inaperçues lors des analyses, en tout cas au niveau quantitatif (Lowe, 1980).

En ce qui concerne la Chevêche, de nombreux travaux sur son régime alimentaire ont également été publiés depuis une cinquantaine d'années dans les principales revues ornithologiques européennes. Pour

Fig. 74:
Courbes de richesse cumulée des 8 biotopes à Chouettes chevêches que nous avons étudiés en Suisse.

NP = nombre de proies
NE = nombre d'échantillonnages



Résultats

| Proies | Positions | | | | Total |
|-------------------|--------------|--------------|------------|----------------|---------------|
| | Par la tête | Par le cou | Par le dos | Autre position | |
| Annélides % | 1052 35,6 | 1763 59,7 | 139 4,7 | | 2954 100,0 |
| Arachnides % | 4 57,1 | 2 26,6 | 1 14,3 | | 7 100,0 |
| Myriapodes % | 6 100,0 | | | | 6 100,0 |
| Orthoptères % | 34 53,1 | 26 40,6 | 3 4,7 | 1 1,6 | 64 100,0 |
| Lépidoptères % | 580 44,6 | 609 47,1 | 71 5,5 | 34 2,6 | 1294 100,0 |
| Diptères % | 2 15,4 | 6 61,6 | 1 7,7 | 2 15,4 | 13 100,0 |
| Hyménoptères % | 2 66,7 | 1 33,3 | | | 3 100,0 |
| Coléoptères % | 281 62,3 | 155 34,4 | 10 2,2 | 5 1,1 | 451 100,0 |
| Oiseaux % | 5 25,0 | 13 65,0 | 2 10,0 | | 20 100,0 |
| Mammifères % | 14 13,3 | 80 76,2 | 10 9,5 | 1 1,0 | 105 100,0 |
| Total % | 1960 40,3 | 2657 54,0 | 237 4,6 | 43 0,9 | 4917 100,0 |

Tableau 41 :

Positions des proies transportées par les adultes de 5 couples de Chouettes chevêches en Suisse. La première valeur correspond au nombre des proies, la seconde au pourcentage sur le total de la ligne.

134

toutes ces recherches, quatre méthodes différentes ont été utilisées :

— *l'observation directe des adultes* lorsqu'ils viennent nourrir les poussins (Hosking & Newberry, 1945; Haverschmidt, 1946; Key & Gribble, 1951) n'a pas été très souvent employée, car elle est limitée par les conditions de luminosité et ne peut apporter des résultats qu'au crépuscule et à l'aurore.

— *l'étude des excréments* (Hibbert-Ware, 1937-1938; Goussev, 1956) n'a pas été retenue par beaucoup de chercheurs, car elle n'est pas satisfaisante pour cette espèce. Les meilleurs résultats ont été amenés par

— *le tri des éléments composant les pelotes de réjection et les fonds de nids* (cf. par exemple Lancum, 1925; Tinbergen & Tinbergen, 1932; Uttendörfer, 1952; Tinbergen & Broeckhuysen, 1934; Arwentiew, 1938; Hibbert-Ware, 1937-1938; Haverschmidt, 1946; Klaas, 1963; Goussev, 1956; Festetics, 1959; Simeonov, 1968; Glue, 1971; Libois, 1977; Zerunian & al., 1982) et surtout par

— *l'analyse des contenus stomacaux* d'individus tués ou trouvés morts (cf. par exemple Collinge, 1922; Hibbert-Ware, 1937-1938; Poulter, 1953; Vachon, 1954; Ash, 1955; Kumerloev, 1955; Goussev, 1956).

| Communes | Positions | | | |
|-----------------|-------------|------------|------------|----------------|
| | Par la tête | Par le cou | Par le dos | Autre position |
| Cœuve (JU) | 53,5 | 32,7 | 9,5 | 4,3 |
| Courtedoux (JU) | 52,4 | 43,9 | 2,9 | 0,8 |
| Miécourt (JU) | 28,7 | 67,0 | 4,3 | 0 |
| Presinge (GE) | 32,0 | 64,3 | 3,7 | 0 |
| Bramois (VS) | 35,7 | 58,6 | 5,8 | 0 |

Tableau 42:

Positions des proies transportées par les adultes de 5 couples de Chouettes chevêches en Suisse. Les valeurs sont indiquées en pour cent.

| Sexes | Positions | | | | Total |
|--------------|-------------|-------------|------------|----------------|--------------|
| | Par la tête | Par le cou | Par le dos | Autre position | |
| Mâle | 746 | 809 | 73 | 13 | 1641 |
| % | 45,5 | 49,3 | 4,4 | 0,8 | 100,0 |
| Femelle | 1087 | 1465 | 141 | 30 | 2723 |
| % | 39,9 | 53,8 | 5,2 | 1,1 | 100,0 |
| Total | 1833 | 2274 | 214 | 43 | 4364 |
| % | 42,0 | 52,1 | 4,9 | 1,0 | 100,0 |

Tableau 43:

Positions des proies transportées par sexe (mâle et femelle) de 4 couples de Chouettes chevêches en Suisse.

L'observation d'adultes apportant des Vers de terre et des larves d'insectes à leurs poussins (Hibbert-Ware, 1935; Key & Gribble, 1951; Tricot, 1968) et le tri de contenus stomacaux (Collinge, 1922) ont montré les limites de la méthode de l'analyse des réjections. Effectivement, certaines proies invertébrées n'apparaissent pas de manière macroscopique et ne sont pas quantitativement dénombrables dans les pelotes (Lancum, 1925; Klaas, 1963). Néanmoins, dans le cadre de notre travail, nous avons décidé de récolter des fonds de niochors, d'en trier les composants et d'identifier les restes des

proies qui s'y trouvaient, essentiellement pour compléter l'étude du régime alimentaire que nous voulions réaliser à l'aide d'appareils photographiques. En effet, s'il est possible d'identifier la famille, dans certains cas le genre auquel appartient une proie photographiée, la détermination exacte de l'espèce ne peut se faire qu'avec l'animal, ou les restes de celui-ci. Par conséquent, et comme nous l'avions prévu, l'analyse des restes de nids s'est avérée complémentaire à notre étude photographique et nous a permis de dresser les listes faunistiques régionales des proies de la Chouette chevêche (tableau 19).

Résultats

| Proies | Eau | Matières sèches | | | | |
|-------------------------------|-------|-----------------|---------|----------|----------|-------|
| | | Sels minéraux | Lipides | Protides | Glucides | Total |
| <i>Lumbricus sp.</i> | 77,23 | 6,38 | 0,34 | 8,79 | 7,26 | 22,77 |
| <i>Gryllus campestris</i> | 72,71 | 1,36 | 1,91 | 12,80 | 11,22 | 27,29 |
| <i>Gryllotalpa vulgaris</i> | 56,12 | 2,41 | 8,67 | 18,34 | 14,46 | 43,88 |
| <i>Tettigonia viridissima</i> | 67,85 | 0,64 | 3,79 | 19,25 | 8,47 | 32,15 |
| <i>Chorthippus sp.</i> | 70,27 | 1,19 | 1,78 | 15,31 | 11,45 | 29,73 |
| Lepidoptera | 63,50 | 1,46 | 6,81 | 20,75 | 7,48 | 36,50 |
| <i>Carabus sp.</i> | 64,62 | 1,42 | 4,39 | 14,97 | 14,60 | 35,38 |
| <i>Melolontha melolontha</i> | 50,88 | 0,96 | 1,40 | 27,47 | 19,27 | 49,12 |
| <i>Microtus sp.</i> | 72,28 | 4,02 | 1,94 | 18,60 | 5,16 | 27,72 |
| <i>Apodemus sp.</i> | 71,84 | 3,10 | 1,01 | 20,49 | 3,56 | 28,16 |
| <i>Sorex araneus</i> | 65,88 | 4,78 | 1,37 | 21,61 | 6,38 | 34,14 |
| <i>Passer domesticus</i> | 72,48 | 3,72 | 2,75 | 16,79 | 4,26 | 27,52 |

Tableau 44 :

Composition en eau et matières sèches (sels minéraux, lipides, protides et glucides) des principales proies de la Chouette chevêche en Ajoie (1982). Les valeurs sont indiquées en pour cent.

| Proies | Sels minéraux | Lipides | Protides | Glucides |
|-------------------------------|---------------|---------|----------|----------|
| <i>Lumbricus sp.</i> | 28,01 | 1,49 | 38,80 | 31,90 |
| <i>Gryllus campestris</i> | 4,98 | 8,99 | 48,90 | 41,13 |
| <i>Gryllotalpa vulgaris</i> | 5,49 | 19,75 | 41,79 | 32,97 |
| <i>Tettigonia viridissima</i> | 1,99 | 11,78 | 59,87 | 26,36 |
| <i>Chorthippus sp.</i> | 4,00 | 5,98 | 51,49 | 38,53 |
| Lepidoptera | 4,00 | 18,85 | 56,84 | 20,51 |
| <i>Carabus sp.</i> | 4,01 | 12,40 | 42,31 | 41,28 |
| <i>Melolontha melolontha</i> | 1,98 | 2,85 | 55,92 | 39,24 |
| <i>Microtus sp.</i> | 14,50 | 6,99 | 59,88 | 18,63 |
| <i>Apodemus sp.</i> | 11,00 | 3,58 | 72,76 | 12,66 |
| <i>Sorex araneus</i> | 14,00 | 4,01 | 83,29 | 18,70 |
| <i>Passer domesticus</i> | 13,51 | 8,99 | 61,01 | 15,49 |

Tableau 45 :

Composition en sels minéraux, lipides, protides et glucides de la matière sèche des principales proies de la Chouette chevêche en Ajoie (1982). Les valeurs sont indiquées en pour cent.

| Proies | Lipides | Protides | Glucides | Total |
|-------------------------------|---------|----------|----------|-------|
| <i>Lumbricus</i> sp. | 0,13 | 1,58 | 1,30 | 3,01 |
| <i>Gryllus campestris</i> | 0,65 | 1,92 | 1,68 | 4,25 |
| <i>Gryllotalpa vulgaris</i> | 1,83 | 1,71 | 1,35 | 4,89 |
| <i>Tettigonia viridissima</i> | 1,09 | 2,45 | 1,08 | 4,62 |
| <i>Chorthippus</i> sp. | 0,55 | 2,11 | 1,57 | 4,23 |
| Lepidoptera | 1,73 | 2,33 | 0,84 | 4,90 |
| <i>Carabus</i> sp. | 1,15 | 1,73 | 1,69 | 4,57 |
| <i>Melolontha melolontha</i> | 0,26 | 2,29 | 1,60 | 4,15 |
| <i>Microtus</i> sp. | 0,65 | 2,45 | 0,76 | 3,86 |
| <i>Apodemus</i> sp. | 0,33 | 2,98 | 0,51 | 3,82 |
| <i>Sorex araneus</i> | 0,37 | 2,59 | 0,76 | 3,72 |
| <i>Passer domesticus</i> | 0,92 | 2,50 | 0,63 | 4,05 |

Tableau 46 :

Valeurs calorifiques de 1 gramme de matière sèche des principales proies de la Chouette chevêche en Ajoie (1982).

Les valeurs sont indiquées en kilocalories.

| Proies | Poids moyen | Valeur calorifique |
|-------------------------------|-------------|--------------------|
| <i>Lumbricus</i> sp. | 1,5 | 1,02 |
| <i>Gryllus campestris</i> | 1,0 | 1,15 |
| <i>Gryllotalpa vulgaris</i> | 4,0 | 8,58 |
| <i>Tettigonia viridissima</i> | 2,0 | 2,97 |
| <i>Chorthippus</i> sp. | 0,2 | 0,25 |
| Lepidoptera | 0,3 | 0,53 |
| <i>Carebus</i> sp. | 0,5 | 0,80 |
| <i>Melolontha melolontha</i> | 0,2 | 0,40 |
| <i>Microtus</i> sp. | 16,0 | 17,11 |
| <i>Apodemus</i> sp. | 20,0 | 21,51 |
| <i>Sorex araneus</i> | 9,0 | 11,43 |
| <i>Passer domesticus</i> | 30,0 | 33,43 |

Tableau 47 :

Poids moyens et valeurs calorifiques des principales proies de la Chouette chevêche en Ajoie (1982).

Le poids est indiqué en grammes et la valeur calorifique en kilocalories.

| Communes | Nombre de poussins | Nombre de nids | Nombre de proies | Poids des proies | Valeur cal. totale | Valeur cal. moyenne |
|--------------------|--------------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| 1979 | | | | | | |
| Cœuve 74 (JU) | 2 | 16 | 764 | 1370 | 1534 | 46 |
| Courtedoux 78 (JU) | 2 | 23 | 1242 | 1168 | 1181 | 28 |
| Miécourt 35 (JU) | 2 | 13 | 567 | 565 | 764 | 30 |
| 1980 | | | | | | |
| Cœuve 65 (JU) | 4 | 22 | 926 | 2316 | 2307 | 26 |
| Cœuve 74 (JU) | 3 | 24 | 1413 | 2374 | 2166 | 30 |
| Choufex (GE) | 3 | 21 | 636 | 1622 | 1556 | 25 |
| Presinge (GE) | 3 | 26 | 1561 | 2459 | 2065 | 26 |
| Gramois (VS) | 2 | 29 | 936 | 1573 | 1101 | 19 |
| Total | 21 | 174 | 6267 | 13647 | 12675 | 230 |
| Moyenne | 2,62 | 21,75 | 1033,37 | 1705,67 | 1584,34 | 26,75 |

Tableau 48 :

Données récapitulatives sur les 8 couples de Chouettes chevêches étudiés à l'aide de systèmes automatiques de photographies sur pellicule infrarouge.

Le poids des proies est exprimé en grammes et la valeur calorifique en kilocalories.

Du point de vue systématique, les données que nous avons rassemblées sont très intéressantes, car elles reflètent l'état entomofaunistique actuel des vergers d'arbres à hautes tiges, principaux biotopes des Chevêches en Suisse. Elles complètent aussi la liste des espèces d'insectes d'Ajoie publiée par Bassin, Huber & Zuber (1981) dans leur étude sur le régime alimentaire de la Pie-grièche grise, *Lanius excubitor*.

En effectuant le tri des éléments ramassés dans les nids des Chevêches, nous avons découvert avec intérêt des commensaux du genre *Dermestes*, *Ptinus*, *Trox* ou *Saprinus*. Nous avons surtout dénombré de très grandes quantités de pupes de diptères du genre *Ornithomyia* (tableau 20). Parasites, ces diptères pupipares effectuent leur cycle biologique à l'intérieur des nids des oiseaux et leurs larves croissent en se nourrissant du sang des poussins.

Bien avant nous, différents auteurs ont constaté que la Chevêche consomme de temps à autre des charognes (Hens, 1940; Blanc, 1958) qu'elle stocke parfois en très grande quantité dans ses cavités. Ce phénomène, appelé en anglais « hoarding » (Brosset, 1973; Cugnasse, 1977) est fréquent chez la Chevêche et il n'est pas rare de trouver, en hiver surtout, des dépôts de plusieurs dizaines de proies entassées les unes sur les autres. Le plus grand nombre que nous avons trouvé au cours de notre étude s'élève à 95 (fig. 75). Les micromammifères les plus frais, essentiellement des Campagnols des champs, au nombre d'une vingtaine, étaient alignés les uns à côté des autres, sur un amoncellement d'autres individus en décomposition. Nous avons constaté, en remuant les cadavres pour les compter, qu'une multitude d'asticots les consommaient, ceci, en plein mois de février !



Fig. 75 :
Un garde-manger
impressionnant
dans un nichoir.
Buix (JU),
4 février 1978.

Parmi les proies que nous avons découvertes en contrôlant nos nichoirs à Chevêches en Ajoie (tableau 21), figurent des animaux de grande taille, presque aussi grands que la chouette, comme des merles, des grives ou des Surmulots, proies qui avaient déjà été signalées pour la Chevêche, notamment par Tricot (1968) et Baudvin (1974). Toutefois, la capture de grosses proies, comme le Choucas des tours, *Corvus monedula*, (Williams, 1945) ou le Pic vert (J.-Ch. Doebeli in Glutz von Blotzheim & al., 1962) reste peu fréquente. Il en est de même pour les reptiles et les batraciens dont Buxton (1947), Trimnel (1945) et Klaas (1963) font état et dont nous n'avons jamais constaté la présence en tant que proies chez les Chouettes chevêches helvétiques.

La proie la plus inattendue que nous avons découverte dans une cavité de Chevêche est incontestablement une Buse variable, *Buteo buteo* (fig. 76). Elle n'a très certainement pas

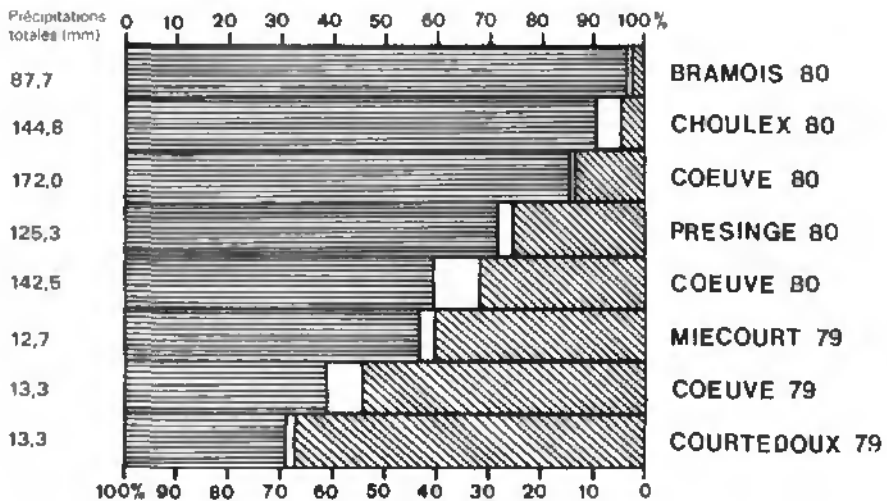
été tuée, ni transportée dans le nichoir par la Chevêche. Par contre, celle-ci en a consommé des morceaux. C'est vraisemblablement une Fouine dont la présence a été vérifiée quelques mois plus tard dans les environs qui aura commis ce forfait. Fait intéressant à souligner, la Buse variable a été débitée en petits fragments, puis transportée, pièce par pièce, dans le nichoir dont le trou de vol n'excède pas 7 cm de diamètre.

En 1978, nous avons commencé nos études alimentaires à l'aide de deux systèmes qui prenaient des photographies automatiquement, mais qui n'étaient pas complètement au point. Néanmoins, nous avons pu réaliser 207 documents présentant 199 proies identifiables (tableau 23). Nous avions à l'époque deux appareils photographiques très simples et avons commencé en utilisant de la pellicule Kodak infrarouge en films de 20 poses. Nous ne pouvions prendre par conséquent que 10 images par soirée. Pour



Fig. 76:
Une Buse variable découverte en petits morceaux dans un nichoir. Cornol (JU), 5 février 1979.

Fig. 77:
Influence des conditions météorologiques sur la diversité des proies des Chouettes chevèches en Suisse. Les rayures horizontales représentent les pourcentages de *Lombrics* consommés. Les rayures obliques schématisent les insectes et les intervalles blancs, le reste des proies de chaque couple (mollusques, arachnides, myriapodes, oiseaux et mammifères).



ne pas constamment déranger les oiseaux, nous nous sommes abstenus de recharger l'appareil plusieurs fois de suite, ce qui explique le faible nombre des copies réalisées. Les résultats de ces premières recherches nous ont permis de dresser un spectre nutritionnel qui correspond environ aux 10 premières captures des soirs au cours desquels nos installations ont fonctionné. Fait remarquable, l'image du régime alimentaire correspond assez bien à celle que nous avons obtenue au terme de notre étude.

En 1979, nos systèmes automatiques correctement mis au point, nous avons équipé 3 nichoirs spéciaux et avons pu obtenir de la pellicule infrarouge au mètre, directement des Etats-Unis. Nous avons étudié 3 couples en Ajoie pendant 13, 16 et 23 nuits consécutives (tableau 22), ce qui nous a permis de rassembler 2593 documents dont 2477 présentaient une proie identifiable (tableau 23). Sur les 52 nuits de notre étude, cette année-là, nous avons eu quelques ennuis techniques qui nous ont privés de documents pendant 5 nuits (tableau 22).

En 1980, nous avons construit deux systèmes supplémentaires qui nous ont permis d'étudier simultanément 5 couples: 2 en Ajoie, 2 dans la campagne genevoise et 1 en Valais. Nous avons réalisé 5674 photographies dont 5543 ont permis l'identification d'une proie (tableau 23). Cette année également, nos systèmes photographiques n'ont pas toujours fonctionné correctement et, pendant 7 nuits, nous avons été privés d'images.

Au total, de 1978 à 1980, 8474 documents photographiques ont été réalisés, intéressant 10 couples de Chouettes chevêches. Ils nous ont permis la détermination de 8219 proies (97%). 265 captures, représentant 3% du total, n'ont pas pu être identifiées, parce qu'elles étaient trop petites pour être reconnues avec certitude ou parce qu'elles étaient cachées par l'oiseau photographié, celui-ci ayant la tête penchée vers le sol.

Notre méthode est incontestablement la plus précise de celles qui ont été utilisées jusqu'à présent pour étudier le régime alimen-

taire de la Chevêche. En effet, c'est la seule qui met en évidence, qualitativement et surtout quantitativement, les annélides, les mollusques, les myriapodes et les larves d'insectes qui étaient déjà connus comme proies de la Chevêche (Collinge, 1922; Lancum, 1925; Patten, 1930; Harrisson, 1936; Hibbert-Ware, 1937-1938; Haverschmidt, 1946; Key & Gribble, 1951; Klaas, 1963; Libois, 1977), mais dont les quantités ne pouvaient pas être déterminées par les méthodes traditionnelles d'échantillonnage. **L'analyse de nos résultats montre clairement qu'en période de nidification, les annélides forment en nombre et en poids une importante catégorie de proies du rapace (globalement 68% des proies et 58% du poids de la nourriture consommée).**

Ces valeurs sont nettement supérieures aux estimations faites par les auteurs qui avaient découvert la présence des lombricidés dans le régime alimentaire des Chevêches (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980).

Les lombricidés ne constituent pas toujours les proies les plus importantes. En effet, nous remarquons la présence de ces vers en forte proportion dans le régime alimentaire de la Chevêche, lorsque la période de nidification coïncide avec de nombreuses précipitations, ce qu'Haverschmidt (1946) avait déjà constaté. Lorsqu'il pleut beaucoup pendant l'élevage des jeunes, les adultes capturent plus de lombricidés qu'en période de beau temps, car ces derniers sont plus actifs lorsque le sol est mouillé, alors que les autres proies consommées par la Chouette chevêche ont une activité réduite. Nous pouvons très bien voir ce phénomène sur la figure 77 où nous avons représenté les pourcentages des lombricidés, des insectes et des vertébrés pour chaque couple étudié. Nous voyons clairement que tous les couples observés en 1980 ont plus de 40% de lombricidés dans leur nourriture, alors qu'en 1979 (année

beaucoup moins humide), la quantité des annélides est inférieure à 40 %.

En plus des facteurs météorologiques, la richesse biologique d'un biotope à Chevêches s'évalue en fonction de la diversité des espèces animales qu'on y rencontre. En observant les chouettes chasser, nous avons constaté qu'elles attaquent systématiquement tout ce qui se présente à leur portée. Il suffit qu'une proie bouge pour attirer l'attention du rapace qui se précipite sur elle et tente de la saisir. En cas d'invasion de hannetons par exemple, ou de découverte d'une concentration de nourriture, elles vont se spécialiser temporairement et se nourrir presque exclusivement des mêmes espèces. Ainsi, opportunistes, elles adaptent leur régime alimentaire aux possibilités de nutrition qui existent dans leurs biotopes. Compte tenu de ces constatations, l'analyse des documents photographiques nous renseigne sur la diversité des proies présentes au voisinage des nids des Chevêches, en période de nidification.

L'étude des courbes de richesse cumulée (fig. 74), nous permet de comparer l'état des diversités faunistiques des différents biotopes à Chevêches de Suisse.

Le meilleur éventail de nourriture se rencontre dans le Jura. Ce qui est normal, vu la vocation traditionnelle des sols des vergers, qui, pour la plupart, ne sont pas enrichis artificiellement ni traités contre les ravageurs. Ils sont essentiellement pâturés par le bétail qui s'occupe directement de la fertilisation des terrains. Les biotopes sont idéals pour la Chouette chevêche, car ils possèdent le plus large spectre de proies et celles-ci sont en plus très nombreuses.

Dans la campagne genevoise, les deux secteurs étudiés ne présentent pas les mêmes caractéristiques de diversité faunistique. A Puplinge, le nombre et l'éventail des proies sont bons. A Choulex, par contre, le nombre

des proies est satisfaisant, mais pas la diversité. Nous pouvons expliquer cette différence par le fait que le biotope occupé par les Chevêches est entouré de cultures maraîchères et céréalières, où l'agrochimie est abondamment utilisée. Finalement en Valais, la situation nous paraît fort critique. Mis à part le Ver de terre, les autres espèces qui entrent dans le régime alimentaire des Chevêches n'existent pratiquement plus à l'état de population. Elles ne s'y rencontrent que sporadiquement !

Nous avons testé les résultats de nos analyses photographiques en effectuant de l'écoute nocturne et des piégeages dans les trois régions. Les résultats obtenus sont parfaitement similaires, mais seulement valables dans les biotopes étudiés et à la saison précise durant laquelle nous avons effectué nos recherches, car il ne faut pas oublier que beaucoup d'espèces apparaissent cycliquement et que les données obtenues peuvent changer. Par manque de temps, nous n'avons pas pu réaliser de semblables échantillonnages dans d'autres régions et durant d'autres saisons. Nous sommes certains que les biotopes valaisans de l'espèce qui, année après année, se rétrécissent, à la suite de l'utilisation toujours plus rationalisée des terrains, sont de moins en moins capables d'assurer des conditions de vie satisfaisantes à cette chouette et nous ne serions pas étonnés si la Chevêche disparaissait totalement de la plaine valaisanne dans les prochaines années.

Le spectre alimentaire complet de la Chouette chevêche, d'après nos documents photographiques, montre qu'elle utilise toutes les catégories de proies présentes dans son biotope. La capture de mollusques, d'arachnides ou de myriapodes est rare. Par contre, dans tous les biotopes étudiés, la nocturne se nourrit fréquemment de lombricidés, d'insectes, d'oiseaux et de petits mammifères. Les observations des Chevêches en train de chasser nous ont appris qu'elles capturent essentiellement des animaux posés sur le sol. Cependant, les diptères, les lépidoptères imagos, les hyménoptères



Fig. 78:
Le Grillon des
champs (1) et la
Sauterelle verte
(2), actuellement
menacés de
disparition dans
certaines régions
de Suisse.



res, certains cérambycidés, les scarabéidés et les chiroptères sont saisis en plein vol, très souvent lorsqu'ils quittent la végétation où, plus rarement, à quelques mètres de hauteur (fig. 70).

Parmi les insectes, les orthoptères constituent les proies de prédilection pour le rapace qui en consomme beaucoup dans certaines régions. Les Courtilières, *Gryllotalpa vulgaris*, les Grillons des champs, *Gryllus campestris* (fig. 78, 1), les Sauterelles vertes, *Tettigonia viridissima* (fig. 78, 2) et les criquets, *Chorthippus sp.*, forment 2% des captures totales (tableau 23). Ces invertébrés se sont énormément raréfiés dans notre pays, surtout sur le Plateau.

Alors qu'en Ajoie il existe encore de belles populations de Courtilières aux environs des vergers, et de grillons sur les talus bordant les routes rurales, sur le Plateau, Teddy Blanc (comm. pers.) a constaté leur très nette diminution en quelques années et, pratiquement en même temps qu'eux, les Chevêches ont totalement disparu. Dans la campagne genevoise, nous n'avons pas trouvé de Courtilières, ni dans le régime des Chevêches, ni au cours de nos randonnées nocturnes. Par contre, des grillons chantaient encore à plusieurs endroits. En Valais, les Chevêches de Bramois consomment les deux espèces, mais le nombre des insectes chanteurs est extrêmement faible dans les environs des nids que nous avons étudiés. Nous n'avons rencontré aucune Sauterelle verte à Genève ni en Valais. Cette espèce, elle aussi, a fortement régressé un peu partout en Suisse, comme les criquets, et ceci en même temps que les prairies naturelles.

Les lépidoptères imagos et leurs larves forment près de 20% des proies des Chevêches helvétiques. Par son action prédatrice sur ces insectes, la Chevêche joue un certain rôle dans la régulation des ravageurs des arbres fruitiers et des cultures maraîchères. Elle

capture essentiellement des espèces de grande taille (noctuelles) et des chenilles de nombreuses espèces d'hétérocères et de rhopalocères (piéridés notamment).

Les diptères que nous avons rencontrés parmi les proies de la Chevêche sont des tabanides de grande taille.

Les hyménoptères capturés sont très rares (3 individus). Il s'agit de 2 guêpes du genre *Vespa* et d'un frelon.

L'ordre des coléoptères, comme les orthoptères et les lépidoptères, est très important bien qu'il ne représente que le 6% des proies totales. La famille des carabidés est représentée par plusieurs espèces dont, *Carabus nemoralis*, *C. auratus*, *C. auronitens*, *C. granulatus*, *C. violaceus*, etc.

Les scarabéidés sont surtout des géotrupes, des copris, des hannetons et parfois des espèces de plus grande taille comme les Lucanes cerf-volants. Les nécrophores, de la famille des sylphidés sont rarement capturés, car ils ne sont pas nombreux dans les biotopes à Chevêches. Les staphylinidés, surtout le Grand staphylin, *Staphylinus olens*, font également partie des captures du nocturne, comme parfois des larves de grande taille qui restent, il est vrai, des raretés.

Le groupe des petits mammifères est représenté, avec moins de 3% des captures, par des rongeurs. Le Campagnol des champs est le plus fréquent. Comme la Chouette effraie, la Chevêche se nourrit aussi de musaraignes et de crocidures (*Musaraigne carrelet*, *Sorex araneus* et *Crocidure musette*, *Crocidura russula*).

La capture d'une Taupe d'Europe, *Talpa europaea*, en Valais, et l'observation d'une autre, en Ajoie (tableau 21), est exceptionnelle; tout comme la capture, à Genève, d'un chiroptère, dont la détermination n'a pas été possible à partir du document photographique que nous avons obtenu (V. Aelen, comm. pers.). Cette dernière proie est extrêmement rare chez la Chevêche, puisque, dans toute la littérature que nous avons consultée, une seule publication fait état de chiroptères en tant que proie de ce nocturne (Arwentiew, 1938).



1



2



3



4

Fig. 79 :
Une nichée de
Rouges-queues
noirs est amenée
par voyages
successifs au nid
par le mâle (1 et
2) puis par la
femelle (3 et 4) en
un quart d'heure.
Cœuve (JU),
6 juillet 1979.

Parmi les oiseaux, c'est le Moineau domestique, *Passer domesticus*, qui est l'espèce la plus prisée. Ce sont presque toujours des jeunes très récemment envolés du nid qu'elle attrape. Les Rouges-queues noirs qui nichent sur les poutres apparentes et extérieures des fermes sont aussi victimes du rapace qui, lorsqu'il a découvert un nid, le vide complètement de son contenu et apporte un à un tous les individus de la nichée à sa progéniture (fig. 79). Parfois, la chouette saisit des oiseaux plus gros comme le Merle noir, mais ce n'est pas fréquent à la période de l'élevage des jeunes.

La niche écologique respective des proies qui font partie du régime alimentaire de la Chouette chevêche en Suisse, nous permet d'établir les différentes chaînes alimentaires probables qui existent dans l'écosystème «verger» (fig. 71). Les chaînes alimentaires dans lesquelles la Chevêche intervient peuvent avoir 2, 3 ou 4 niveaux.

L'activité de chasse des Chevêches est dictée par celle de ses proies (tableau 32). C'est au crépuscule qu'elle effectue sa plus grande prédation, car les proies qu'elle consomme sont placées dans des conditions difficiles : les animaux à mœurs diurnes se «remisent» pour la nuit et les nocturnes commencent seulement leur activité. C'est le moment idéal que choisit le rapace pour les capturer, ce qui lui permet de prélever sa nourriture avec le moins de difficultés. D'autres proies, comme les Lombries, les chenilles, les papillons ou les carabes, sont capturées durant toute la nuit. Leur activité semble ainsi continue. Si nous considérons le poids des proies que la Chouette chevêche capture, nous constatons qu'il est généralement faible, moins de 4 grammes en moyenne par individu prélevé, abstraction faite des vertébrés qui sont évidemment plus lourds.

Nous avons effectué diverses analyses avec les proies de la Chevêche pour connaître

leurs constitutions chimiques et leurs valeurs calorifiques (tableaux 44 à 48). La Chevêche n'a pas besoin de boire directement de l'eau. Elle trouve cette matière dans sa nourriture et les lombricidés, avec 73 % d'eau, constituent la nourriture la plus intéressante à cet égard, alors que les coléoptères scarabéiques comme les hannetons n'en possèdent que 50 % (ce sont ceux qui en ont le moins parmi toutes les proies étudiées). Dans l'ensemble, et pour toutes les espèces analysées, aucune n'en a moins de 50 %, ce qui assure au nocturne une réserve satisfaisante.

Pour les sels minéraux, les lombricidés sont en tête de liste avec 28 %. Les orthoptères tettigoniidés (sauterelles) et les coléoptères scarabéidés (hannetons) en possèdent moins de 2 %. Il est à noter que les vertébrés ont tous plus de 10 % de sels minéraux dans leurs organismes, alors que les groupes d'invertébrés étudiés en ont tous moins de 5,5 %.

Ce sont les Courtilières qui sont les plus riches en graisse (19,75 %), les lombricidés les plus pauvres. Ils en ont seulement 1,49 %. Les lépidoptères, les carabes et les Courtilières ont plus de 10 % de lipides, tous les autres invertébrés étudiés en ont moins.

Du point de vue des protéines, toutes les principales proies de la Chevêche en ont plus de 38 %. Les vertébrés, particulièrement les mulots, sont en tête avec près de 70 %. Quant aux lombricidés, ils ferment la marche avec moins de 40 %.

Les glucides sont les plus abondants chez les grillons et les carabes (41 %) et beaucoup moins nombreux chez les vertébrés, surtout les mulots.

Si l'on considère les valeurs calorifiques, par gramme de matière sèche, des proies de la Chevêche que nous avons analysées, nous constatons qu'elles sont relativement bien équilibrées. Les lombricidés sont les moins énergétiques avec 3,01 kilocalories par gramme. Les lépidoptères et les Courtilières sont les plus intéressants avec 4,9 kcal/g.

En considérant la valeur calorifique d'une proie moyenne vivante (poids frais), nous



Planche 7 :
Chouette
chevêche en train
de manger un
lombric sur un
piquet de clôture.
Chevez (JU),
26 juin 1978.

remarquons à quel point la capture d'un criquet, d'un papillon ou d'un hanneton est peu rentable, énergétiquement parlant, alors que celle d'un vertébré est une véritable aubaine, surtout lorsqu'il s'agit d'un moineau.

A la lumière de nos résultats, nous pouvons mesurer l'importance qu'a le choix des proies destinées aux jeunes pour assurer leur croissance. Un régime diversifié apportera d'une manière équilibrée de l'énergie et les diverses substances composant la matière vivante. La capture de grosses proies, vertébrées ou invertébrées, assure une dépense d'énergie plus importante, mais la quantité de calories qu'elles représentent est beaucoup plus profitable pour les poussins qu'une proie plus petite dont la capture a nécessité bien des efforts. On conçoit alors aisément qu'un biotope présentant une bonne diversité de proies est vital pour la Chevêche. Elle pourra apporter à ses jeunes tous les éléments dont ils ont besoin pour une croissance idéale. Dans un biotope pauvre, l'espèce devra se contenter de ce qu'il y a et n'arrivera pas à élever correctement sa nichée. Pour illustrer ce phénomène, nous avons calculé ce que les différents couples de Chevêches étudiés dans le Jura, à Genève et en Valais avaient apporté en énergie à leurs jeunes, pendant toute la période où ils ont séjourné au nid (tableau 48). Les quantités moyennes de calories par poussin et par nuit varient d'un couple à l'autre. Elles sont importantes dans le Jura : 26-48 kilocalories par jour et par poussin, bonnes à Genève : 25-26 kilocalories par jour et par poussin, et faibles en Valais : 19 kilocalories par jour et par poussin.

Dans cette dernière région, les poussins que nous avons suivis n'ont pas grandi dans les mêmes conditions que les autres. Un des deux jeunes est mort et le second aurait subi le même sort sans notre intervention. Nous

pensons, certes en n'ayant qu'un seul exemple à disposition, qu'un poussin, pour vivre, doit recevoir plus de 20 kilocalories d'énergie par nuit. En dessous de cette valeur, ses chances de vie sont très compromises.

Pour qu'un biotope corresponde aux exigences énergétiques de la Chevêche, il faut qu'il lui permette la capture de proies en suffisance, qu'il présente des proies formant une grande diversité dans les différents groupes zoologiques et, surtout, que certaines espèces soient bien représentées quantitativement.

2.5. Mortalité des jeunes au nid

En Ajoie, de 1973 à 1980, 60 jeunes Chouettes chevêches représentant 17,7 % des poussins éclos (tableau 49), sont mortes au cours de leur croissance au nid ($17 \times 1 / 5 \times 2 / 7 \times 3$ et 2×6 individus, ce qui fait en moyenne 0,4 poussins par nid (tableau 7). Les pourcentages de mortalité par année sont présentés sur la figure 80 et les causes de décès des jeunes oiseaux dans le tableau 50.

2.5.1. Discussion

En Europe, le nombre des jeunes qui meurent au nid pendant leur croissance est important et correspond, en moyenne, à 18 % de ceux qui éclosent. Le nombre des décès que nous avons constatés en Ajoie se situe dans la moyenne européenne (tableau 49), entre les valeurs établies en Grande-Bretagne (Glue & Scott, 1980) et en Allemagne fédérale (Ulrich, 1973; Knötzsch, 1978).

En comparant les résultats des études faites en Europe, nous constatons que ce sont pratiquement toujours les mêmes facteurs qui causent la mort des poussins au nid. Nous pouvons les grouper en deux catégories : les causes naturelles et les causes humaines.

a) Les causes naturelles

Nous les subdivisons en maladies, syngénophagie¹ et prédation.

Tableau 49 :

Pourcentages de mortalité des jeunes Chouettes chevêches pendant leur séjour au nid dans différents pays d'Europe.

| Pays | Auteurs | Pourcentage de mortalité au nid |
|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Allemagne fédérale | | |
| Wurtemberg | Ullrich (1973) | 21,9 |
| Bodensee | Knötzsch (1978) | 20,1 |
| Grande-Bretagne | Glue & Scott (1980) | 13,0 |
| Suisse | Juillard (1984) | 17,7 |

— Dans l'état actuel de nos recherches, nous ne savons quasiment rien des maladies de ces chouettes. Nous n'avons trouvé aucune référence bibliographique qui en fasse état et n'avons constaté qu'un seul cas, à Damphreux (JU), en 1977: dans un de nos nichoirs, un poussin est mort des suites de ce que nous avons pensé être une salmonellose ou une coccidiose (fientes verdâtres très abondantes, perte de poids du poussin, mort en 4 jours).

— Nous avons constaté en Ajoie des cas de syngénophagie dans 17 nids, touchant 20

poussins. Par rapport au nombre total des décès recensés, c'est la cause de mortalité la plus importante que nous avons observée. En Allemagne, Ullrich (1973) et Knötzsch (1978) en font également mention, mais ils n'évaluent pas l'incidence de ce phénomène sur l'ensemble des populations qu'ils étudient. Dans la plupart des cas helvétiques que nous avons étudiés, ce sont les mauvaises conditions météorologiques qui ont été à la base de ce comportement. En effet, lorsqu'il pleut plusieurs nuits de suite, les jeunes chouettes ne sont plus nourries correctement, en qualité et en quantité. Certains oiseaux faiblissent et finissent par être tués par un de leurs frères et sœurs ou même par un adulte (?). D'autres meurent, puis sont mangés. Comme l'a très justement observé Knötzsch (1978), ce n'est pas toujours le benjamin de la nichée qui est sacrifié, mais parfois un autre poussin plus âgé, moins agressif.

¹ La syngénophagie est la consommation d'un individu par sa propre famille (parent, enfant, frère ou sœur) dont la mort a été causée par un membre de la famille ou par une autre cause (maladie). D'après Glutz von Blotzheim & Bauer (1980, p. 257).

| Ceuses de mortalité au nid | Nombre de jeunes |
|----------------------------|------------------|
| Syngénophagie | 20 |
| Mort de la femelle | 17 |
| Prédation | 9 |
| Dérangements | 6 |
| Maladie | 1 |
| Causes inconnues | 7 |
| Total | 60 |

Tableau 50 :

Les causes de mortalité des jeunes Chouettes chevêches pendant leur séjour au nid en Ajoie (résultats enregistrés de 1973 à 1980).

En Allemagne, Ullrich (1973) et Knötzsch (1978) indiquent que de nombreuses nichées sont annuellement décimées par les Fouines. Claude Kurtz (comm. pers.) a constaté le même phénomène à la frontière franco-allemande, près de Schweyen (F), où, en 1982, pratiquement toutes les nichées qu'il suivait ont été détruites. En Ajoie, nous avons eu 9 poussins tués par un prédateur en 8 ans (tableau 50 et fig. 81). La prédation n'est donc pas très importante au moment

de la nidification. Peut-être est-ce parce que nous utilisons des nichoirs suspendus sous les branches, moins accessibles aux prédateurs ou parce que la densité de ceux-ci est moins grande qu'ailleurs? Ici et là, nous avons constaté la présence de Fouines dans quelques biotopes à Chevêches, parfois dans ceux où des nichées ont été détruites, mais nous n'avons pas établi la répartition ou la densité de population de cette espèce dans le cadre de notre travail.

b) Les causes humaines

Nous les subdivisons en dérangements et en destructions.

— Nous avons remarqué ou appris à plusieurs reprises que des nichées de Chevêches ont été abandonnées, à la suite de dérangements occasionnés par des êtres humains. Dans la plupart des cas, l'intention n'était pas de détruire les jeunes, mais uniquement de les regarder ou de jouer avec eux. A Lugnez (JU), en 1976, trois enfants du village ont découvert un nid de Chevêches dans un vieux poirier. Ils ont sorti les 2 poussins qui venaient de naître en arrachant un mor-

ceau d'écorce, puis les ont remis dans le trou et ont continué de jouer au voisinage du nid tout l'après-midi. Le soir, les 2 jeunes chouettes étaient mortes.

A Buix (JU), en 1978, un adolescent à ouvert un nichoir pour voir des petites chouettes. En replaçant le toit du nichoir sur la galerie, il n'a pas fait attention à la position qu'occupait un des jeunes et lui a pincé l'aile entre les deux planches. Nous avons retrouvé ce jeune, mort bien entendu, la semaine suivante, lorsque nous sommes revenus constater le départ des oiseaux du nid.

— Nous n'avons jamais constaté de destructions volontaires des jeunes Chouettes chevêches qui sont nées en Ajoie. Par contre, il semble qu'en Grande-Bretagne, la destruction des poussins par l'Homme soit un des facteurs principaux de mortalité au nid (Glue, 1971 et 1973; Glue & Scott, 1980).

Indirectement, de nombreuses jeunes Chevêches périssent au nid par la faute de l'Homme. En effet, au moment de la nidification, plus particulièrement à l'époque des nourrissages, les adultes circulent beaucoup pour rechercher les proies destinées aux jeunes. Certains adultes traversent les routes au ras du sol et sont victimes du trafic routier. En Ajoie, nous avons pu établir que la mort de 17 poussins (tableau 50), provenant de 4 nids, est arrivée suite au décès des femelles. Dans 3 cas, nous avons retrouvé l'adulte, mort en bordure de route. Curieusement, la disparition du mâle d'un couple n'a pas eu d'incidence sur la nichée, la femelle ayant pu subvenir complètement aux exigences des 2 poussins. L'importance de la mortalité des adultes dans les décès des jeunes au nid est très grande et a été mise en évidence dans de nombreux pays d'Europe, surtout en juin-juillet (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980).

2.6. Succès de la nidification et émancipation des jeunes

279 Chevêches (82,3 % des jeunes éclos) ont quitté les nids que nous avons contrôlés, ce

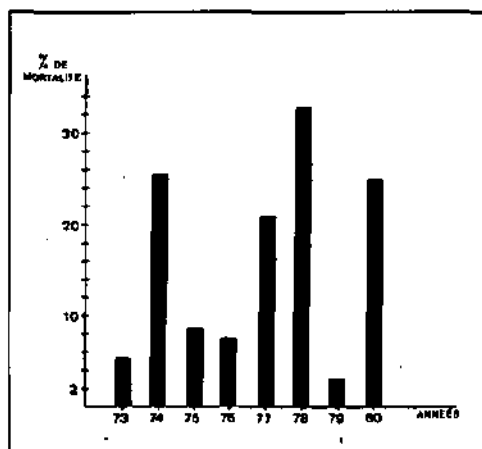


Fig. 80:

Les pourcentages de mortalité des jeunes Chouettes chevêches pendant leur séjour au nid en Ajoie, de 1973 à 1980.



Fig. 81 :
Une jeune
Chouette
chevêche tuée par
un prédateur en
Ajoie. Fahy (JU),
20 juin 1977.
(Les flèches
montrent l'empla-
cement des dents
du prédateur.)

qui représente en moyenne 1,8 poussin émancipé par nid et un succès de nidification de 58,3 % (tableau 7).

33 poussins ont été suivis en détail, de l'éclosion à l'émancipation : leur séjour moyen au nid a été de 34 jours, avec des départs extrêmes à 26 et à 43 jours.

2.6.1. Discussion

Haverschmidt (1946), Kuhk (1969) et Ullrich (1973) ont constaté que les jeunes Chevêches quittaient leur nid à l'âge moyen de 30-35 jours. Les observations que nous avons effectuées en Ajoie concordent parfaitement, puisque nous avons trouvé un âge moyen d'émancipation égal à 34 jours. Toutefois, il est nécessaire de préciser que les poussins ne s'envolent pas du nid, mais qu'ils le quittent avant le développement complet de leurs rémiges, c'est-à-dire avant qu'ils puissent voler (fig. 82, A), comme Mebs (1966) et Knötzsch (1978) l'ont aussi remarqué. Les jeunes Chevêches abandonnent la cavité de nidification en sautant au sol. Elles tentent d'amortir la chute en voletant, mais atterrissent parfois violemment. C'est la raison pour laquelle il faut absolument connaître ce comportement, avant de vouloir poser des nichoirs à Chevêches. En effet, si la cavité artificielle est placée dans de mauvaises conditions (au-dessus d'un parterre en béton ou d'une surface d'eau), elle ne favorisera pas l'espèce, mais, au contraire, elle participera à sa destruction ! L'emplacement d'un nichoir doit donc être extrêmement bien choisi pour permettre une émancipation favorable des poussins.

Après quelques jours, pendant lesquels les poussins se déplacent à terre ou volettent quelques mètres à la rencontre des parents

nourriciers, le développement des rémiges est tel qu'ils peuvent se déplacer de mieux en mieux par petits vols successifs. Pendant la journée, ils se cachent sous des matériaux divers ou très fréquemment au pied des arbres, blottis contre le tronc ou à la naissance de deux racines, parfois même un peu en dessous du niveau du sol (fig. 82, B). En prenant de l'assurance, les poussins montent ensuite sur les branches des arbres. Pour cela, ils choisissent très souvent des troncs légèrement ou passablement inclinés et grimpent sur les « charpentières », en s'aidant du bec et des ailes (fig. 82, C). Une fois perchées, les jeunes Chevêches se cachent dans la frondaison en s'immobilisant, très à l'aise à l'extrémité des grosses branches, sous le feuillage protecteur (fig. 82, D).

La plupart du temps, les départs des nids se produisent de manière hiérarchique, les plus âgés partant souvent les premiers (Ullrich, 1973). Dès qu'un poussin a quitté la cavité de nidification, les autres individus de la nichée l'imitent les nuits suivantes. Les départs s'échelonnent parfois sur une semaine, mais généralement, ils se suivent à une ou deux nuits près. Glutz von Blotzheim & Bauer (1980) invoquent le milieu de cloaque qu'est devenue la cavité de nidification, souillée par les fientes des petits. C'est peut-être une des raisons majeures. Cependant, même si l'on nettoie chaque jour le site et si l'on y met des matériaux absorbant les fientes, les oiseaux l'abandonnent dans les mêmes délais. L'explication qui nous satisfait le plus actuellement est liée au comportement même des poussins. Lorsqu'elles atteignent l'âge approximatif de 4 semaines, les jeunes Chevêches s'agitent énormément à la tombée de la nuit. Elles se déplacent à l'intérieur de la cavité de nidification, grimpent ou sautent pour atteindre le trou de vol, pour y attendre avec impatience l'arrivée d'un adulte qui leur apporte une proie. Plus les oiseaux grandissent, plus ils s'agitent au voisinage du trou de vol. Ils se bousculent et l'un ou l'autre finit par quitter le nid. Une fois dehors, ses cris attirent les parents qui le

Fig. 82 :
Comportements des jeunes Chouettes chevêches à l'émancipation.



A

Sortie de la cavité de nidification



B

Stationnement au pied d'un arbre voisin du nid



C

Première montée sur un arbre



D

Stationnement dans les branches

Résultats

nourrissent alors avec empressement (fig. 83). La femelle continue à nourrir les autres oiseaux restés au nid, tout en assurant la protection de celui qui est au dehors. Probablement attirés par les cris du premier poussin et des adultes, les autres jeunes de la nichée finissent par suivre le même chemin et se retrouvent dans l'herbe à quémander leur nourriture (fig. 84).

3. Dynamique de la population

3.1. Résultats du baguage

De 1972 à 1982, nous avons bagué 451 Chouettes chevêches en Ajoie: 345 jeunes dont 339 au nid et 106 adultes (tableau 51). Au cours de ces 10 années, nous avons retrouvé 74 oiseaux, ce qui représente 16,3 % de la population. 13 individus ont été trouvés morts (reprises): 9 jeunes et 4 adultes (tableau 52) et 61 autres ont été contrôlés au moins une fois (contrôles): 23 jeunes et 38 adultes (tableau 52).

Parmi les 61 Chouettes contrôlées, certaines ont été recapturées plusieurs fois (tableau 53). Nous avons pu ainsi rassembler 125 informations, à partir desquelles nous pouvons apporter certaines précisions au sujet du cycle de vie annuel de cette espèce de rapace.

3.1.1. Discussion

Généralement, nous avons bagué tous les oiseaux que nous avons découverts et manipulés. Seuls, quelques poussins nés dans des cavités naturelles d'arbres fruitiers ou dans des habitations n'ont pas été marqués, car il aurait fallu dégrader ou détruire le site de

| Années | N et FD | F | Total |
|--------|---------|------|-------|
| 1972 | 7 | 2 | 9 |
| 1973 | 19 | 2 | 21 |
| 1974 | 27 | 0 | 27 |
| 1975 | 41 | 27 | 68 |
| 1976 | 39 | 18 | 57 |
| 1977 | 71 | 23 | 94 |
| 1978 | 37 | 17 | 54 |
| 1979 | 24 | 4 | 28 |
| 1980 | 29 | 2 | 31 |
| 1981 | 23 | 9 | 32 |
| 1982 | 28 | 2 | 30 |
| Total | 345 | 106 | 451 |
| % | 78,5 | 23,5 | 100 |

Tableau 51 :
Nombre de Chouettes chevêches baguées en Ajoie, de 1972 à 1982.
N signifie « jeunes bagués au nid » et F « adultes »

nidification. Nous ne l'avons pas fait, car, dans notre optique, le maintien de ces cavités dans leur état naturel prime sur les quelques données supplémentaires que nous aurions pu obtenir. Malgré ces quelques cas, nous avons bagué 345 jeunes Chevêches au nid, ce qui correspond probablement à près de 80% des poussins qui ont dû naître en Ajoie entre 1972 et 1982, d'après le nombre des couples que nous avons localisés par écoute nocturne.

Nous avons bagué trois fois moins d'adultes que de jeunes (tableau 51), ce qui est parfaitement compréhensible, compte tenu du nombre des individus constituant les classes d'âge de la population. Néanmoins, il nous aurait été possible d'en marquer davantage, en intensifiant les visites des nichoirs et des cavités que nous savions occupés par les oiseaux, pour les y surprendre. Dans ce cas également, nous avons renoncé dans un but de protection de l'espèce. Les Chevêches sont sensibles aux dérangements et nous n'avons pas voulu constamment les perturber. Toutefois, dans des cas particuliers, où nous devons connaître précisément les oiseaux formant tel ou tel couple, nous avons capturé certains individus en visitant



Fig. 83 :
Un poussin émancipé est nourri frénétiquement par la femelle sur le toit d'une maisonnette.
Courtedoux (JU),
7 août 1977.



Fig. 84 :
Jeune Chouette chevêche émancipée depuis peu, se déplaçant dans l'herbe d'un verger.
Cœuve (JU),
14 juillet 1978.

Résultats

| Années | Reprises | | | Contrôles | | |
|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| | N | F | Total | N | F | Total |
| 1972 | | | | | | |
| 1973 | | | | | | |
| 1974 | 1 | | 1 | | | |
| 1975 | 2 | 1 | 3 | 6 | 8 | 14 |
| 1976 | 1 | | 1 | 1 | 3 | 4 |
| 1977 | 2 | | 2 | 7 | 12 | 19 |
| 1978 | 1 | 1 | 2 | 5 | 13 | 18 |
| 1979 | | | | 1 | 1 | 2 |
| 1980 | 1 | | 1 | 3 | 1 | 4 |
| 1981 | | 1 | 1 | | | |
| 1982 | 1 | 1 | 2 | | | |
| Total | 9 | 4 | 13 | 23 | 38 | 61 |
| % | 69,2 | 30,8 | 100 | 37,7 | 82,3 | 100 |

Tableau 52 :

Nombre de reprises et de contrôles de Chouettes chevêches obtenus par année et par âge en

Ajoie, de 1972 à 1982.

N signifie « jeunes bagués au nid » et F « adultes »

| Nombre de contrôles obtenus avec le même oiseau | Nombre d'individus par âge | | Nombre d'informations par âge | | Total des Informations |
|---|-------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|---------------------------|
| | N | F | N | F | |
| 1 | 16 | 17 | 16 | 17 | 33 |
| 2 | 5 | 6 | 10 | 12 | 22 |
| 3 | 1 | 9 | 3 | 27 | 30 |
| 4 | 1 | 2 | 4 | 8 | 12 |
| 5 | | | | | |
| 6 | | 2 | | 12 | 12 |
| 7 | | 1 | | 7 | 7 |
| 8 | | | | | |
| 9 | | 1 | | 9 | 9 |
| Total | 23 | 38 | 33 | 92 | 125 |

Tableau 53 :

Nombre de contrôles et d'informations obtenus avec le même oiseau en fonction de son âge.

N signifie « jeunes bagués au nid » et F « adultes »

plus fréquemment les cavités qu'ils occupaient. Dans d'autres cas, nous les avons attrapés à la tombée de la nuit, lors de leur venue au nid pour les nourrissages, à l'aide du piège automatique que nous avons développé spécialement à cet effet.

Dans le cadre d'une étude très intéressante sur la dynamique d'une population de Chevêches en Allemagne, et à laquelle nous ferons très souvent référence par la suite, Ullrich (1980) a obtenu un pourcentage de recaptures (reprises + contrôles) voisin, mais supérieur de 5 % au nôtre (tableau 54). Cette différence est essentiellement due à des visites plus nombreuses effectuées aux cavités occupées par les chouettes, ce qui a augmenté nécessairement le nombre et par conséquent le pourcentage des contrôles.

Aussi bien en Allemagne (Ullrich, 1980) qu'en Suisse, les pourcentages des reprises obtenues sont faibles et ne diffèrent que de 0,5 % (tableau 54).

Parmi les oiseaux contrôlés, en Allemagne et en Suisse, les adultes sont les plus nombreux (tableau 54). On les reprend 1,7 fois plus fréquemment que les jeunes. Cette constatation est tout à fait logique, vu le caractère sédentaire des adultes, mais il est intéressant de constater que les résultats d'Ullrich (1980) sont quasi semblables à ceux que nous avons établis en Ajoie: jeu-

nes $\bar{x} = 36,4\%$ et adultes $\bar{x} = 63,5\%$ (tableau 54).

3.2. Formation des couples

Parmi les couples de Chevêches que nous avons étudiés en détail, certains se sont formés ou reconstitués déjà au mois de novembre. La première observation de deux conjoints, ensemble dans la même cavité, et nicheurs le printemps suivant au même endroit, a eu lieu le 3 décembre 1977. D'autres se sont succédé jusqu'au début du mois de mars (tableau 55).

La Chevêche la plus jeune qui formait un couple avec un oiseau adulte était âgée de 6 mois (une autre de 7 mois), la plus âgée avait au minimum 3 ans et 6 mois.

Dans d'autres cas, des oiseaux appariés en décembre ou janvier n'ont pas constitué un couple nicheur, car nous avons constaté des échanges de partenaires tout au long de l'hiver.

| Résultats | RFA | | | CH | | |
|------------------------------------|------|------|-------|------|------|-------|
| | N | F | Total | N | F | Total |
| Nombre d'oiseaux bagués | 231 | 66 | 299 | 345 | 106 | 451 |
| Reprises obtenues | ? | ? | 10 | 9 | 4 | 13 |
| Pourcentage des reprises (PR) | ? | ? | 3,3 | 2,6 | 3,7 | 2,8 |
| Contrôles obtenus | 19 | 35 | 54 | 23 | 38 | 61 |
| Pourcentage des contrôles (PC) | 8,2 | 51,4 | 18 | 6,6 | 35,8 | 13,5 |
| Pourcentage des contrôles par âge | 35,2 | 64,6 | 100 | 37,7 | 62,3 | 100 |
| Pourcentage des recaptures (PR+PC) | — | — | 21,3 | — | — | 16,3 |
| Nombre d'informations utilisables | 34 | 76 | 110 | 33 | 92 | 125 |

Tableau 54 :

Comparaison des résultats du baguage obtenus en Allemagne (RFA) par Ullrich (1980) et en Suisse (CH).

N signifie « jeunes au nid » et F « adultes »

3.2.1. Discussion

Ullrich (1980) a constaté la formation des couples en novembre et décembre: 3 mâles âgés de 5-6 mois se sont appariés à des femelles adultes et 2 jeunes femelles avec des mâles adultes. Nos observations sont donc identiques. Elles nous permettent d'admettre que la formation des couples a lieu dès la fin de l'automne qui suit la naissance des

3.3. Fidélité au partenaire

Nous avons trouvé des comportements très différents d'un couple à l'autre. Certains oiseaux changent de partenaire chaque année, telle la femelle 20879, qui s'est reproduite, en 1977, avec le mâle 19548, en 1978, avec le 22829 et, en 1980, avec le 20889. En 1979, cette femelle n'a pas élevé de nichée, car elle n'avait pas de compagnon.

| Numéros des bagues | Sexes | Âges | Dates d'observation des couples formés |
|--------------------|--------|---------------------|--|
| 22898 22808 | F M | 6m Inc | 03.11.77 |
| 10049 22814 | F M | + 2a,6m Inc | 10.12.77 |
| 31679 24577 | F M | Inc + 2a,10m | 13.12.81 |
| 20884 20885 | F M | Inc Inc | 19.12.76 |
| 22822 22745 | F M | + 2a,11m + 3a,6m | 21.12.80 |
| 9938 9940 | F M | Inc Inc | 18.01.75 |
| 8941 9942 | F M | Inc Inc | 18.01.75 |
| 22822 22766 | F M | Inc 7m | 28.01.78 |
| 9944 8943 | F M | Inc Inc | 01.02.75 |
| 9948 9949 | F M | Inc Inc | 08.02.75 |
| 22825 18754 | F M | Inc + 2a,7m | 02.03.78 |

Tableau 55:

Dates d'observation de onze couples appariés de Chouettes chevêches en Ajoia.

F signifie « femelle », M « mâle », a « année », m « mois » et Inc « âge inconnu »

Seuls les couples observés en automne et nicheurs le printemps suivant ont été retenus.

D'autres Chevêches sont toujours ensemble et montrent une réelle fidélité l'une envers l'autre. La femelle 9939 et le mâle 9940 que nous avons bagués en 1975, restèrent ensemble jusqu'en 1978, année où le mâle mourut, des suites d'une infection à une patte, et élevèrent 4 nichées consécutives. Tous les couples que nous avons suivis du mois de mars au mois de juillet sont restés composés des mêmes oiseaux. Nous n'avons jamais constaté de polygamie chez les Chouettes chevêches jurassiennes.

3.3.1. Discussion

Les observations que nous avons effectuées n'apportent rien de nouveau aux connaissances déjà acquises précédemment par Knötzsch (1978) ou Ullrich (1980) : La Chevêche est monogame et sa fidélité au partenaire est fréquente.

3.4. Fidélité au territoire

Nous avons adopté la définition préconisée par Ullrich (1980), afin de pouvoir comparer nos résultats aux siens. Nous considérons donc une Chevêche comme fidèle à son territoire si elle niche 2 ans de suite dans des cavités distantes de moins d'un kilomètre. Nous avons contrôlé 37 individus, une ou plusieurs années consécutives, dans les mêmes territoires (tableau 56). D'autres chouettes ne nichent pas toujours au même endroit et effectuent de petits déplacements au sein d'une même région. D'après les observations que nous avons réalisées dans le Jura, nous pouvons considérer les cas suivants :

a) Fidélité au territoire et à la cavité de nidification

Deux femelles se sont reproduites 6 années consécutives dans le même territoire et dans la même cavité :

— femelle 10024, à Courtedoux (JU), nichoir 78, de 1975 à 1980;

— femelle 9939, à Courtemautruy (JU), nichoir 60, de 1975 à 1980.

b) Fidélité au territoire avec changement de cavité de nidification

Une femelle s'est reproduite 2 années consécutives dans le même site de nidification, puis elle est allée élever sa nichée dans un autre site, localisé à 750 mètres du premier :
— femelle 22822, à Boncourt (JU), nichoir 24 en 1978 et 1979, puis en 1980, dans le nichoir 90.

c) Fidélité au territoire, déplacement, puis fidélité au nouveau territoire

Une femelle a niché 4 années consécutives dans le même territoire, puis elle est allée se reproduire à plus de 4 kilomètres au nord-est, dans un autre territoire, et y a élevé des jeunes les années suivantes :

— femelle 10030, à Alle (JU), nichoir 28 en 1975, 1976, 1977 et 1978, puis à Miécourt (JU), nichoir 35 en 1979 et 1980.

d) Fidélité à un territoire, déplacement dans un autre, puis retour au premier

Une femelle s'est reproduite 3 ans de suite au même endroit. Elle s'est déplacée ensuite de 2 kilomètres au nord-est, où elle a élevé des jeunes, puis elle est revenue nicher dans sa cavité initiale :

— femelle 9977, à Courgenay (JU), nichoir 62 en 1973, 1974 et 1975, déplacement à Alle (JU), nichoir 71 en 1976, puis retour à Courgenay, nichoir 62 en 1977.

159

3.4.1. Discussion

En général, nous pouvons admettre comme Mebs (1966), Knötzsch (1978) et Ullrich (1980) que la Chevêche est fidèle à son territoire. Nos observations ne font que confir-

Tableau 56 :

Comparaison des résultats obtenus en Allemagne et en Suisse au sujet de la fidélité des Chouettes chevêches à leur territoire.

M signifie « mâle » et F « femelle »

| Nombre d'années dans le même territoire | RFA | | | | | | CH | | |
|---|-----------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| | Knötzsch (1978) | | | Ulrich (1980) | | | Juillard (1984) | | |
| | M | F | Total | M | F | Total | M | F | Total |
| 1 | | | | 6 | 5 | 11 | 3 | 5 | 8 |
| 2 | 4 | 4 | 8 | 2 | 7 | 9 | | 1 | 1 |
| 3 | 4 | 9 | 13 | 2 | 3 | 5 | 3 | 9 | 12 |
| 4 | 3 | | 3 | | 1 | 1 | 3 | 3 | 6 |
| 5 | | | | | 1 | 1 | 3 | 2 | 5 |
| 6 | | | | | | | 1 | 4 | 5 |
| Total | 11 | 13 | 24 | 10 | 17 | 27 | 13 | 24 | 37 |

mer les résultats déjà connus, mais avec des données inédites en Suisse.

3.5. Densité de la population

De 1973 à 1980, nous avons recensé 153 couples de Chouettes chevêches nicheurs en Ajoie (tableau 57). 64 territoires différents ont été occupés, au moins une fois, sur une superficie de biotopes favorables de 18 km² (fig. 85 a, b, c, d, e, f, g, h, et tableau 58).

En 1977, nous avons observé 34 couples nicheurs sur cette même superficie, ce qui représente une densité de population de 1,8 couple par km². Cette valeur est la plus haute que nous avons constatée. En effet, en 8 années d'études, les densités ont varié de 0,4 à 1,8, ce qui nous donne une valeur moyenne de 1 couple par km² (tableau 57).

3.5.1. Discussion

La superficie de notre région d'étude est de 275 km². Il est donc évident que sur une telle

surface, les Chouettes chevêches ne peuvent pas nicher partout. C'est la raison pour laquelle, lors du calcul des densités de population, il est plus judicieux de ne tenir compte, comme nous l'avons fait ci-dessus, que de la superficie occupée par les biotopes favorables à l'espèce, c'est-à-dire pour l'Ajoie: 18 km².

Autrefois, la surface des biotopes disponibles était beaucoup plus importante. Avec les années, les grandes haies dans les campagnes et les vergers ont beaucoup diminué (fig. 86 et 87), de telle sorte qu'aujourd'hui, il ne reste que 6% du territoire ajoïlot qui peut encore accueillir ces oiseaux (fig. 88, a et b).

Comme les surfaces boisées n'ont pas diminué, bien au contraire, et qu'il y a eu vraisemblablement une augmentation sensible du réseau routier, c'est la zone de répartition potentielle de l'espèce qui s'est amoindrie, principalement sous l'action de la transformation des méthodes culturales et des cultures elles-mêmes, ainsi que de l'urbanisation et des campagnes d'abattage des arbres fruitiers. Toutefois, cette surface potentielle n'a



3.6. Séjour des jeunes sur le site de nidification

jamais pu excéder 15 % de l'ensemble du territoire d'Ajoie.

La densité de la population jurassienne que nous avons établie peut passer de 0,9 à 1,2 couple par km² de biotopes favorables, abstraction faite des années 1973 et 1974, au cours desquelles nous n'avions pas pu recenser encore tous les couples nicheurs. Cette valeur se situe dans la moyenne européenne actuelle, qui oscille entre 0,3 et 1,5 couple (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980), avec un maximum de 6 couples sur 1 km² (Knötzsch, 1978).

La valeur de 16-20 couples sur 1 km² (Doebeli & Géroudet in Glutz von Blotzheim & al., 1962) constitue une exception due à des conditions de biotopes et de nourriture exceptionnelles (J.-Ch. Doebeli, comm. pers.). De telles conditions ne peuvent plus, à notre avis, se retrouver en Europe, car les populations ont extrêmement diminué en même temps que les biotopes optimaux et leur biomasse animale.

Les observations que nous avons pu réaliser à la tombée de la nuit, les différents contrôles et les reprises de chouettes baguées que nous avons effectués (tableaux 51 et 52), nous permettent de mieux comprendre le devenir des jeunes après leur émancipation. Une fois qu'ils sont capables de voler, ils séjournent sur le territoire parental, jusqu'à la fin du mois d'août. Outre nos observations de terrain, nous en avons pour preuve que tous les poussins que nous avons contrôlés ou repris en juillet (10 cas) et en août (4 cas), étaient toujours à proximité de leur lieu de naissance, dans un périmètre de quelques centaines de mètres.

Dès la mi-septembre (4 cas) et surtout dans la première quinzaine d'octobre (7 cas), les jeunes Chevêches commencent à quitter le territoire où elles sont nées. Guidées par les adultes, elles ont appris, pendant plus de 2 mois, à devenir autonomes.

3.6.1. Discussion

Les résultats de nos recherches dans le Jura confirment les connaissances préalable-

Tableau 57:

Nombre de couples nicheurs de Chouettes chevêches par année, en Ajoie de 1973 à 1980.

| Années | Nombre de couples nicheurs | Nombre de couples par km ² = densité de la population |
|--------|----------------------------|--|
| 1973 | 9 | 0,5 |
| 1974 | 8 | 0,4 |
| 1975 | 17 | 0,9 |
| 1978 | 18 | 0,8 |
| 1977 | 34 | 1,8 |
| 1978 | 24 | 1,3 |
| 1979 | 24 | 1,3 |
| 1980 | 21 | 1,1 |
| Total | 153 | $\bar{x} = 1$ |

Fig. 85:

Les différents territoires des Chouettes chevêches en Ajoie et leur occupation au cours des années.

e) En 1977
f) En 1978

g) En 1979
h) En 1980

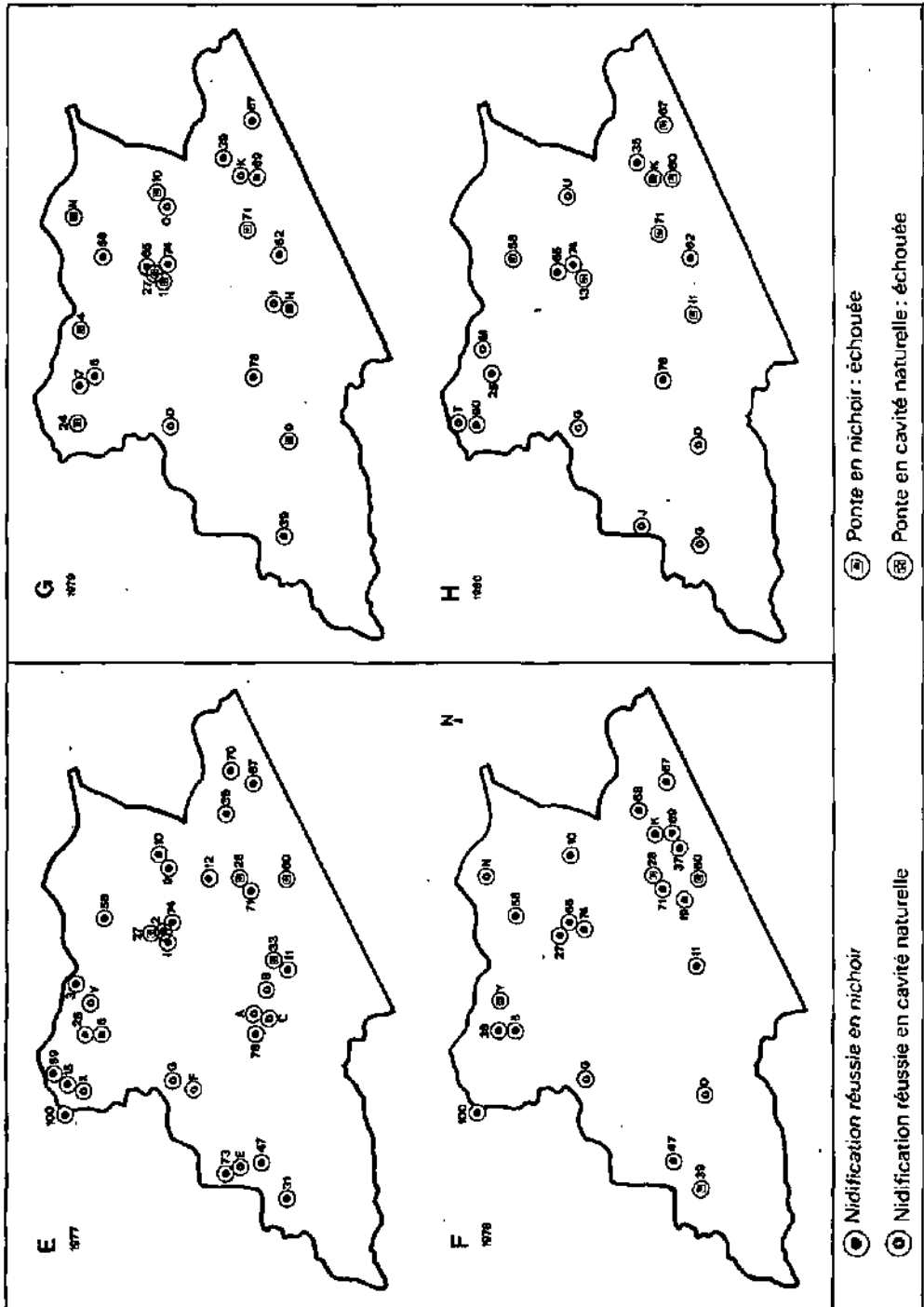




Fig. 86 :
Destruction d'une
haie en Ajoie.
Rocourt (JU),
19 mars 1979.



Fig. 87 :
Abattage d'arbres
fruitiers en Ajoie.
Cornol (JU),
17 février 1979.

| Superficies | Nombre de km ² | % |
|---|---------------------------|-----|
| Superficie totale de la région étudiée | 275 | 100 |
| Superficie des forêts, rivières, routes et du territoire de plus de 600 mètres d'altitude | 175 | 64 |
| Superficie de la zone de répartition potentielle des Chevêches | 100 | 36 |
| Superficie des terres cultivées n'ayant pas de biotopes favorables pour l'espèce | 62 | 30 |
| Superficie des biotopes favorables | 18 | 6 |

Tableau 58 :

Les différents types de superficies et leur valeur en km², rapportées aux besoins des Chouettes chevêches en Ajoie (état fin 1980).

ment acquises sur ce sujet par des auteurs tels que Godin & Loison (1975), Knötzsch (1978), Ullrich (1980) et Exo & Hennes (1980).

3.7. Déplacements des Chouettes chevêches dans le Jura et colonisation des biotopes

Des 61 contrôles et reprises que nous avons obtenus au cours de notre étude (tableau 52), 32 informations concernent des oiseaux qui se sont déplacés, 20 jeunes et 12 adultes (fig. 89). Les déplacements des jeunes (fig. 90) sont plus importants que ceux des adultes (fig. 91). Les distances parcourues, présentées dans le tableau 59, sont en moyenne de 5,8 km (0,5-16 km) pour les jeunes et de 1,6 km (0,4-4,7 km) pour les adultes.

En Ajoie, les mouvements des jeunes s'effectuent plus fréquemment en direction du nord-ouest et du sud-ouest (fig. 92), alors que ceux des adultes s'orientent souvent au nord-est et au sud-ouest (fig. 93). Toutefois, des données supplémentaires sont souhaitables pour mieux étayer ces résultats.

Parmi les 20 jeunes que nous avons retrouvés, 7 se sont déplacés et ont occupé un territoire dans lequel ils ont niché par la suite. Le nouveau secteur colonisé était distant, en moyenne, de 5,8 km du lieu de naissance (1,2-15,3 km).

3.7.1. Discussion

Les déplacements des Chouettes chevêches ont été étudiés par différents auteurs, notamment par Ullrich (1980) et surtout par Exo & Hennes (1980), qui ont fait la synthèse des résultats du baguage en République fédérale d'Allemagne (Station d'*Helgoland*



Planche 8 :

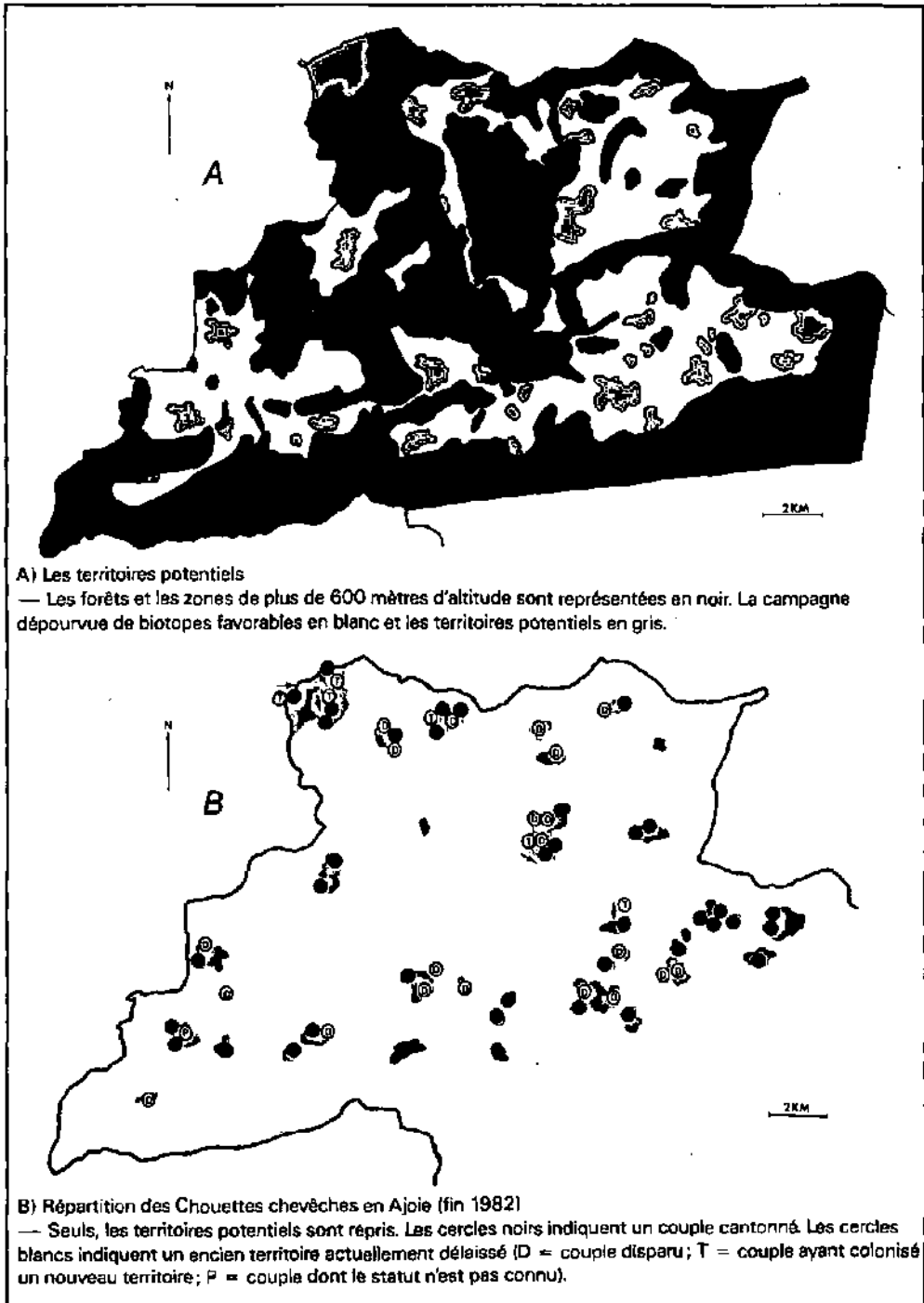
Chaque année, de nombreux arbres fruitiers sont abattus. Parfois, ils possédaient une ou des cavités naturelles occupées par un couple de Chouettes chevêches. Montignez (JU), 18 février 1979.

et de *Radolfzell*) et en Hollande (Station d'*Arnhem*). Ils ont ainsi pu établir que les jeunes Chevêches, âgées de 2-3 mois, quittent le territoire parental et se déplacent en moyenne à une quinzaine de kilomètres (RFA : 15 km ; H : 10-19 km) de leur lieu de naissance. Certains individus accomplissent parfois d'importants déplacements qui les amènent à plus de 200 km (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980), mais ce sont véritablement des exceptions. Quant aux chouettes adultes, elles sont beaucoup plus sédentaires,

puisque 74 % des oiseaux sont repris à moins de 10 km de leur lieu de baguage (RFA : 7,5 km ; H : 0-9 km). Les observations que nous avons réalisées en Ajoie, bien que plus modestes par leur nombre, concordent donc parfaitement.

Il n'y a pas de directions prioritaires dans les déplacements des Chevêches étudiées par Exo & Heenes (1980, fig. 4). Les tendances observées en Ajoie ne correspondent pas à une habitude de l'espèce, qui se déplacerait

Fig. 88 :
Territoires potentiels et répartition des Chouettes chevêches en Ajoie (situation à fin décembre 1982).



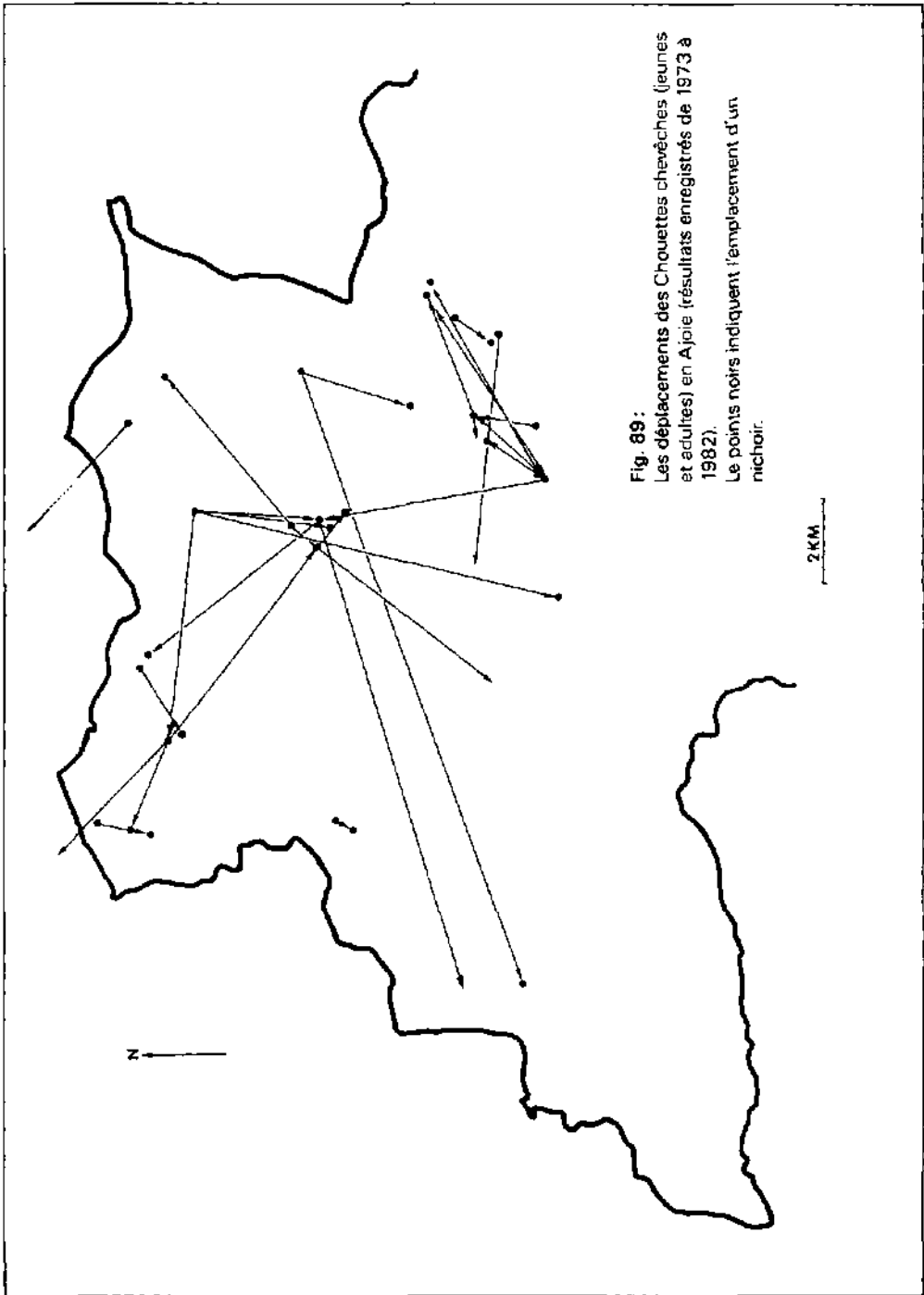


Fig. 89 :
Les déplacements des Chouettes chevêches (jeunes et adultes) en Ajoie (résultats enregistrés de 1973 à 1982).
Le point noir indique l'emplacement d'un nid.

d'une manière pendulaire comme la Buse variable (nord-est, sud-ouest), mais sont dues à des facteurs locaux, notamment la topographie, la couverture végétale ou l'axe des vallées, qui incitent les oiseaux à se déplacer d'un biotope favorable à un autre (fig. 88).

Bien que les Chevêches soient capables de franchir des hautes montagnes comme les Alpes (2 oiseaux ont été capturés au col de Bretolet (VS), les 24 septembre 1961 et 10 octobre 1962, Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980), elles se déplacent généralement en utilisant des itinéraires faciles. Pas étonnant, dès lors, qu'à l'image des Chouettes effraies (Juillard & Beuret, 1983), elles ne communiquent pas avec leurs consœurs du Plateau : la chaîne du Jura présente en effet au sud un obstacle important. Ce qui apparaît plus curieux, c'est le fait que les Chevêches ajoulotes ne partent pas avec plus d'enthousiasme vers le nord, alors qu'il y a une population très appréciable en Alsace (Kempf, 1976). Il doit y avoir des échanges entre ces deux populations, mais, pour l'instant, nous n'avons jamais pu le mettre en évidence. Aucun oiseau jurassien bagué n'a été retrouvé en Alsace jusqu'à ce jour (état au 15 octobre 1984) et aucun contrôle ou reprise de Chevêche marquée en France n'a été fait en Ajoie. C'est à se demander, contre tout raisonnement biologique, si ces rapaces nocturnes ne vivent pas repliés sur eux-mêmes ? Si tel devait être le cas, l'isolement géographique de notre population et surtout le caractère sédentaire de l'espèce ne lui permettraient pas de conserver longtemps encore son statut actuel, les succès des nidifications ne pouvant plus, à eux seuls, compenser les pertes annuelles des jeunes et des adultes de la région. Sans apport extérieur, la population jurassienne risquerait fort de s'éteindre dans les années à venir.

3.8 Mortalité après l'émancipation

Des 451 Chevêches que nous avons baguées en Ajoie (tableau 51), 13 ont été retrouvées mortes (tableau 52). De plus, 22 autres oiseaux non bagués ont été retrouvés en 12 ans (1972-1983) : 17 jeunes et 5 adultes. Les causes de leur mort sont présentées dans le tableau 60.

3.8.1. Discussion

L'étude des reprises d'oiseaux bagués a permis de mieux connaître les causes de mortalité des Chouettes chevêches. Les travaux consacrés à ce sujet montrent à quel point l'Homme, par ses activités, est responsable d'une grande quantité des décès (Glue, 1973 ; Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980). L'analyse des causes de mortalité dans le Jura (tableau 60) n'apporte pas beaucoup d'informations nouvelles. Néanmoins, nos observations de terrain nous permettent de les commenter.

Dès qu'elles se sont émancipées, les jeunes Chouettes chevêches se retrouvent sur le sol. C'est à ce stade de leur vie qu'elles sont le plus en danger et que l'on constate la plus forte mortalité. En effet, outre le fait qu'elles deviennent des proies faciles pour les prédateurs sauvages (Renard, Fouine, Hermine), elles sont aussi les proies des animaux domestiques (chien, chat) et peuvent périr écrasées par le bétail ou être coupées atrocement, lorsque le paysan vient faucher son herbe à l'aide d'une motofaucheuse.

En vivant au sol, elles sont aussi victimes des conditions météorologiques ; de fortes précipitations peuvent détrempier leur plumage et causer leur mort (fig. 94). Celles qui subsistent remontent sur les arbres et volent quelques jours plus tard. En prenant de l'assurance, elles se précipitent chaque soir à la rencontre de leurs parents pour chercher les proies qu'ils leur apportent. Elles apprennent ainsi à découvrir leur territoire. C'est à cette époque de leur vie qu'elles vont

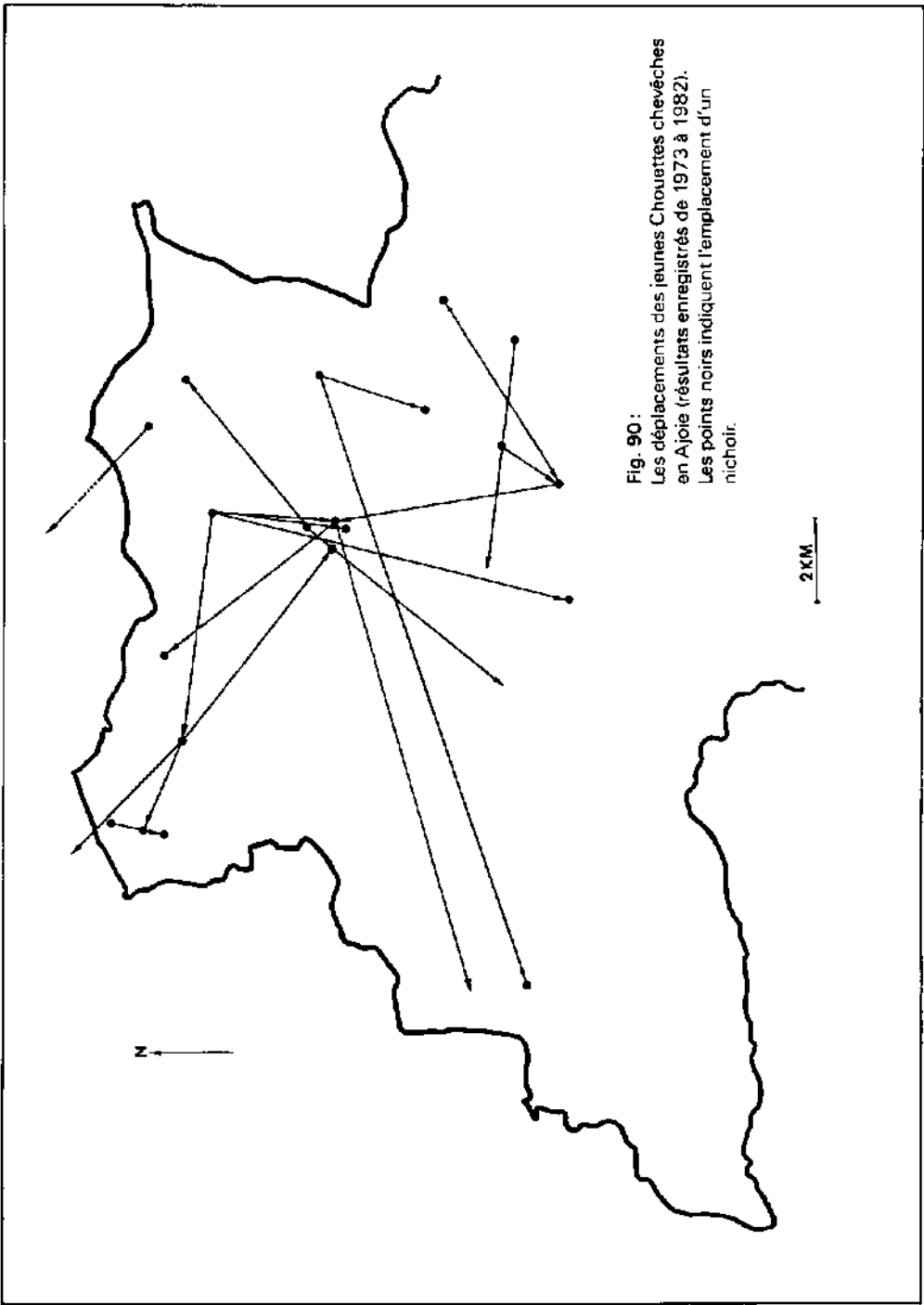
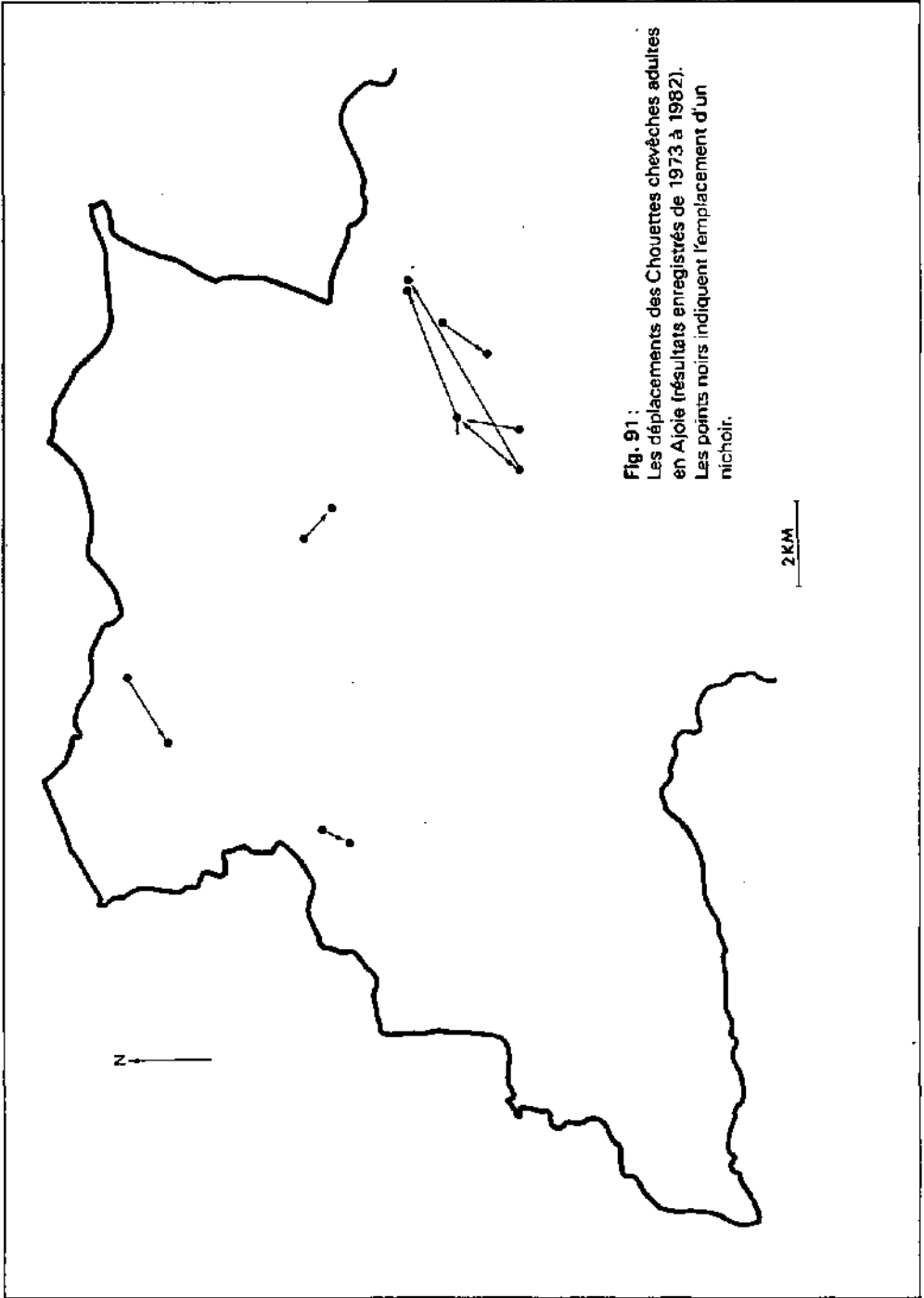


Fig. 90 :
Les déplacements des jeunes Chouettes chevêches
en Ajoie (résultats enregistrés de 1973 à 1982).
Les points noirs indiquent l'emplacement d'un
nidoloir.



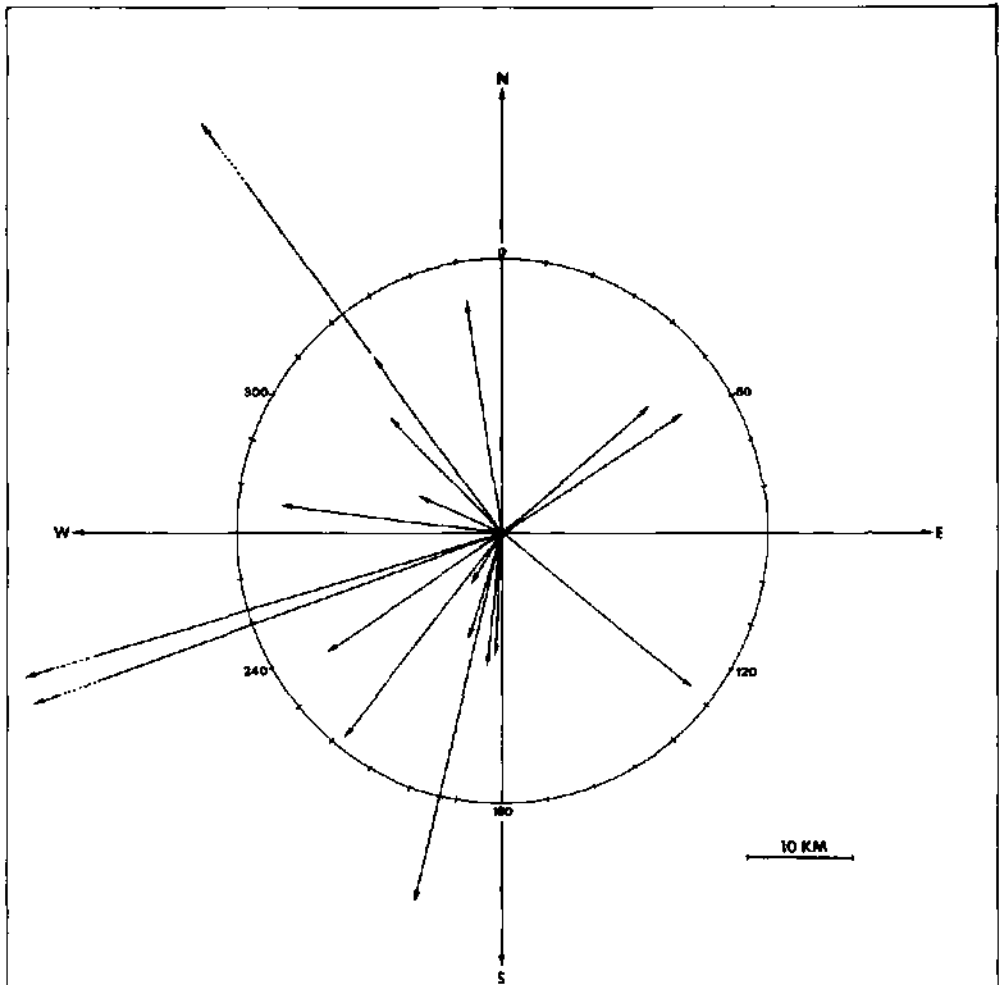


Fig. 92:
Directions et amplitudes des déplacements des
jeunes Chouettes chevêches en Ajoie.

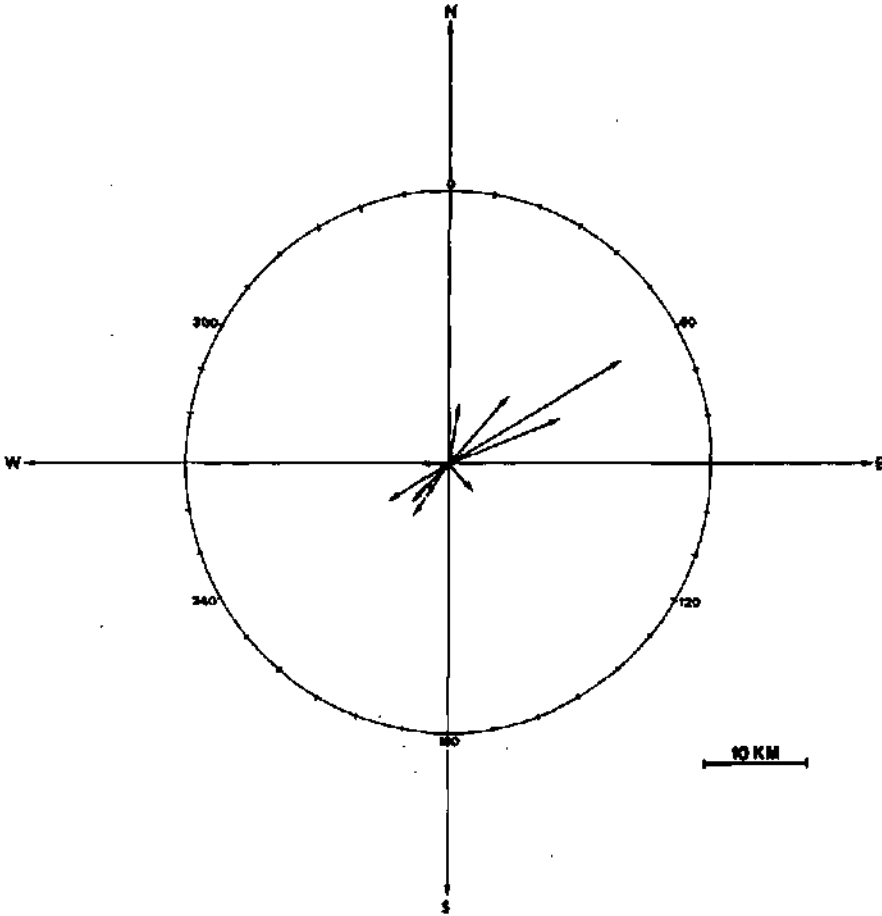


Fig. 93:
Directions et amplitudes des déplacements des
Chouettes chevêches adultes en Ajoie.



Fig. 94:
Jeune Chouette
chevêche morte
sur le sol après
3 jours de pluie
consécutifs.
Cœuve (JU),
3 juillet 1979.

| Jeunes | | Adultes | |
|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| Numéro de la bague | Distance parcourue (km) | Numéro de la bague | Distance parcourue (km) |
| 9928 | 5,40 | 9945 | 4,75 |
| 10010 | 4,50 | 9947 | 1,75 |
| 10031 | 0,50 | 9950 | 1,15 |
| 10035 | 8,75 | 9977 | 1,50 |
| 10037 | 6,00 | 9977 | 1,50 |
| 10042 | 5,75 | 10030 | 2,90 |
| 10049 | 5,25 | 18551 | 1,40 |
| 18745 | 16,00 | 20821 | 0,80 |
| 20825 | 3,00 | 20889 | 2,20 |
| 20826 | 2,75 | 20889 | 0,50 |
| 20914 | 5,25 | 22818 | 0,40 |
| 22692 | 15,35 | 24577 | 0,90 |
| 22696 | 2,50 | | |
| 22745 | 2,25 | | |
| 22747 | 3,75 | | |
| 22768 | 1,25 | | |
| 24563 | 5,00 | | |
| 24592 | 5,00 | | |
| 24598 | 5,00 | | |
| 26832 | 12,70 | | |
| Moyenne : | 5,78 | Moyenne : | 1,64 |

Tableau 58 :

Distances parcourues par les Chouettes chevêches qui se sont déplacées en Ajoie.
Les valeurs sont indiquées en km.

| Causes de mortalité | N | F | Total |
|-----------------------------------|-----------|----------|-----------|
| Mortes dans l'herbe | 7 | | 7 |
| Tombées dans une cheminée | 7 | | 7 |
| Victimes de la circulation | 5 | 2 | 7 |
| Noyées dans un abreuvoir | 2 | | 2 |
| Décédées après blessures | | 2 | 2 |
| Empoisonnées | | 2 | 2 |
| Bloquées dans un grenier | 2 | | 2 |
| Terrassée par une crise cardiaque | | 1 | 1 |
| Victime de l'hiver rigoureux | | 1 | 1 |
| Coupée par une motofaucheuse | 1 | | 1 |
| Tuée par un chien | 1 | | 1 |
| Tuée par un chat | 1 | | 1 |
| Tronçonnée dans une cavité | | 1 | 1 |
| Total | 26 | 9 | 35 |

Tableau 60 :

Les causes de mortalité des Chouettes chevêches en Ajoie, de 1972 à 1983.

N signifie «jeunes au nid» et
F «adultes»

souffrir des «pièges», style abreuvoir à bétail, qui en décimeront quelques-unes, si elles ne sont pas déjà tombées mortes sur la route, victimes du trafic routier auquel tous les rapaces nocturnes, notamment la Chouette effraie (Juillard & Beuret, 1983), payent un lourd tribut (fig. 95).

Les jeunes Chouettes chevêches commencent à rechercher elles-mêmes leur pitance et inspectent les cavités présentes dans leur biotope. Certaines d'entre elles visitent également les cheminées, y tombent et y périssent. Finalement, seuls quelques jeunes oiseaux auront évité toutes ces embûches et pourront affronter l'erraticisme juvénile, puis l'hiver qui restreindra encore la population, selon sa rigueur.

Exo & Hennes (1980) pensent ainsi que la mortalité chez les jeunes est de 70%, pendant la première année de leur vie, et qu'elle est déjà de 56%, à la fin du mois d'octobre, alors que les poussins ne sont âgés que de 4 mois.

Environ 35% des adultes meurent aussi chaque année (Exo & Hennes, 1980), principalement au mois de juillet et d'août, lorsqu'ils vivent avec leurs jeunes émancipés.

4. Parasitologie

a) Ectoparasites

De 1977 à 1982, nous avons récolté 171 ectoparasites sur des Chouettes chevêches en Suisse (tableau 61), essentiellement sur des poussins encore au nid en Ajoie (fig. 96, 1), mais aussi dans la campagne genevoise (fig. 96, 2), dans le Gürbetal (fig. 96, 3) et dans la plaine du Rhône (fig. 96, 4).

Nous avons découvert 7 espèces d'ectoparasites: 3 espèces d'ixodidés (*Pholeoixodes arboricola*, *Ph. hexagonus* et *Ixodes ricinus*), 2 espèces de diptères (*Carnus hemapterus* et *Ornithomyia avicularia*) et 2 espèces de siphonaptères (*Ceratophyllus gallinae* et *Monospyllus sciurorum*).

b) Endoparasites

Dans le cadre de nos recherches, nous n'avons pas prélevé d'endoparasites. Nous

pouvons néanmoins citer 3 espèces d'endoparasites récoltés par B. Hörning (comm. pers.) sur des Chevêches en Suisse romande: 2 espèces de nématodes (*Porrocaecum spirale* et *Capillaria sirigis*) et 1 espèce de trématode (*Brachylecithum sp.*) découverts respectivement à Renens VD (9 janvier 1961), Vevey VD (31 janvier 1961) et Fully VS (7 février 1963) (fig. 96, 5, 6 et 7).

c) Localisation sur l'hôte

1) Ectoparasites

Les tiques sont pratiquement toujours localisées autour des yeux et du bec, sur les paupières et au voisinage des commissures buccales (fig. 97).

Les diptères carnidés se rencontrent très fréquemment sous les aisselles et parfois ailleurs sur le corps de l'oiseau, sur les zones d'aptéries.

Quant aux diptères hippoboscides, nous les avons récoltés dans ou sur le plumage, tout comme les siphonaptères qui se faufilent aisément entre les plumes.

2) Endoparasites

Les 2 nématodes ont été trouvés dans l'intestin grêle et le trématode dans les canaux cholédoques du foie.

d) Liste des parasites de la Chevêche

Dans un but informatif, nous présentons la liste non exhaustive des parasites de la Chevêche qui ont été découverts dans le monde. Nous l'avons établie à partir des données que nous avons rassemblées et de l'«*Index-Catalogue of Medical and Veterinary Zoology*», Suppléments «*Parasite-*

Fig. 95:
Chouette chevêche adulte
tuée par un véhicule automobile.
Cœuve (JU),
17 novembre
1973.



Fig. 96:
Lieux de récolte des ectoparasites (●) et des
endoparasites (☆) de la Chouette chevêche en
Suisse.

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1: Ajoie | 5: Renens (VD) |
| 2: Campagne genevoise | 6: Vevey (VD) |
| 3: Gürbetal | 7: Fully (VS) |
| 4: Valais | |

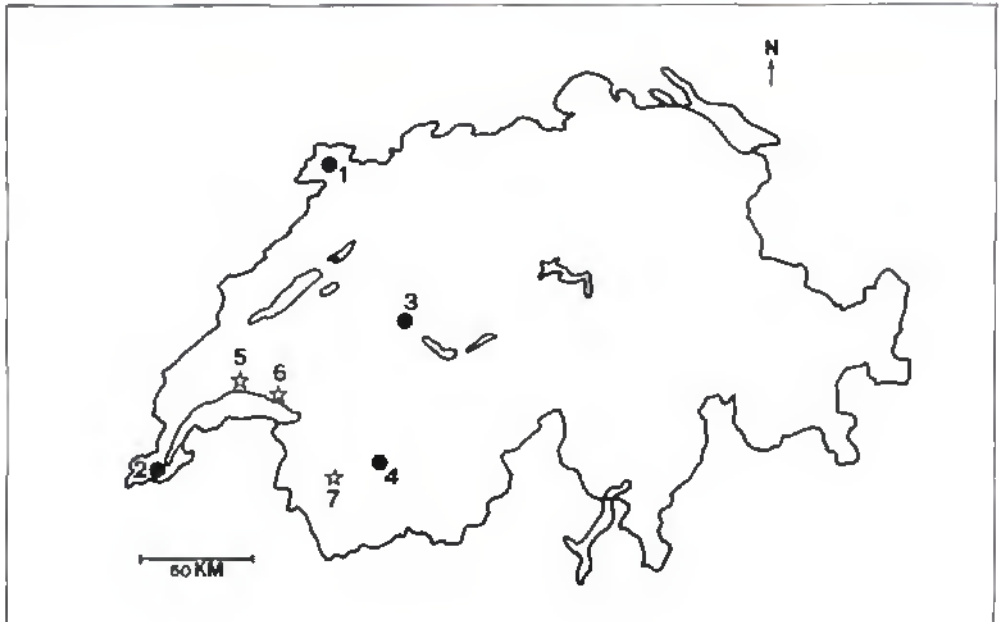


Tableau 61 :

Les espèces d'ectoparasites récoltés sur la Chouette chevêche de 1978 à 1982 en Suisse.

Résultats

1. IXODOIDEA

Ixodidae

● *Pholeioxodes arboricola* Schulze & Schlottke

Ajoie (1):

| | | | |
|-----------|------|---------|-----------|
| Bure | (JU) | 25.6.78 | 1 femelle |
| Cœuve | (JU) | 22.6.78 | 1 femelle |
| Dampfreux | (JU) | 24.6.78 | 1 nymphe |
| Dampfreux | (JU) | 1.7.78 | 1 nymphe |

| | | | |
|------|------|--------|------------|
| Bure | (JU) | 7.7.79 | 10 nymphes |
|------|------|--------|------------|

| | | | |
|------|------|---------|------------|
| Bure | (JU) | 17.6.80 | 2 femelles |
|------|------|---------|------------|

| | | | |
|------|------|--------|-----------|
| Bure | (JU) | 7.6.81 | 1 femelle |
|------|------|--------|-----------|

| | | | |
|------|------|--------|--|
| Bure | (JU) | 2.7.82 | 5 femelles, 49 nymphes et 8 larves |
|------|------|--------|--|

Campagne genevoise (2):

| | | | |
|-------|------|--------|----------|
| Soral | (GE) | 6.6.79 | 1 nymphe |
|-------|------|--------|----------|

● *Pholeioxodes hexagonus* Laach

Ajoie (1):

| | | | |
|-----------|------|---------|-----------|
| Dampfreux | (JU) | 10.6.78 | 2 nymphes |
|-----------|------|---------|-----------|

● *Ixodes ricinus* L.

Ajoie (1):

| | | | |
|-----------|------|---------|-----------|
| Dampfreux | (JU) | 10.6.78 | 1 femelle |
|-----------|------|---------|-----------|

2. DIPTERA

Carnidae

● *Carnus hemapterus* Nietsch

Ajoie (1):

| | | | |
|-----------|------|---------|-----------|
| Bure | (JU) | 15.6.78 | 3 adultes |
| Fontenais | (JU) | 21.6.78 | 2 adultes |
| Miécourt | (JU) | 14.6.78 | 6 adultes |

| | | | |
|-------------|------|---------|-----------|
| Fregiécourt | (JU) | 23.6.79 | 3 adultes |
|-------------|------|---------|-----------|

| | | | |
|---------------|------|---------|-----------|
| Grandfontaine | (JU) | 14.6.79 | 6 adultes |
|---------------|------|---------|-----------|

| | | | |
|-----------|------|---------|-----------|
| Courgenay | (JU) | 19.6.80 | 6 adultes |
|-----------|------|---------|-----------|

Campagne genevoise (2):

| | | | |
|----------|------|--------|-----------|
| Laconnex | (GE) | 6.6.79 | 4 adultes |
|----------|------|--------|-----------|

| | | | |
|---------|------|---------|----------|
| Choulex | (GE) | 21.6.80 | 1 adulte |
|---------|------|---------|----------|

Gürbetal (3):

| | | | |
|----------|------|--------|------------|
| Kaufdorf | (BE) | 9.6.79 | 20 adultes |
|----------|------|--------|------------|

Plaine du Rhône (4):

| | | | |
|---------|------|---------|-----------|
| Bramois | (VS) | 15.6.80 | 6 adultes |
|---------|------|---------|-----------|

Hippoboscidae

● *Ornithomyia avicularia* L.

Ajoie (1):

| | | | |
|-------|------|---------|-----------|
| Cœuve | (JU) | 21.6.77 | 1 mâle |
| Cœuve | (JU) | 21.8.77 | 1 femelle |

| | | | |
|-------------|------|---------|-------------------------|
| Alle | (JU) | 18.6.78 | 1 mâle |
| Beurnevésin | (JU) | 15.8.78 | 3 femelles et 1 mâle |

| | | | |
|-------|------|---------|-----------|
| Cœuve | (JU) | 19.6.78 | 1 femelle |
|-------|------|---------|-----------|

| | | | |
|-------|------|---------|---------|
| Cœuve | (JU) | 21.6.78 | 2 mâles |
|-------|------|---------|---------|

| | | | |
|-------|------|--------|--------|
| Cœuve | (JU) | 2.7.78 | 1 mâle |
|-------|------|--------|--------|

| | | | |
|-------|------|--------|-----------|
| Cœuve | (JU) | 7.7.78 | 1 femelle |
|-------|------|--------|-----------|

| | | | |
|-----------|------|---------|--------|
| Courgenay | (JU) | 13.6.78 | 1 mâle |
|-----------|------|---------|--------|

| | | | |
|-----------|------|---------|--------|
| Fontenais | (JU) | 22.6.78 | 1 mâle |
|-----------|------|---------|--------|

| | | | |
|-------------|------|---------|--------|
| Fregiécourt | (JU) | 11.6.78 | 1 mâle |
|-------------|------|---------|--------|

| | | | |
|----------|------|---------|-----------|
| Miécourt | (JU) | 11.6.78 | 1 femelle |
|----------|------|---------|-----------|

| | | | |
|----------|------|--------|--------|
| Miécourt | (JU) | 2.7.78 | 1 mâle |
|----------|------|--------|--------|

| | | | |
|------|------|--------|-----------|
| Bure | (JU) | 7.7.79 | 1 femelle |
|------|------|--------|-----------|

| | | | |
|-------|------|---------|--------|
| Cœuve | (JU) | 23.6.80 | 1 mâle |
|-------|------|---------|--------|

Campagne genevoise (2):

| | | | |
|-------|------|--------|--------|
| Soral | (GE) | 6.6.79 | 1 mâle |
|-------|------|--------|--------|

Gürbetal (3):

| | | | |
|----------|------|--------|--------|
| Kaufdorf | (BE) | 9.6.79 | 1 mâle |
|----------|------|--------|--------|

Plaine du Rhône (4):

| | | | |
|---------|------|---------|-----------|
| Bramois | (VS) | 15.6.80 | 1 femelle |
|---------|------|---------|-----------|

3. SIPHONAPTERA

Ceratophyllidae

● *Ceratophyllus gallinae* (Schrank)

Ajoie (1):

| | | | |
|-------|------|---------|-------------|
| Cœuve | (JU) | 15.6.76 | ? individus |
|-------|------|---------|-------------|

| | | | |
|------|------|---------|-------------|
| Buix | (JU) | 15.6.78 | ? individus |
|------|------|---------|-------------|

| | | | |
|-------|------|---------|-----------------------------|
| Cœuve | (JU) | 14.8.78 | 5 individus indéterminés |
|-------|------|---------|-----------------------------|

Hystriechopsyllidae

● *Monopsyllus sciurorum* (Schrank)

Ajoie (1):

| | | | |
|-------|------|---------|-------------------------|
| Cœuve | (JU) | 14.6.78 | 4 femelles et 1 mâle |
|-------|------|---------|-------------------------|

Fig. 97:
Jeune Chouette
chevêche
parasitée par
Ph. arboricola,
Bure (JU), 2 juillet
1982.
Les flèches
indiquent la locali-
sation des tiques
sur l'oiseau.



Subject Catalogue: Hosts», N° 16-24 (tableau 62).

4.1. Discussion

Bien que relativement fréquente dans notre pays, pendant la première moitié du 20^e siècle, la Chouette chevêche n'a pas été l'objet de recherches parasitologiques approfondies, ce qui est aussi le cas pour un grand nombre d'autres oiseaux (Büttiker & Aeschlimann, 1974). Voilà pourquoi les seules indications bibliographiques que nous

avons trouvées, relatives aux parasites de la Chevêche en Suisse, ne concernent qu'*O. avicularia* (Richard, 1926), *Ascaris spiralis* = *P. spirale* (Galli-Valerio, 1926) et un mallophage indéterminé (Bouvier, 1973).

Les différentes espèces d'ectoparasites que nous avons trouvées sur les Chevêches helvétiques ne sont pas spécifiques à cette espèce, car la plupart de ces parasites ont un large spectre d'hôtes (Büttiker & Aeschlimann, 1974). Néanmoins, certaines espèces n'avaient jamais été trouvées sur la Chevêche dans notre pays (*Ph. arboricola*, *Ph. hexagonus*, *I. ricinus*, *C. hemapterus*, *M. sciurorum*). *Ph. arboricola*, *Ph. hexago-*

nus ainsi que *M. sciurorum* pourraient être signalées pour la première fois comme parasites possibles de la Chevêche, car nous ne les avons pas trouvés dans l'«*Index-Catalogue*» ni dans les autres publications que nous avons consultées.

En étudiant la biologie de reproduction des Chouettes chevêches jurassiennes, nous nous sommes rendus compte que certains poussins décédaient, sans que des facteurs météorologiques ou nutritionnels puissent avoir eu une quelconque influence. Comme ces poussins étaient parasités, notamment par *C. hemapterus*, peut-être ont-ils été victimes des parasites ou d'une maladie transmise par ceux-ci? Nous n'avons pas eu l'occasion d'aller plus avant dans cette intéressante direction. Une étude ultérieure pourrait être faite concernant les effets des ectoparasites des Chevêches et leur éventuel rôle de vecteur d'agents pathogènes pouvant avoir une incidence sur le développement des jeunes. Cette recherche pourrait d'ailleurs englober d'autres oiseaux. Elle apporterait certainement des informations passionnantes, surtout à propos des oiseaux migrateurs. En analysant nos résultats (tableau 61), nous constatons que *Ph. arboricola*, connue pour se trouver dans les nids des oiseaux cavicoles, a été récoltée sur les poussins du même couple de Chevêches, dans le même nid, pendant 5 années consécutives à Bure (JU). En 1982, sur 3 poussins, nous avons récupéré 62 individus (5 femelles, 49 lymphes et 8 larves) (fig. 97). Cette infestation est la plus spectaculaire que nous avons pu voir au cours de l'ensemble de nos recherches. Il est connu que les mâles de cette tique ne montent jamais sur l'hôte, mais qu'ils se tiennent cachés dans des interstices proches du nid. C'est la raison pour laquelle nous n'en n'avons pas découverts, car nous nous sommes contentés de récolter les parasites sur les oiseaux et n'avons pas cherché dans les nids ou à leur voisinage. Néanmoins, l'observation régulière de *Ph. arboricola* dans la même cavité naturelle nous fait penser que le cycle du parasite s'effectue, année après année et de manière complète, dans le nid de

ce nocturne. Une étude approfondie mériterait d'être menée à cheff par la suite pour confirmer cette hypothèse.

La présence dans nos récoltes de *M. sciurorum*, Puce de l'Écureuil, *Sciurus vulgaris*, nous cause bien des problèmes que nous n'avons pas pu solutionner. En effet, cette puce peut avoir été amenée par l'Écureuil lui-même, qui est capable de visiter les cavités des arbres fruitiers à la recherche des pontes d'oiseaux dont on sait qu'il est friand (Ribaut, 1964). Elle peut aussi avoir été apportée au nid par un adulte, sur un petit rongeur. Il en va très probablement de même pour *I. ricinus*, bien que cette tique puisse être aussi acquise directement dans la végétation par la chouette.

5. Tératologie

En étudiant les Chevêches helvétiques, nous avons découvert trois malformations anatomiques apparentes sur trois oiseaux appartenant à la population d'Ajoie.

Ces anomalies sont très rares, puisque, sur plus de 500 individus manipulés depuis 1972 dans les régions où l'espèce est encore présente, nous n'avons trouvé que trois cas.

a) Bec croisé

Le 25 juin 1974, en visitant un nichoir sur un pommier à Cœuve (JU), nous avons observé une jeune Chevêche, âgée de trois semaines environ, qui avait les mandibules du bec croisées (fig. 98). Les trois autres poussins de la nichée étaient parfaitement normaux, comme d'ailleurs la mère que nous avons déjà examinée, lorsqu'elle couvait.

b) Patte nécrosée

Le 29 janvier 1978, dans un nichoir placé sur un cerisier à Courtemautruy (JU), nous avons capturé une Chevêche mâle, baguée, qui avait la patte droite complètement nécrosée entre la bague et les serres (fig. 99).

ACANTHOCÉPHALES

Centrorhynchus aluconis

- Dollfus, R.P.F. & Y.J. Golvan (1961) France (17)
- Threlfall, W. (1963) Pays de Galles (18)

Centrorhynchus clitorideus

- Ward, H.L. (1964) Egypte (16)

Centrorhynchus globoceudatus

- Ward, H.L. (1964) Egypte (16)
- Schmidt, G.D. (1975) Israël (21)

Centrorhynchus milvus

- Ward, H.L. (1964) Egypte (16)

Prosthorhynchus cylindraceus

- Dollfus, R.P.F. & Y.J. Golvan (1961) France (17)

ACARIENS

Neoschöngastia inopinata sp.n.

- Schluger, E.G. & G.S. Bel'skaia (1966) Turkménistan (URSS) (18)

Neoschöngastia invisitata sp.n.

- Schluger, E.G. & G.S. Bel'skaia (1966) Turkménistan (URSS) (18)

Rhinoecius subbisetosus sp.n.

- Bregetova, N.G. (1965) Turkménistan (URSS) (17)

Trombicula angulata sp.n.

- Schluger, E.G. & G.S. Bel'skaia (1966) Turkménistan (URSS) (18)

CESTODES

Hymenolapis sp.

- Dollfus, R.P.F. (1961) France (17)

DIPTÈRES

Carnus hemapterus

- Juillard, M. (1984) Suisse

Ornithomyia avicularia

- Richard, A. (1926) Suisse (NO 8: 33-39)
- Leclercq, M. (1962) Belgique (16)
- Juillard, M. (1984) Suisse

Dmiphophila matallica

- Maa, T.C. (1969) Grèce (21)

MALLOPHAGES

Colpocephalum pectinatum

- Rak, H., M. Anwar & A. Niek (1975) Iran (22)

Kurodaia cryprostigmata

- Thompson, G.B. (1950) ? (19)
- Brelih, S. & D. Tovornik (1963) Yougoslavie (17)

Kurodaia minor

- Thompson, G.B. (1950) ? (19)

Kurodaia subpachygaster

- Thompson, G.B. (1950) ? (19)

Kurodaia xairido

- Thompson, G.B. (1950) ? (19)

Philoaterus ocellatus

- Rak, H., M. Anwar & A. Niek (1975) Iran (22)

Tableau 62:

Liste des parasites de la Chouette chevêche. (Les parasites sont présentés par ordre alphabétique, puis chronologiquement d'après les publications. Le

Philoaterus platystomus

- Paz Martin, M. & F. Jimenez Millan (1968) Espagne (19)

Strigiphilus athene

- Thompson, G.B. (1950) Egypte (19)

Strigiphilus castaneus

- Thompson, G.B. (1950) Espagne (19)

Strigiphilus cursitans

- Brelih, S. & D. Tovornik (1963) Yougoslavie (17)
- Clay, T. (1966) ? (19)
- Shumilo, R.P. & I.V. Baket (1966) Roumanie (19)
- Hafaz, M. & M.H. Madbouly (1969) Egypte (19)

NÉMATODES

Capillaria falconis

- Barus, V. (1966) Tchécoslovaquie (18)

Capillaria strigis

- Hörning, B. (1961) Suisse (com. pers.)
- Dollfus, R.P.F., C. Desportes, A.G. Chabaud & Y. Campana-Rouget (1961) France (17)
- Bernard, J. (1969) Belgique (21)

Cyrcnea noctua sp.n.

- Maredov, M. & G.S. Bel'skaia (1970) Turkménistan (URSS) (20)

Diplotrichaena artemisiana

- Sonin, M.D. (1961) Turkménistan (URSS) (17)

Hamatospiculum rysavyi sp.n.

- Sonin, M.D. & V. Barus (1971) Afghanistan (23)

Microfilaria sp.

- Jimenez Millan, F. & E. Lopez Caballero (1975) La Grenade (23)

Porrocaecum spirale

- Galli-Valerio, B. (1927) Suisse (Cbl. Bakt., I. Abt., Orig. 103: 177-182)
- Hörning, B. (1961) Suisse (com. pers.)
- Dollfus, R.P.F., C. Desportes, A.G. Chabaud & Y. Campana-Rouget (1961) France (17)
- Threlfall, W. (1963) Pays de Galles (16)
- Bernard, J. (1969) Belgique (21)

Thominox tenuissima

- Barus, V. (1964) Tchécoslovaquie (17)
- Barus, V. (1966) Tchécoslovaquie (18)

PROTOZOAIRES

Haemoproteus noctuae

- Zeiniev, N.R. (1975) Azerbaïdjan (URSS) (22)

Haemoproteus sp.

- Dollfus, R.P.F. (1961) France (17)
- Baker, J.R. (1974) Grande-Bretagne (23)

Haemosporidia sp.

- Dollfus, R.P.F. (1961) France (17)

Leucocytozoon danilewskii

- Zeiniev, N.R. (1975) Azerbaïdjan (URSS) (22)

Leucocytozoon sp.

- Dollfus, R.P.F. (1961) France (17)

chiffre entre parenthèses, à la fin des lignes, correspond au numéro de l'*Index-catalogue*. La nomenclature des parasites n'a pas été mise à jour.)

Résultats

Plasmodium subpraecox

- Garnham, P.C.C. (1966) Egypte (18)
- Kouchakji, G.A. (1967) Egypte (18)
- Kouchakji, G.A. (1968) Egypte (19)
- Corradetti, A., I. Neri, M. Scanga & C. Cavallini (1970) (19)

Trypanosoma sp.

- Baker, J.R. (1974) Grande-Bretagne (23)

Trypanosomida sp.

- Dollfus, R.P.F. (1961) France (17)

SIPHONAPTÈRES

Ceratophyllus fringillae

- Gusev, V.M. & al. (1961) Caucase (URSS) (17)

Ceratophyllus gallinae

- Smit, F.G.A.M. (1965) Nouvelle-Zélande (18)
- Juillard, M. (1984) Suisse

Ceratophyllus spinosus

- Gusev, V.M. & al. (1961) Caucase (URSS) (17)

Ceratophyllus turkmanicus

- Zagniborodova, E.N. & G.S. Bel'skaia (1965) Turkménistan (URSS) (17)

Coptosylla olgae

- Zagniborodova, E.N. & G.S. Bel'skaia (1965) Turkménistan (URSS) (17)

Ctenophthalmus secundus

- Avetisian, G.A., G.A. Asrian & V.V. Oganessian (1960) Arménie (Turquie, Iran, URSS) (17)
- Zil'fian, V.N., G.A. Avetisian & O.V. Ovasapian (1960) Arménie (Turquie, Iran, URSS) (17)

Echidnophaga gallinacea

- Zagniborodova, E.N. & G.S. Bel'skaia (1965) Turkménistan (URSS) (17)

Monopsyllus sciurorum

- Juillard, M. (1984) Suisse

Neopsylla pleskei armeniaca

- Zil'fian, V.N., G.A. Avetisian & O.V. Ovasapian (1960) Arménie (Turquie, Iran, URSS) (17)

Neopsylla setosa hajastanica

- Avetisian, G.A., G.A. Asrian & V.V. Oganessian (1960) Arménie (Turquie, Iran, URSS) (17)

Synosternus pallidus

- Zagniborodova, E.N. & G.S. Bel'skaia (1965) Turkménistan (URSS) (17)

Xenopsylla conformis

- Zagniborodova, E.N. & G.S. Bel'skaia (1965) Turkménistan (URSS) (17)

Xenopsylla gerbilli

- Zagniborodova, E.N. & G.S. Bel'skaia (1965) Turkménistan (URSS) (17)

TIGUES

Argas persicus

- Gusev, V.M. & al. (1961) Caucase (URSS) (17)

Haemaphysalis otophila

- Gusev, V.M. & al. (1961) Caucase (URSS) (17)

Hyalomma plumbeum

- Gusev, V.M. & al. (1961) Caucase (URSS) (17)
- Feider, Z. (1964) Roumanie (17)

Ixodas festai

- Arthur, D.R. (1965) Afrique (?) (17)

Ixodas ricinus

- Juillard, M. (1984) Suisse

Pholeioxodes arboricola

- Juillard, M. (1984) Suisse

Pholeioxodes hexagonus

- Juillard, M. (1984) Suisse

Rhipicephalus sanguineus

- Gusev, V.M. & al. (1961) Caucase (URSS) (17)

TRÉMATODES

Brachylecithum sp.

- Hörning, B. (1963) Suisse (com. pers.)

Diplostomum excavatum

- Vojtkova, L. & J. Vojtek (1965) (Infestations expérimentales: Ceskosl. Parasit. 12: 305-313)

Plagiarchis sp.

- Dollfus, R.P.F. (1961) France (17)

Prosthogonimus ovatus

- Dollfus, R.P.F. (1961) France (17)

Strigea falconis

- Sudarikov, V.E. (1960) (Infestations expérimentales: Trud. gel'mint. Lab. 10: 227-230)

Strigea strigis

- Stossich, M. (1891) (Boll. Soc. adriat. Sci. nat., Trieste, 13: 109-116)
- Joyeux, Ch. & J.-G. Baer (1928) (Bull. soc. pathol. exotique, Paris, 21: 214-220)
- Furmaga, S. (1957) (Acta Parasit. polon. 5: 215-297)
- Van den Broek, E. & J. Jansen (1964) Pays-Bas (17)

Tylodelphys excavata

- Vojtkova, L. & J. Vojtek (1965) Tchécoslovaquie (18)

L'oiseau ne pouvait plus rien saisir avec cette patte, mais il s'appuyait dessus, ce qui le rendait boiteux.

c) Colobome de l'iris

Le 10 juin 1978, dans un pigeonnier situé sous un toit à Fahy (JU), nous avons contrôlé une Chevêche femelle qui réchauffait ses 4 poussins âgés d'une dizaine de jours. Cet oiseau présentait un colobome de l'iris à l'œil gauche (fig. 100 et 101). Son œil droit était parfaitement normal.

5.1. Discussion

a) Bec croisé

C'est une malformation qui s'observe parfois chez les oiseaux (moineaux, merles), mais qui n'avait jamais été signalée à notre connaissance chez la Chouette chevêche. Son origine peut être soit génétique, soit accidentelle : peut-être le jeune a-t-il été piétiné par un adulte ou par un autre poussin de la nichée, dans les premiers jours de sa vie. L'une des mandibules s'est alors déplacée à droite ou à gauche de l'autre et s'est stabilisée dans cette position.

L'infirmité n'est pas immédiatement mortelle, mais le devient par la suite. En effet, tant que les parents dépècent les proies des poussins et les nourrissent bec à bec, l'oiseau mal formé mange et grandit normalement. En revanche, dès que les parents ne s'en occupent plus systématiquement, il ne peut pas dépecer seul sa nourriture et lutter à armes égales contre ses frères et sœurs. Il s'affaiblit vite et meurt. C'est ce qui s'est passé à Cœuve : le poussin au bec croisé s'est développé correctement jusqu'à l'âge de 30 jours environ, puis il est mort. Nous avons retrouvé son cadavre dans un état de maigreur extrême au fond du nichoir le 15 juillet 1974, alors que les autres jeunes avaient normalement quitté la cavité.

b) Patte nécrosée

La présence de tumeurs verruqueuses sur les pattes de certains oiseaux, principalement chez les fringilles, et que l'on nomme *papillomatose*, s'observe parfois dans la nature (Jacquat, 1975). Aussi, c'est à cette maladie-là que nous avons tout de suite pensé, en observant la malformation de la Chevêche de Courtemaury. Toutefois, après avoir enlevé la bague de la patte et nettoyé la plaie, nous avons changé d'avis en retirant de la blessure une grosse écharde de bois qui s'était enfoncée dans les chairs, entre la bague et l'os, provoquant une importante nécrose.

Des infections de ce genre ne doivent pas arriver couramment. En tout cas, nous n'en n'avons jamais observé d'autres. Si elles sont fréquentes, elles doivent guérir rapidement, sans nécroser obligatoirement les tissus.

En ce qui concerne la chouette de Courtemaury, c'est évidemment la présence de la bague qui a joué le rôle essentiel en empêchant l'écharde d'être rejetée. En effet, elle a servi de garrot et a favorisé le développement de l'infection. Malgré tous les soins que nous avons prodigués à cet oiseau, il est mort quelques semaines plus tard.

c) Colobome de l'iris

Cette malformation a l'apparence d'une déchirure de l'iris qui s'oriente très souvent vers le bas ou légèrement vers l'intérieur de l'œil. On reconnaît actuellement deux types de colobomes : les primaires et les secondaires. Les colobomes primaires ont une origine embryonnaire. Ils apparaissent lorsque la fente fœtale qui est située dans la partie inféro-interne du globe oculaire s'est mal fermée lors de l'embryogenèse. Les colobomes secondaires apparaissent après la naissance, à la suite d'un accident : très souvent, un coup dans l'œil, qui laisse en général des traces apparentes sur la cornée. C'est pourquoi, nous sommes pratiquement certain que le colobome de la Chevêche de Fahy est un colobome primaire, d'origine embryonnaire, vu l'orientation de la déchirure et l'absence de traces de lésion sur la cornée.



Fig. 98:
Jeune Chouette
chevêche avec le
bec croisé. Cœuve
(JU), 25 juin
1974.



Fig. 99:
Patte nécrosée
d'une Chouette
chevêche baguée.
Courtemautruy
(JU), 29 janvier
1978.





Fig. 100 :
Chouette chevêche atteinte d'un colobome de l'iris à l'œil gauche. Fahy (JU), 10 juin 1978.



Fig. 101 :
Détail du colobome de l'iris de la Chevêche de Fahy (JU).

De telles malformations s'observent sporadiquement chez l'Homme, chez les chevaux et les Poules domestiques. Elles semblent rares chez les animaux sauvages, peut-être par suite du manque d'attention de la part des observateurs. Chez la Chouette chevê-

che, Reisinger (1926) avait déjà constaté un colobome absolument identique à celui que nous décrivons ci-dessus (même œil atteint, même orientation de la déchirure), mais cette anomalie reste un phénomène rare.

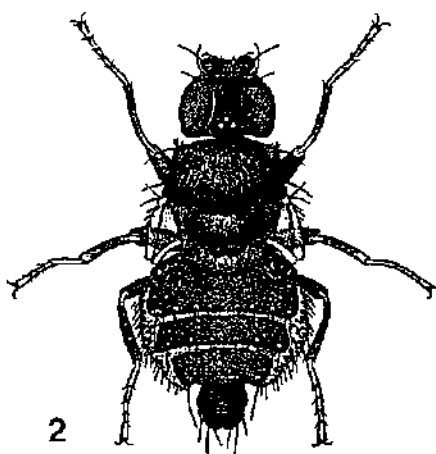
Planche 9:
Deux parasites
fréquents de la
Chouette chevê-

che en Suisse.
1. *Ornithomyia*
avicularis
(Tiré de Richard,
1926)

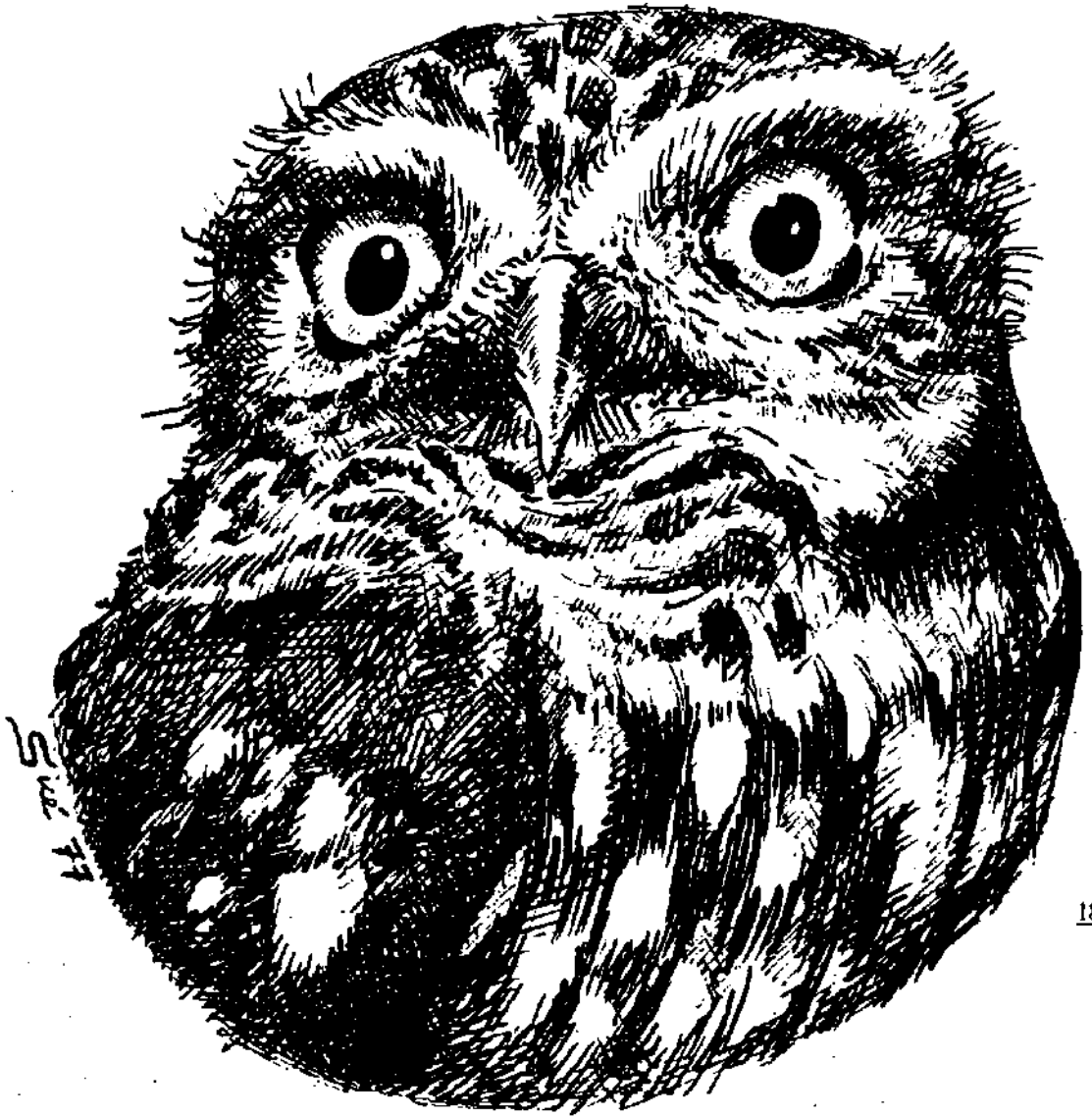
2. *Carnus*
hemapterus
(Tiré de Büttiker
& Aeschlimann,
1974)



1



2







Deuxième partie

L'intérêt essentiel d'une étude comme celle que nous avons menée sur « A. noctua » est de pouvoir expliquer la chute des effectifs et apporter, si possible, des solutions améliorant le statut de l'espèce. Si les causes de raréfaction sont faciles à mettre en évidence, il est beaucoup plus compliqué de proposer des solutions efficaces qui soient réalisables dans tous les cas. Néanmoins, nous avons tenté de le faire, en restant pratiques dans la réalisation des mesures de protection que nous avons imaginées, expérimentées sur le terrain et que nous proposons pour la conservation de ce rapace. Parallèlement, des décisions, plus politiques, devront être prises dans les meilleurs délais au niveau des responsables communaux, cantonaux et même fédéraux, si l'on veut que la Chouette chevêche reste présente dans l'avifaune suisse.

1. Destruction des biotopes

Comme nous l'avons vu précédemment, la Chouette chevêche vit essentiellement dans les vergers d'arbres à hautes tiges et dans les haies de saules ou de chênes en têtard. Les autres biotopes peuvent être considérés comme exceptionnels. Or, depuis trois décennies, ces milieux sont devenus beaucoup moins fréquents, privant le rapace de sites de nidification, et ceci pour plusieurs raisons :

a) La surface du verger traditionnel a régressé à la suite des campagnes d'assainissement demandées par le *Conseil fédéral* (arrêté du 19.9.55) et soutenues financièrement par la *Régie des Alcools* qui a subventionné, de 1951 à 1975, l'élimination de quelque 2 millions d'arbres. L'ensemble de ces mesures, comprenant des informations, des cours, des conseils d'exploitation, des travaux de groupes, des recherches pratiques, des enquêtes et des primes d'abatage, a coûté quelque 32 millions de francs. Prises pour adapter la production fruitière aux possibilités d'écoulement, pour rationaliser les cultures et pour lutter contre l'alcoolisme, ces actions ont amené dans notre pays la destruction de fruitiers qui n'a pas été partout subventionnée (fig.102). En 1951, leur nombre (hautes et demi-tiges) était de 16,7 millions; vingt ans plus tard, il n'en restait que 7,5 sur prairies et champs. La plupart du temps, ce sont les vieux arbres qui ont été éliminés, ceux qui avaient la plus grande chance de présenter des cavités utilisables par les oiseaux cavicoles (fig. 103). Ainsi, dans certains cantons fortement axés sur l'arboriculture, le verger traditionnel a fait place peu à peu à un verger moderne, constitué d'arbres à basses tiges disposés en cordons (fig. 104). La superficie des cultures intensives a augmenté fortement pour atteindre 6400 hectares en 1975. Cela repré-



Fig. 102:
Abattage massif d'arbres fruitiers. Comol (JU),
février 1976.

sente environ 5 millions de basses tiges. Influencés par les grossistes, eux-mêmes soumis aux responsables des grandes entreprises marchandes de fruits, les propriétaires ont remplacé leurs vieux arbres, parfois avec une certaine nostalgie, mais en ayant confiance dans l'avenir. Les variétés fruitières locales, ancestrales, ont cédé la place à de nouveaux produits, des fruits « techniques », présentant avant tout une esthétique raffinée, une aptitude à être conservés au frigidaire et portant de « splendides » noms anglais qui donnent la petite touche commerciale (Golden delicious, Maigold, Idared, etc.). Dans ces nouvelles cultures, adaptés à l'industrialisation des récoltes, les arbres ont été fortement mis à contribution. Certains ravageurs sont apparus en quantité, attaquant sans répit les variétés sensibles. C'est pourquoi, il a fallu faire

appel à l'industrie chimique pour garantir l'obtention de produits de qualité.

b) Dès l'après-guerre, dans beaucoup de régions de notre pays, un désintérêt considérable s'est manifesté au sujet du verger familial et de son entretien. Les arbres ont été négligés (fig. 105) et sont tombés peu à peu dans l'abandon. Les vieux fruitiers abattus n'ont pas été remplacés et, sans renouvellement, le peuplement a vieilli. Peu à peu, les végétaux non taillés ont été victimes du vent, du gel, du poids de la neige et, une fois cassés, ils ont été arrachés les uns après les autres (fig. 106). Dans de nombreuses communes, des vergers ont été morcelés à la suite d'un partage entre héritiers. Les arbres sur certaines parcelles sont restés, d'autres ont été enlevés, les terrains ayant été mis en zone à bâtir.



Fig. 103 :

Cavité occupée par la Chouette chevêche dans un pommier. Cœuve (JU), 27 mars 1971.

c) A la périphérie des villes et des villages, de nouvelles maisons familiales ont été construites. Cette urbanisation s'est faite au détriment de la ceinture verte que constituait le verger traditionnel autour des agglomérations. Dans les nouveaux lotissements, la petitesse des parcelles vendues n'a pas permis aux propriétaires de reconstituer un verger. Au mieux, ils ont pu planter dans leur gazon quelques basses tiges, des résineux nains ou des épineux exotiques, entre deux haies de thuyas !

d) Dans les plaines agricoles, les besoins de rentabilité ont obligé les paysans à augmenter leurs surfaces cultivables et à intensifier leurs productions. Cette transformation de l'agriculture est allée de pair avec une mécanisation d'une haute technologie. Elle a souvent endetté les agriculteurs et provoqué une modification du paysage. Les grandes haies

Causes de diminution des effectifs

qui « bocageaient » typiquement certaines régions en séparant les cultures par des rideaux d'arbres et d'arbustes, ne se prêtaient pas forcément au travail mécanisé. Elles donnaient de l'ombre aux cultures et demandaient un entretien de plus en plus coûteux. Par conséquent, leur élimination a été très rapide. Quant aux vergers attenants aux fermes, ils ne constituaient, il est vrai, qu'une source de gains accessoires, mais permettaient aux propriétaires de distiller des eaux-de-vie du terroir et de faire paître le bétail directement à proximité des étables (fig. 107). En contrepartie, les animaux domestiques enrichissaient les sols de leurs excréments et entretenaient la base des couronnes des fruitiers. Avec l'avènement des nouvelles techniques d'ensilage et de stabulation libre, le paysan a eu la possibilité de garder son cheptel à l'intérieur de la ferme toute l'année. Pour certains, le verger est bien vite devenu encombrant. Au prix du mètre carré de terrain, il n'a pas pesé lourd dans la balance économique des entreprises agricoles et l'un après l'autre, ils ont été effacés de la carte.

e) Le développement de notre société a intensifié le trafic routier et provoqué une restructuration des voies de communication. Les routes sinueuses ont été corrigées, élargies, d'autres construites. Les arbres plantés autrefois sur les côtés des chaussées pour faire de l'ombre aux piétons et aux cavaliers ont été abattus au nom de la sécurité, de la visibilité et pour éviter les accidents dus aux feuilles mortes ou à la formation locale de plaques de verglas.

2. Manque de cavités de nidification

Bien que la Chouette chevêche s'accommode de n'importe quel site quand elle ne trouve pas une cavité idéale, nous pensons



Fig. 104:
Plantation de pommiers nains en
cordon, Sion (VS), 6 novembre
1977.



Fig. 105:
Un vieux pommier qui n'est plus
entretenu. Cœuve (JU), 10 avril
1979.



Fig. 106 :
Arrachage d'un
arbre à l'aide d'un
camion-grue.
Courtedoux (JU),
septembre 1982.



Fig. 107 :
Bétail dans un
verger appartenant à
la ferme. Cornol
(JU), 15 octobre
1980.

Causes de diminution des effectifs

qu'elle manque aujourd'hui de possibilités de nidification dans la plupart des biotopes helvétiques. En quelques années, nous avons constaté, en plus des arbres troués abattus, que beaucoup de vieilles maisons rurales partiellement ou complètement en ruines ont été restaurées. Les chouettes qui occupaient les corniches de ces édifices ont dû les quitter et aller ailleurs chercher de nouveaux gîtes. Au Tessin, de nombreuses bergeries en pierre dans lesquelles nichaient régulièrement les rapaces ont été achetées par des citadins et transformées en résidences secondaires. Aujourd'hui, les Chevêches qui les habitaient ont disparu.

3. Appauvrissement de la diversité et de la qualité des proies

Dans notre pays, l'agriculture de plaine a connu en peu d'années des transformations extraordinaires. Le cheval a quasiment disparu en tant qu'animal de trait, remplacé par de puissants tracteurs. Les machines se sont modernisées et permettent aux praticiens d'effectuer de nombreux travaux en des temps records. Les cultures familiales diversifiées ont laissé la place à d'imposantes surfaces de céréales. Les petites exploitations ont quasiment disparu et l'agrochimie a fait une apparition très remarquable avec son cortège d'engrais et d'armes phytosanitaires (fig. 108). Les traitements chimiques, jusqu'à plus de 15 par année sur certaines variétés fruitières, ont pris un essor considérable. Dans certaines régions, les herbicides, fongicides et autres pesticides nécessaires au maintien des cultures ont même été déversés à l'aide d'hélicoptères (fig. 109). Non seulement les proies des Chevêches se sont raréfiées, victimes des substances rémanentes introduites dans les écosystèmes, mais les

chouettes se sont contaminées, comme tous les autres prédateurs, en se nourrissant des animaux survivants. Aujourd'hui, dans presque toutes les régions agricoles, les êtres vivants possèdent dans leurs tissus des restes de toxiques : DDE, PCB, etc. Ce qui est grave, c'est que ces substances continuent de s'accumuler dans les chaînes trophiques, bien que l'emploi de certains composés (DDT) soit interdit depuis 1972 ! Peu à peu, la flore et la faune de nos campagnes s'appauvrissent. Les plantes rudérales sont décimées par les herbicides et les insectes prédateurs anéantis par des toxiques non spécifiques aux ravageurs des cultures. Les larves vivant dans les sols périssent, victimes du tassement de la terre et des substances chimiques répandues. De nombreuses espèces ont ainsi disparu localement tels les grands coléoptères carabiques ou scarabéiques (carabes, hannetons, copris, géotrupes) et certains orthoptères (sauterelles, grillons, Courtilières), privant la Chevêche d'une partie importante de son régime alimentaire.

4. Mortalité des jeunes et des adultes

Aujourd'hui encore, des Chouettes chevêches sont détruites volontairement par l'Homme. Des pontes sont prélevées pour être mises en collection, des poussins et des adultes tués pour être naturalisés. D'autres sont victimes du fusil d'un propriétaire dérangé par les cris des nocturnes qui s'excitent sous ses fenêtres.

La mortalité la plus élevée s'observe chez les jeunes, en cours et juste après la nidification. Des nichées sont dérangées et détruites par des observateurs insouciants ou peu scrupuleux, parfois par un prédateur. Quand il pleut plusieurs nuits consécutives, des poussins meurent de faim au nid, car les parents ne peuvent plus capturer suffisamment de proies pour les nourrir correctement. D'autres, plus rarement, sont atteints de malformations ou décèdent des suites d'une maladie.



Fig. 108:
Epannage
de produits
phytosanitaires.
Oensingen (BE),
25 mai 1979.



Fig. 109:
Application
de produits
phytosanitaires
avec un hélicoptère.
Valais, 31 mai
1978.

Fig. 110 :
Chouette
chevêche coupée
par une motofau-
cheuse dans un
verger. Cœuve
(JU), 15 juillet
1977.



Fig. 111 :
Jeune Chouette
chevêche perchée
dans une
cheminée.
Courtedoux (JU),
26 août 1977.



Fig. 112:
Jeune Chouette
chevêche
récupérée au fond
d'une cheminée.



Fig. 113:
Chouette
chevêche tuée par
une voiture.
Courtedoux (JU),
27 octobre 1976.

Causes de diminution des effectifs

A l'âge d'un mois environ, les survivants quittent les cavités. Ils tombent par terre et séjournent au sol une à deux semaines. C'est à ce moment-là que la sélection est la plus forte. Certains oiseaux meurent dans l'herbe, mouillés et transis, lorsqu'il pleut et qu'il fait froid. D'autres sont victimes de prédateurs naturels : Renards, Fouines, Hermines, ou d'animaux domestiques : chiens, chats. Dans certains cas plus rares, des poussins peuvent aussi périr écrasés par des vaches ou déchiquetés par la motofaucheuse d'un paysan qui coupe l'herbe dans son verger (fig. 110). En découvrant les alentours du site de nidification, après leurs premiers vols, quelques Chevêches se noient dans les abreuvoirs à bétail ou, en voulant explorer des cavités, se perchent au bord des canaux des cheminées (fig. 111), puis descendent au fond et périssent, pleines de suie (fig. 112). Une fois émancipées, la principale cause de mortalité des Chevêches est due au trafic

routier. Les automobiles en tuent chaque année des centaines en Europe (fig. 113). Le train et les transports publics (autobus et tramway) en suppriment également, mais beaucoup moins que les voitures. Finalement, les hivers rigoureux avec d'épaisses couches de neige persistant plusieurs semaines consécutives sélectionnent encore celles qui restent et l'on comprend aisément qu'elles ne soient plus nombreuses aujourd'hui, à nicher dans nos campagnes.

V. Moyens pratiques de protection

I. Conservation et entretien des biotopes

1.1. Les haies

Dans les régions où elles persistent, il faut absolument conserver les grandes haies de vieux arbres. En plus de la destruction, et comme pour les vergers, le danger qui les menace est le vieillissement. En devenant vieux, les arbres s'éventrent et finissent par se casser. On les arrache, mais on ne les remplace pas. Si personne n'intervient dans un proche avenir, il est facile de prévoir ce qui va se passer !

Il est donc primordial de rajeunir les grandes haies en remplaçant systématiquement, avec des mêmes essences, les arbres qui périssent. Ce principe devrait être automatique et inscrit dans la loi. Il peut devenir l'activité d'une société communale, d'une association plus importante ou le loisir d'une seule personne.

Conserver les haies existantes est fondamental. En planter de nouvelles, c'est habiller le paysage de demain et créer des habitats pour la faune à venir. En limite de parcelles, de territoires communaux, sur les talus non exploitables avec rentabilité, le long de certains chemins vicinaux, de nouvelles haies s'intègrent parfaitement bien et peuvent se concevoir même avec une utilisation très intensive du sol par les agriculteurs.

Action pratique: plantation d'une haie de Saule blanc ou de Saule cendré, *Salix cinerea*.

Les saules aiment l'eau. Par conséquent, et dans la mesure du possible, l'endroit qu'il faut choisir pour la plantation devrait être

humide. Toutefois, cette condition n'est pas obligatoire, car les saules peuvent pousser sur d'autres terrains, mais avec un développement plus lent que dans des conditions optimales. Malgré cela, le site choisi doit être minutieusement étudié, notamment sur les plans d'aménagement communaux et d'entente avec le géomètre cantonal. En effet, la haie devra rester longtemps au même endroit et ne doit pas se trouver dans une zone qui va changer d'affectation d'ici quelques années.

Dès le mois de novembre et jusqu'à la mi-avril, la plantation est possible. Pour se procurer des plants, il suffit de connaître l'emplacement d'un saule en pleine maturité. On prélève directement sur le tronc, très soigneusement, des branches d'un diamètre d'environ 5 cm, sans laisser de tire-sève (fig. 114 et 115). De cette manière, les chouettes pourront également utiliser le sommet du têtard comme gîte diurne. Une fois débitées, les perches doivent être coupées de telle manière qu'elles aient 2,2 m de longueur et qu'elles n'aient aucune ramification.

A l'endroit voulu, les futurs saules seront plantés en ligne tous les 5 mètres. Pour cela, il faut les enfoncer de 50 cm dans le sol. Chaque année, en hiver, les jeunes arbres devront être taillés. Il suffira de couper toutes les branches qui auront poussé au cours des douze derniers mois. Peu à peu, le tronc s'épaissira et prendra sa forme en têtard. D'une année à l'autre, la plantation deviendra plus belle, mais c'est seulement après plusieurs dizaines de printemps qu'un arbre sera peut-être habité par un couple de Chevêches. Entre-temps, il aura servi de perchoir et de lieu de reproduction à beaucoup d'espèces animales différentes.

En ce qui concerne les autres essences (chênes, platanes, tilleuls), il est conseillé de se procurer les plants en pépinière et de les laisser grandir pendant plusieurs années avant d'intervenir. Le moment voulu, lorsque les végétaux auront atteint la hauteur souhaitée, il faudra les étiéer et les émonder, puis régulièrement les tailler tous les 4 à 5 ans.

Fig. 114:
Mauvais exemple
de prélèvement de
plantons sur un
saulé en têtard.
Puplinge (GE),
7 février 1980.



1.2. Les vergers

Les vergers d'arbres à hautes tiges nécessitent également une protection totale. Ils constituent le biotope fondamental de la Chevêche dans notre pays et ne font pas

l'objet d'une attention suffisante, même si depuis quelques années, ils bénéficient dans certains cantons d'un statut privilégié sur les plans d'aménagement communaux. Pour assurer leur maintien, il faut avant tout les revaloriser et montrer tous les avantages que nous avons d'en posséder.



Fig. 115 :
Manière correcte
de tailler un saule
têtard. Publinge
(GE), 7 février
1980.

Les vergers font avant tout partie du paysage typique de nos zones rurales. Ils forment la ceinture verte de nos villages et rien qu'à ce titre, ils méritent notre plus haute considération. En plus, leur production n'est pas à négliger, car elle permet aux propriétaires d'obtenir des fruits de toutes sortes, des eaux-de-vie et du bois d'œuvre recherché par

les ébénistes. Pour éviter que les arbres d'un certain âge se brisent sous l'action du vent, du gel ou du poids de la neige, il est nécessaire de les tailler, au moins tous les deux ans (fig. 116). Pour apprendre à entretenir les fruitiers, il est possible de suivre des cours de taille. Généralement, ce sont les sociétés d'arboriculture qui organisent ces activités

Fig. 116:
Elagage d'un
vieux cerisier.
Fregiécourt (JU),
5 février 1979.



dans une région. Si ce n'est pas le cas, il est possible de s'adresser à l'*Office cantonal d'arboriculture* ou à un groupement s'occupant de formation continue. Dans le canton du Jura, par exemple, c'est l'*Université populaire* qui a pris en charge l'organisation régulière d'un tel enseignement et chaque hiver, de très nombreuses personnes partici-

pent activement aux séances qui sont dispensées directement sur le terrain par un jardinier professionnel. En quelques années, plusieurs centaines d'amateurs ont suivi les cours de taille et le résultat se remarque dans les campagnes.

Si l'on veut maintenir des vergers à hautes tiges, il faut aussi les rajeunir et remplacer



Fig. 117:
Plantation d'un
jeune cerisier.
Cœuve (JU),
10 avril 1979.

au fur et à mesure les arbres malades, cassés ou qui deviennent improductifs, par de jeunes plants (fig. 117). Pour motiver les propriétaires, dans le cadre de la *Société des sciences naturelles du Pays de Porrentruy* (SSNPP), nous avons décidé, dès 1979, de subventionner en Ajoie (JU) la plantation de jeunes arbres à hautes tiges. Nous avons

demandé de l'argent aux sociétés de protection de la nature et aux autorités cantonales compétentes (notamment à l'*Office des eaux et de la protection de la nature*). En donnant un montant forfaitaire de 10 francs par tige d'au moins 1,6 m de hauteur et faisant partie d'une variété de fruit régional, nous avons contribué à la plantation de plus de 800 jeu-

Moyens pratiques de protection

nes arbres fruitiers en 4 années. Parallèlement à cette action, nous avons organisé une exposition de fruits d'automne pour recenser les variétés existant dans notre région. Nous avons demandé par l'intermédiaire de la presse aux propriétaires de nous apporter quelques exemplaires des pommes, poires ou coings de leurs vergers. Cette manifestation a remporté un extraordinaire succès, et les connaisseurs des fruits que nous avons conviés pour déterminer les récoltes ont travaillé d'arrache-pied presque deux jours consécutifs. Bilan de l'opération: plus de 100 variétés recensées dont 4 ou 5 vraiment typiques de notre région (tableau 62). De telles manifestations enrichies par des panneaux explicatifs relatifs au verger traditionnel peuvent être organisées n'importe où. Elles attirent du monde et incitent les gens à protéger ce biotope.

Dans les années à venir, nous avons l'intention de créer un arboretum avec des variétés du Jura, mais il sera beaucoup plus modeste que celui d'Aubonne (VD) qui regroupe des fruits provenant de toute la Suisse. Les personnes intéressées pourront venir prélever des greffes sur les arbres en collection et reconstituer ainsi leur verger avec des plants du terroir jurassien. Non seulement les arboriculteurs pourront obtenir facilement telle ou telle variété qui ne se trouve plus actuellement chez les pépiniéristes, mais l'arboretum constituera une banque génétique qui conservera des fruits faisant partie intégrante de notre patrimoine naturel. Il est également nécessaire de motiver les consommatrices et les consommateurs à acheter des fruits moins sophistiqués, au marché ou directement chez le producteur. L'obtention de fruits «ménages» (fig. 118), peu coûteux, pour faire des tartes, des fruits secs, des marmelades, de la compote, etc., devrait être généralisée. D'autre part, nos responsables politiques pourraient interve-

nir pour que la création de pressoirs à fruits soit subventionnée dans les régions où il n'y en a pas.

Finalement, les *Départements de l'Economie publique* de chaque canton devraient intervenir pour que les jus de fruits obtenus localement puissent être vendus dans les restaurants, moins chers que les boissons alcoolisées. Les produits régionaux sont à la mode. Pourquoi ne tenterions-nous pas d'en organiser la production et la vente directe? Il y a dans cette direction beaucoup d'idées à creuser...

Action pratique: plantation d'un verger à hautes tiges

La plupart des terrains conviennent à la plantation d'un verger. Néanmoins, pour réussir, il est nécessaire de prendre plusieurs précautions. Il faut tout d'abord choisir les variétés que l'on désire mettre dans le verger. Pour cela, le néophyte doit apprendre à connaître celles qui sont bien adaptées à la région où il habite et, si possible, planter des variétés locales, obtenues à partir de greffes prélevées dans les vergers avoisinants. En achetant des jeunes arbres en pépinières, il y a toujours le risque d'obtenir des variétés provenant d'autres régions, mal adaptées au climat (gel), plus sensibles à certains ravageurs et plus aptes à contracter des maladies.

La plantation peut se faire dès l'automne et jusqu'au printemps. Pour mettre le jeune plant en terre, il faut creuser un trou d'environ 50 cm de diamètre et de profondeur, raccourcir un peu les racines au sécateur avant de positionner la tige, puis reboucher en tassant du pied. Pour éviter que les Campagnols terrestres, *Arvicola terrestris*, s'attaquent aux racines, on peut mettre au fond du trou des tessons de verre. Un tuteur est toujours nécessaire à un jeune arbre fruitier et pour cela, n'importe quelle perche convient. En prévision de leur développement futur, les plants doivent être espacés d'au moins 8 mètres les uns des autres dans toutes

Tableau 62:

Les variétés de fruits présentées à l'exposition de la SSNPP en 1982.

| <i>Nom du fruit:</i> | <i>Apporté par:</i> | <i>Provenant de:</i> |
|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Pommes : | | |
| BELLE DE BOSKOOP | Martin Maillat | Courtedoux |
| BELLE DE BOSKOOP ROUGE | Franz Winzenried | Courtedoux |
| BELLE DE KENT | Paul Richard | Fregiécourt |
| BELLE FILLE | Henri Daucourt | Courgenay |
| BELLE FLEUR JAUNE | Henri Daucourt | Courgenay |
| BELLE FLEUR ROUGE | Paul Richard | Fregiécourt |
| BOHNAPFEL | Franz Winzenried | Courtedoux |
| CALVILLE DE DANTZIG | Inconnu | |
| CHASSEUR | Corinne Béchir | Chevenez |
| CHASSEUR DE MENZNAU | Abel Etienne | Courtemaîche |
| CHUSENRAINER | Inconnu | |
| CITRON D'HIVER | Franz Winzenried | Courtedoux |
| COURT PENDU | Maurice Prongué | Buix |
| DJOSET PAPE | Henri Voillat | Lugnez |
| FRANC ROSEAU | Paul Richard | Fregiécourt |
| GLOSTER 69 | Maurice Bassand | Dampfreux |
| GRAVENSTEINER | Maurice Prongué | Porrentruy |
| HEDINGER | Maurice Bassand | Dampfreux |
| IDARED | Inconnu | |
| JACQUES LEBEL | Alphonse Jobé | Courtedoux |
| JEAN ULRICH | Emile Frossard | Courtemaury |
| JONARED | Hans Marti | Villars/Fontenais |
| JONATHAN WATSON | Ernest Gafner | Delémont |
| LA NATIONALE | Henri Daucourt | Courgenay |
| MAIGOLD | Ernest Gafner | Delémont |
| MINISTER VON HAMMERSTEIN | Ernest Gafner | Delémont |
| MUSEAU DE MOUTON | Inconnu | |
| ONTARIO | Ernest Gafner | Delémont |
| POMME BOÏKEN | Inconnu | |
| POMME CLOCHE | Corinne Béchir | Damvant |
| POMME DES BOIS | Maurice Prongué | Montignez |
| POMME D'ORANGE | Ernest Schwarz | Dampfreux |
| POMME DOUCE | Paul Richard | Fregiécourt |
| POMME DOUCE | Inconnu | |
| POMME DOUCE | Fritz Hofmann | Réclère |
| POMME EISER ROUGE | Inconnu | |
| POMME RAISIN | Franz Winzenried | Courtedoux |
| RAMBOUR D'ÉTÉ | Inconnu | |
| RAMBOUR D'HIVER | Jean Saucy | Porrentruy |
| REINETTE ANANAS | Henri Daucourt | Courgenay |
| REINETTE BAUMANN | Georges Carf | Courgenay |
| REINE DES REINETTES | Ernest Gafner | Delémont |
| REINETTE COX ORANGE | Hans Marti | Villars/Fontenais |
| REINETTE DAMASON | Franz Winzenried | Courtedoux |
| REINETTE D'ARMORIQUE | Henri Daucourt | Courgenay |
| REINETTE DE BUIX | Maurice Prongué | Buix |
| REINETTE DE CAUX | Inconnu | |
| REINETTE DE CHAMPAGNE | Arsène Plomb | Boncourt |
| REINETTE DE LANDSBERGER | Maurice Bassand | Dampfreux |
| REINETTE D'OSNABRUCK | Henri Daucourt | Courgenay |
| REINETTE DU CANADA | Ch. Voisard | Fontenais |
| REINETTE GRISE | Corinne Béchir | Damvant |
| REINETTE GRISE DU PORTUGAL | Jules Moine | Montignez |
| REINETTE GRISE PARKER | Léon Cuttat | Dampfreux |
| RICHARD JAUNE | Vérène Billieux | Alle |

| <i>Nom du fruit :</i> | <i>Apporté par :</i> | <i>Provenant de :</i> |
|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| ROSE D'AJOIE | Paul Richard | Fregiécourt |
| ROSE DE BERNE | Franz Winzenried | Courtedoux |
| STARKING | Inconnu | |
| SUISSE ORANGE | Ernest Gafner | Delémont |
| TRANSPARENT DE CRONCELS | Franz Winzenried | Courtedoux |
| TÊTE D'ENFANT | Bernard Bandelier | Courtedoux |
| WALDHOFER | Rodolphe Schori | Montignez |

Poires :

| | | |
|-----------------------------|-------------------|---------------|
| BEURRÉ D'ANJOU | Corinne Béchir | Damvant |
| BEURRÉ DE CLAIRGEAU | Inconnu | |
| BEURRÉ D'HARDENPONT | Clara Sprunger | Courgenay |
| BEURRÉ DUCHESSE D'ANGOULÊME | Paul Richard | Fregiécourt |
| BEURRÉ GRISE | Paul Richard | Fregiécourt |
| BEURRÉ HARDY | Michel Lachat | Réclère |
| BEURRÉ LEBRUN | Bernard Jacquat | Saint-Ursanne |
| BEURRÉ SURFIN | Inconnu | |
| BIASSON | Rodolphe Schori | Montignez |
| BIASSON D'AJOIE | Antoine Valley | Alle |
| BONNE GRISE | Bernard Jacquat | Saint-Ursanne |
| COMTESSE DE PARIS | Michel Lachat | Réclère |
| COYENNÉ D'HIVER | Georges Cerf | Courgenay |
| FERNATÉ O'ÉTÉ | Paul Richard | Fregiécourt |
| FERNATÉ D'HIVER | Paul Richard | Fregiécourt |
| FONDATE DE CHARNEUX | Inconnu | |
| FONDATE DE THIRRIOT | Paul Richard | Fregiécourt |
| GASPARD DE COLIGNY | Paul Richard | Fregiécourt |
| LOUISE BONNE D'AVRANCHES | Inconnu | |
| NELIS D'HIVER | Inconnu | |
| POIRE BUCHER | Paul Richard | Fregiécourt |
| POIRE CATILLAC | Michel Lachat | Réclère |
| POIRE COLLIEGE | Paul Richard | Fregiécourt |
| POIRE CURÉ | Corinne Béchir | Damvant |
| POIRE DE FER | Paul Richard | Fregiécourt |
| POIRE MAUDE | Bernard Bandelier | Courtedoux |
| POIRE DE TONGRE | Inconnu | |

Coings :

| | | |
|----------------|------------------|------------|
| COING BERETZKI | Philippe Gressot | Porrentruy |
| COING CHAMPION | Maurice Prongué | Porrentruy |
| COING POIRE | Corinne Béchir | Damvant |
| COING POMME | Corinne Béchir | Damvant |

Prunes :

| | | |
|----------------|-----------------|-------------|
| BELOUCHE | Inconnu | |
| DAMASSINE | Paul Richard | Fregiécourt |
| FELLENBERG | Paul Richard | Fregiécourt |
| PRUNES DE BÂLE | Maurice Prongué | Porrentruy |
| PRUNES KIRKE'S | Paul Richard | Fregiécourt |

Néfliers :

| | | |
|--------|------------------|------------|
| NÉFLES | Philippe Gressot | Porrentruy |
|--------|------------------|------------|

Raisins :

| | | |
|-------------------|---------|--|
| CHASSELAS | Inconnu | |
| GRAND FRAMBOISIER | Inconnu | |



Fig. 118 :
Un cageot de pommes « ménages », Chevêchez, 28 septembre 1982.

les directions. Si le verger est aussi utilisé comme pâturage, il faut absolument protéger les jeunes arbres contre le bétail. A cet effet, nous conseillons de planter 4 piquets en carré, à un mètre du jeune tronc, enfoncés de 50 cm dans le sol et le dépassant de 1,8 m. Les piquets doivent être entourés de fils de fer barbelés peu espacés les uns des autres, jusqu'au sol. Pendant les 4 ou 5 années qui suivront la plantation, il est recommandé de raccourcir régulièrement les branches charpentières pour permettre un développement optimal du tronc. Par la suite, un élagage régulier est suffisant pour maintenir les grands arbres dans un état satisfaisant, mais il faut savoir que c'est la qualité de la taille annuelle qui permettra d'obtenir de belles récoltes.

2. Aménagement de cavités naturelles

Dans un biotope occupé par un couple de Chouettes chevêches, il n'y a parfois qu'une

cavité favorable pour la nidification. Si, pour une raison quelconque, elle vient à se dégrader, les oiseaux vont chercher une solution de rechange, nicher parfois dans de mauvaises conditions ou quitter le secteur. Pour les aider, il est possible de leur aménager de nouveaux sites sans grande difficulté.

Action pratique : créer de nouvelles possibilités de nidification

En observant minutieusement tous les arbres d'un biotope à Chevêches, on en trouve parfois qui possèdent des cavités dont les ouvertures sont très petites; elles ne permettent pas aux chouettes de pénétrer dans les branches ou dans les troncs pour y nicher. A l'opposé, certains orifices sont très grands et laissent entrer beaucoup de lumière à l'intérieur, ce qui déplaît aux nocturnes et les dissuade probablement de les occuper. Dans d'autres cas enfin, la cavité est bouchée par des matériaux résultant du pourrissement de l'arbre. Il est facile d'aménager à peu de frais de tels sites. Il suffit d'avoir des idées et de les réaliser. En voici quelques exemples :

Moyens pratiques de protection

— La Chevêche aime les cavités dont l'accès est facile. Par conséquent, l'entrée du nid devra toujours être bien dégagée, même si l'on doit tailler certaines branches basses de l'arbre.

— La dimension idéale du trou de vol pour cette espèce est de 70 mm de diamètre. Lorsque le trou est plus petit, on peut l'agrandir à la scie sauteuse ou à l'aide d'une perceuse munie d'une mèche creuse (scie cloche). Il est conseillé d'emporter avec soi une petite génératrice permettant d'avoir du courant directement sur le terrain. Au contraire, si l'orifice est beaucoup plus grand, il faut le rétrécir. Pour cela, on peut le fermer avec une planche, ajustée de telle manière qu'elle épouse parfaitement les contours de l'ouverture. Pour que le travail soit bien terminé, il ne reste qu'à percer un trou de bonne grandeur dans la découpe (fig. 119 et 120).

— De nombreuses cavités sont uniquement bouchées par de la sciure de bois pourri. Il suffit de l'enlever à la main, tout comme d'éventuels morceaux un peu moins dégradés qu'il est nécessaire de couper au ciseau pour créer un site spacieux et bien adapté à l'espèce.

3. Pose de nichoirs

Un des moyens les plus efficaces pour aider les Chouettes chevêches à nicher, est la pose de nichoirs appropriés dans leurs biotopes (fig. 121). Tous les types de cavités artificielles sont acceptées, lorsque les naturelles font défaut. La seule condition à respecter, c'est la grandeur du trou de vol qui doit être adaptée à la taille des oiseaux. Ni la hauteur à laquelle est mis le nichoir, ni son orientation n'ont d'importance. Par contre, sachant

que les jeunes Chevêches se laissent choir au moment de l'émancipation, il ne faut jamais en placer au bord d'une route ou directement au-dessus d'une rivière.

Pour protéger les nichoirs contre les mammifères prédateurs, différents auteurs ont proposé des solutions qui ne sont pas souvent adéquates :

— Schwarzenberg (1970) préconise par exemple la pose autour des troncs d'arbres d'anneaux métalliques garnis de pointes dressées en avant. Cette méthode n'est pas satisfaisante pour la protection des Chevêches et présente des dangers pour les personnes qui se promènent dans les vergers ou qui vont cueillir des fruits. Elle ne doit pas être retenue.

— Knötzsch (1978) recommande l'utilisation de bandelettes en tôle de 50 cm de largeur, fixées autour des troncs. Cette technique n'est pas plus satisfaisante que la précédente, les Fouines pouvant très aisément sauter des manchettes beaucoup plus larges (Furrington, 1979). En outre, si ce dispositif est placé sur plusieurs arbres du biotope, il est très dangereux, car il empêchera les jeunes Chevêches de remonter.

— Le moyen idéal pour Furrington (1979) est une chicane qu'il faut placer à l'intérieur d'un nichoir « Schwarzenberg ». Celle-ci se place à 8 cm en arrière du trou de vol. C'est un disque en bois dur dans lequel on pratique un second trou, décalé latéralement de 8,5 cm par rapport au premier. Selon son inventeur, cette méthode empêcherait la Fouine d'entrer dans la caisse, car elle ne pourrait pas suffisamment tordre sa colonne vertébrale pour passer la chicane. La Chouette chevêche s'accommode très bien de cette situation et élève ses jeunes correctement. Les nichoirs peuvent être placés sur les branches des arbres, sans que l'on coure le risque de perdre des nichées. Nous avons testé ce dispositif à l'aide de Fouines captives. A notre grand étonnement, les femelles réussissaient à passer la chicane et allaient passer la journée dans nos nichoirs. Par contre, le seul mâle que nous avons eu en captivité n'y est jamais parvenu !



Fig. 119:
Cavité naturelle
avant son
aménagement.
Montignez (JU),
20 novembre
1979.



Fig. 120:
Cavité naturelle
après son
aménagement.
Montignez (JU),
20 novembre
1979.

Fig. 121 :
Pose d'un nichoir
à Chouettes
chevêches.
Miécourt (JU),
15 septembre
1984.



Après avoir étudié en détail le comportement des Chouettes chevêches en période de nidification, nous ne pouvons pas affirmer que nous avons conçu le nichoir parfait, dans lequel tous les couples mènent à bien leur nichée. Nous avons expérimenté de nombreux modèles et avons finalement décidé d'en utiliser 2, le modèle «Schwarzenberg» modifié et le «L retourné».

Selon le principe exact, émis par Ullrich (1973) et Furrington (1979), qui dit que l'accrochage judicieux d'un nichoir permet de réduire le taux de mortalité des jeunes, nous avons opté pour des modèles suspendus sous les branches et non posés dessus. Nous avons constaté notamment que les Fouines hésitent à sauter sur les toits des nichoirs, quand ils sont en tôle et suspendus par du fil de fer ou du câble, à plus de 25 cm des branches. En plus, au lieu de ramasser tous les jours les poussins par terre et de les mettre dans leur nid, comme le propose

Knötzsch (1978), il est possible de nettoyer régulièrement, tous les 2 ou 3 jours les nichoirs occupés. En pratiquant ainsi, il est vrai que les jeunes restent plus longtemps à l'intérieur, mais ils finissent quand même par sauter, avant de pouvoir voler. Si l'on empêche les oiseaux de quitter prématurément leur cavité et si l'on interdit en même temps l'entrée du site aux prédateurs, on peut supprimer un certain nombre de cas de mortalité juvénile. C'est pourquoi nous avons utilisé un type de nichoir conçu pour garder les poussins prisonniers pendant quelques jours. Ce modèle (fig. 122), dont les plans sont présentés sur la fig. 123, est semblable à notre nichoir photographique, mais n'a pas de caisson. En plus, il possède un petit cadre interne en bois, au-dessus de la chambre de nidification, destiné à recevoir une grille métallique aux mailles de $5 \times 2,5$ cm. Ce grillage est placé dès que les jeunes atteignent l'âge d'un mois ou qu'ils



Fig. 122 :
 Nichoir en forme
 de « L retourné »,
 Miécourt (JU),
 15 septembre
 1984.

ont déjà tenté de sauter par terre. Pendant leur captivité, les parents les nourrissent à travers le treillis. Dès que la grille est mise en place, il est primordial de nettoyer le nichoir très fréquemment. Il faut changer la tourbe souillée servant de litière et la remplacer par de la matière propre, sinon les fientes et les déchets des proies s'accumulent très rapidement, rendant les conditions de vie des oiseaux très difficiles. Nous avons expérimenté plus de 50 nichoirs de ce type pendant 5 ans et n'avons eu aucune prédation.

Les dérangements occasionnés par les visites répétées de l'observateur n'ont aucune incidence sur les poussins à ce stade de leur développement. Dès qu'ils atteignent l'âge de 40 jours environ, nous enlevons la grille et leur permettons de quitter le nichoir. Ils sont alors capables de voler et de remonter facilement sur les branches des arbres voisins.

Action pratique: construction d'un nichoir à Chevêche «Schwarzenberg» modifié

C'est une caisse en bois, en forme de parallélépipède losange. Il se place sous une branche d'arbre (fig. 124), dans un biotope favorable à l'espèce (verger avec de grands arbres fruitiers, haie de saules ou de chênes en têtards, friche).

Matériel :

- fond : 1 planche de 800 × 156 mm
 1 planche de 800 × 136 mm
- arrière : 1 planche de 160 × 160 mm
- avant : 1 planche de 160 × 160 mm
 avec trou centré de 70 mm
- toit : 1 planche de 1050 × 232 mm
 1 planche de 1050 × 212 mm

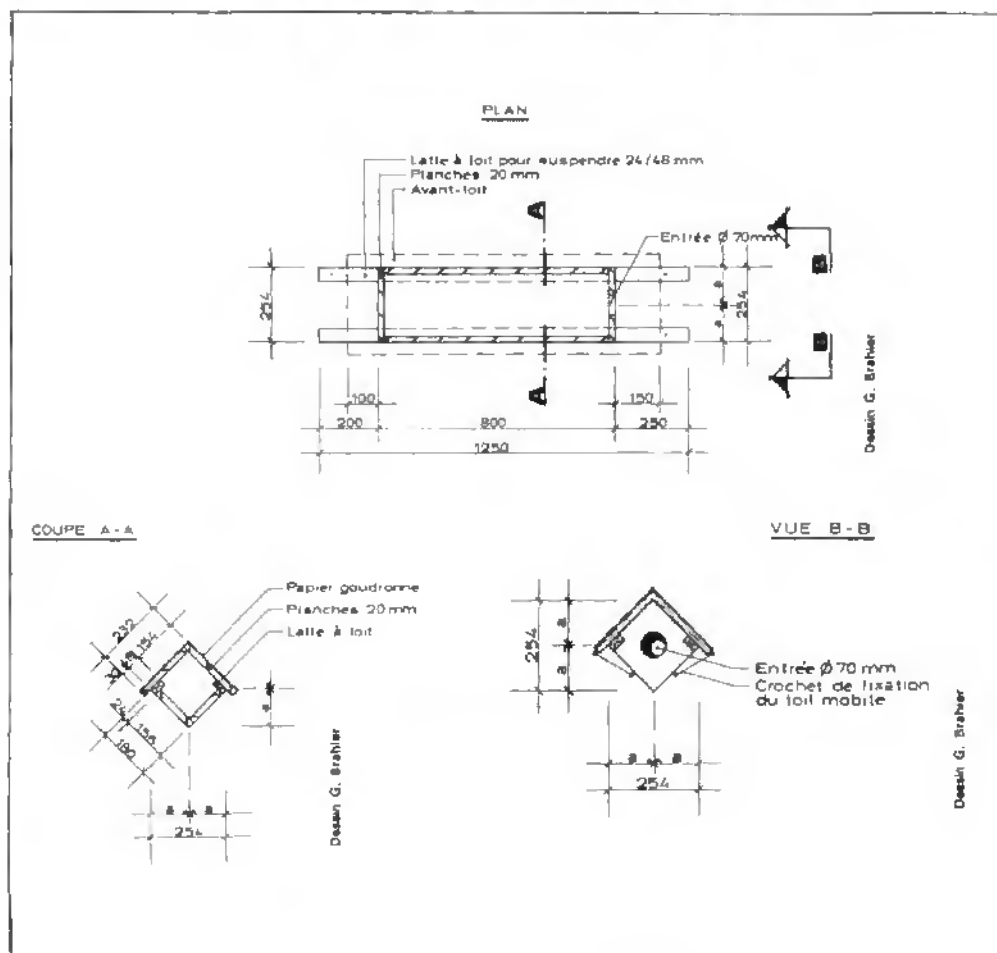
Suspension :

- 2 lattes à toit de 1250 × 48 × 24 mm
- Toutes les planches ont 20 mm d'épaisseur



Fig. 124:
 Nichoir
 «Schwarzenberg»
 modifié.
 Montignez (JU),
 10 février 1981,

Fig. 125:
 Plans détaillés
 du nichoir
 «Schwarzenberg»
 modifié.



Moyens pratiques de protection

Construction (fig. 125):

- 1) Clouer sur le bord les 2 planches du fond, perpendiculairement l'une à l'autre, la plus courte étant posée sur la plus longue
- 2) Découper une encoche de 28 × 24 mm dans les coins homologues de la planche arrière et de la planche avant pour permettre le passage des lattes à toit, puis clouer l'avant et l'arrière sur le fond
- 3) Placer et clouer les lattes à toit tout le long de la caisse en laissant dépasser 250 mm à l'avant et 200 mm à l'arrière
- 4) Clouer sur le bord les 2 planches du toit, perpendiculairement l'une à l'autre, la plus courte étant posée sur la plus longue
- 5) Plonger le nichoir dans un bain d'huile de vidange pour l'imprégner
- 6) Recouvrir le toit de tôle galvanisée ou de papier goudronné
- 7) Fixer le toit sur la caisse au moyen de 2 crochets galvanisés de telle manière qu'il dépasse de 150 mm à l'avant et de 100 mm à l'arrière
- 8) Percer un trou dans les parties des lattes qui dépassent le toit pour la suspension

Pose du nichoir:

- 1) Placer le nichoir dès le mois d'octobre, au plus tard début mars dans un biotope idéal
- 2) Accrocher le nichoir sous une branche avec du fil de fer galvanisé ou du câble, entre 3 et 4 mètres de hauteur, de telle manière que l'arrière soit un peu plus bas que l'avant
- 3) Dégager complètement le trou de vol de toute branche
- 4) Mettre 3-4 cm de tourbe ou de la sciure sur le fond du nichoir

Contrôle:

- 1) Pour observer le contenu du nichoir, éclairer l'intérieur à l'aide d'une lampe de

poche à travers le trou frontal

2) Pour nettoyer le nichoir, enlever le toit après avoir libéré les crochets

3) Contrôler le nichoir 3 fois par année:

— à mi-février pour un premier nettoyage

— à mi-juin pour observer la nidification

— à mi-octobre pour un second nettoyage

4) Changer la tourbe à chaque visite

4. Protection des jeunes après l'émancipation

Comme nous l'avons déjà dit, la sélection la plus forte s'opère juste après l'émancipation. Il faut donc imaginer des moyens simples, mais efficaces pour protéger les jeunes à ce moment crucial de leur vie.

Action pratique: placer des abris sous les nids et interdire l'accès des canaux des cheminées

Lorsque les poussins se trouvent sur le sol, nous avons pensé qu'il fallait leur mettre un abri à disposition, directement sous les arbres proches du nid. Pour cela, nous avons construit des prismes en bois (fig. 126) que nous avons disposés quelques jours avant l'émancipation au voisinage de la cavité de nidification. Cette méthode s'est avérée très efficace. En effet, nous avons constaté que les jeunes s'y réfugiaient immédiatement et qu'ils survivaient en plus grand nombre. Ils sont à l'abri quand il pleut et les parents viennent les nourrir directement sur place. Ni les chiens, ni les chats ne peuvent y pénétrer et nous n'avons pas constaté de prédation effectuée par un autre animal à ce stade de nos recherches. Cette méthode peut donc être conseillée, là où la pose d'un grillage ne peut être envisagée.

Une fois capables de voler, certains poussins utilisent des cheminées comme gîte diurne et finissent par tomber au fond des canaux. Nous avons constaté que c'est souvent le même modèle de cheminée qui attire les chouettes, celui qui présente des ouvertures rectangulaires ou carrées d'une dizaine de



Fig. 126:
Un abri pour
jeunes Chouettes
chevêches.
Miécourt (JU),
15 juillet 1984.



Fig. 127 :
Partie supérieure
d'une cheminée
avec un treilli
protecteur.
Fahy (JU), 15 août
1980.

Important

— Placer le nichoir dans un biotope idéal (verger avec vieux arbres, haie de chênes ou de saules en têtard, en bordure d'une friche) où se trouvent de nombreux perchoirs (piquets de clôture) et une végétation basse, si possible pâturée (fig. 128). Le site choisi doit se trouver à moins de 600 mètres d'altitude.

— Ne jamais placer de nichoir au-dessus d'une rivière ou d'une route, ni à proximité immédiate, car les jeunes chouettes quittent la cavité avant de savoir voler et tombent au sol.

— Ne jamais déranger la Chevêche quand elle couve (début avril - mi-juin).

— Effectuer les contrôles à la tombée de la nuit, par beau temps.

Le modèle de nichoir en « L retourné » n'est pas beaucoup plus compliqué à construire que celui qui est décrit ci-dessus. Les recommandations de pose et de contrôle sont les mêmes, tout comme les remarques importantes signalées en fin de paragraphe.



Fig. 128 : Un biotope idéal de la Chouette chevêche.



Moyens pratiques de protection

centimètres de côté (fig. 111). Nous avons dressé un inventaire de ces cheminées dans le village de Cœuve (JU), pour en connaître le nombre. Nous avons vite arrêté, car les anciennes maisons sont presque toutes munies de modèles de ce type. Les formes et les dimensions varient, mais le principe reste le même. Nous avons donc décidé d'intervenir de cas en cas. Nous avons demandé aux ramoneurs ajoulots de nous signaler tous les cadavres d'oiseaux qu'ils trouvaient au cours de leur activité professionnelle, afin d'établir la liste des cheminées «pièges». Avec beaucoup d'intérêt, nous avons constaté qu'elles n'étaient pas très nombreuses et que ce sont souvent les mêmes espèces d'oiseaux qui périssent à l'intérieur: les Pigeons domestiques, les Moineaux domestiques, les Faucons crécerelles, les Chouettes effraies et les Chevêches. En connaissance de cause, nous sommes intervenus localement, dès qu'un cas nous était signalé. Avec l'autorisation du propriétaire, nous avons bouché l'entrée du canal de la cheminée avec

du grillage à mailles de 3 cm (fig. 127), de telle manière que le ramoneur puisse aisément l'enlever et le remettre. Malheureusement, par manque de temps, nous n'avons pas pu équiper toutes les cheminées recensées jusqu'à présent. Par contre, nous sommes intervenus auprès du service compétent pour qu'un article particulier soit inscrit dans l'*Ordonnance cantonale sur les constructions*. Il demande que les cheminées de toutes les nouvelles maisons qui seront bâties à l'avenir soit pourvues d'un dispositif empêchant la pénétration d'animaux à l'intérieur des canaux.

Nous sommes certains qu'il y a encore beaucoup d'autres moyens capables d'abaisser la mortalité juvénile, comme par exemple: placer des signaux «danger» à l'effigie de la Chevêche, temporairement le long des routes proches de leurs biotopes, pour inciter les conducteurs à la prudence, mais nous n'avons pas pu expérimenter cette idée, comme bien d'autres, d'ailleurs.

Conclusions

Le présent travail avait pour but d'évaluer l'effectif des Chouettes chevêches en Suisse, de récolter des informations sur leur biologie, de découvrir les causes de leur diminution et de tenter de proposer des remèdes pour atténuer la chute des populations.

D'une manière générale, les buts que nous nous étions fixés ont été atteints, de telle sorte que nous pouvons aujourd'hui dresser le bilan de nos activités.

L'effectif des Chouettes chevêches helvétiques

Le recensement des couples nicheurs que nous avons effectué, de 1977 à 1980, nous a permis de définir que la population suisse de ce nocturne était d'au moins 185 couples à la fin du mois de juin 1980. La population totale n'est pas uniformément répartie, mais est formée de petites populations relictuelles et de groupes d'oiseaux, disséminés dans différentes régions du pays (fig. 22).

Informations sur la biologie de l'espèce

En plus des résultats concernant la nidification ou la dynamique de la population jurassienne, nous nous sommes intéressés à l'étude comparée du régime alimentaire des Chevêches, dans plusieurs régions de Suisse, au moyen de systèmes automatiques de photographies sur pellicule infrarouge qui prennent les adultes, au moment où ils entrent au nid avec une proie. Cette méthode nous a permis de mettre en évidence, d'une manière absolue, le spectre alimentaire de cet oiseau en période de nidification. Il se compose de plus de 50%, en nombre et en poids, de Vers de terre et d'autres petits invertébrés, dont la présence, qualitativement et surtout quantitativement, n'avait jamais pu être chiffrée auparavant. La comparaison des régimes alimentaires de différents couples situés en Ajoie (JU),

dans la campagne genevoise (GE) et dans la plaine du Rhône (VS), a montré notamment que la diversité des proies n'est pas la même partout, dans des biotopes pourtant très semblables (vergers d'arbres à hautes tiges). Les résultats de notre étude nous ont permis de nous rendre compte à quel point la gestion du milieu par l'Homme peut avoir des répercussions graves pour cette espèce, principalement l'impact des produits chimiques phytosanitaires et la mécanisation de l'agriculture. Dans le domaine chimique, des recherches devraient être poursuivies, car nous n'avons personnellement fait qu'effleurer le problème, sans pouvoir l'aborder fondamentalement.

Découvrir les causes de diminution

Tout en étudiant les Chouettes chevêches, nous avons eu le sentiment, au fur et à mesure que nous progressions dans nos recherches, que cette espèce était victime d'une sorte de « génocide » dont l'Homme est responsable. Nous avons trouvé un grand nombre de facteurs convergents, qui agissent sur ces oiseaux et dont la résultante est la diminution des effectifs (fig. 128). Tous ces facteurs se regroupent en 3 grandes catégories :

1) La destruction des biotopes favorables à l'espèce

Dans notre pays, entre 1950 et 1980, plusieurs millions d'arbres fruitiers à hautes et mi-tiges ont été arrachés, essentiellement au cours des campagnes d'élimination organisées par la *Régie fédérale des alcools*. Ces mesures, visant la restructuration du verger suisse, dans le but d'obtenir une meilleure gestion, un écoulement optimum des récoltes et une sélection de beaux produits, bien commercialisables, a été catastrophique pour notre avifaune. La Chouette chevêche n'est pas la seule à en avoir souffert. Des espèces comme le Torcol fourmilier, *Jynx torquilla*, la Pie-grièche à tête rousse, *Lanius senator*, et la Huppe fasciée, *Upupa epops*, ont aussi régressé de manière alarmante. Les biotopes ont diminué tout com-

me le nombre des cavités naturelles qui sont fondamentales pour la nidification. Ce qui est le plus grave, c'est que la destruction du verger suisse traditionnel continue, année après année, résultat d'une urbanisation toujours plus exigeante et de méthodes culturelles toujours plus intensives.

2) Faible production de jeunes et forte mortalité

La Chouette chevêche n'est plus adaptée à notre époque. Cette affirmation pourrait être la synthèse de notre travail. En fait, bien qu'un peu trop alarmiste, elle résume assez bien une situation extrêmement claire: dans toute population, le nombre des jeunes obtenus doit être égal (stabilisation) ou supérieur (croissance) aux décès enregistrés. Or, les travaux d'Exo & Hennes (1980) ont montré que chaque couple de Chevêches, compte tenu des facteurs actuels de mortalité qui pèsent sur cette espèce, devrait produire au minimum 2,35 poussins par nid et par année, ce qui n'est plus le cas en Europe centrale aujourd'hui (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1980). Les raisons de ce constat ne sont pas toutes connues et des recherches restent à faire, notamment pour essayer de comprendre les causes du nombre très élevé des œufs qui n'éclosent pas (infécondité ou stérilité, action des pesticides ou d'autres produits issus des activités humaines).

3) Tranquillité

C'est une condition fondamentale à l'épanouissement de cette chouette, surtout en période de nidification. La Chevêche n'aime pas être constamment dérangée. Elle est familière, elle vit près de l'Homme, mais quand celui-ci lui cède la place, quand il va dormir! Or, lorsqu'une espèce animale devient rare, elle attire la curiosité et de nombreuses personnes se sentent obligées

de s'en occuper. Le réflexe est bon, mais il faut avoir des connaissances minimales si l'on veut éviter d'aller à l'encontre de ce que l'on recherche. Il faut laisser ce nocturne tranquille, lui garantir un biotope de qualité et tenter de minimiser les actions humaines qui le perturbent.

Apporter des remèdes

Nous avons consacré 12 ans à l'étude de cette espèce. Certes, nous n'avons pas travaillé constamment à nos recherches, mais nous y avons pensé chaque jour. Nous avons véritablement vécu avec ces oiseaux. Il n'y a pas un remède miracle pour sauver cette espèce. La Chevêche souffre d'un mal incurable: «Phomminisation» de la planète. Néanmoins, et à court terme, il est possible, à notre avis, de faire reculer une échéance que nous redoutons beaucoup, en gérant l'environnement avec modération.

— Il faut conserver autant que possible et surtout reconstituer et entretenir les vergers d'arbres à hautes tiges et les autres biotopes favorables à cet oiseau.

— Il faut lui procurer des sites de nidification appropriés et bien placés pour lui permettre d'élever des jeunes dans de bonnes conditions.

— Il faut tenter de limiter la mortalité juvénile au nid et juste après l'émancipation par des mesures adéquates.

— Il faut laisser les couples tranquilles, ne surtout pas les déranger en période de nidification.

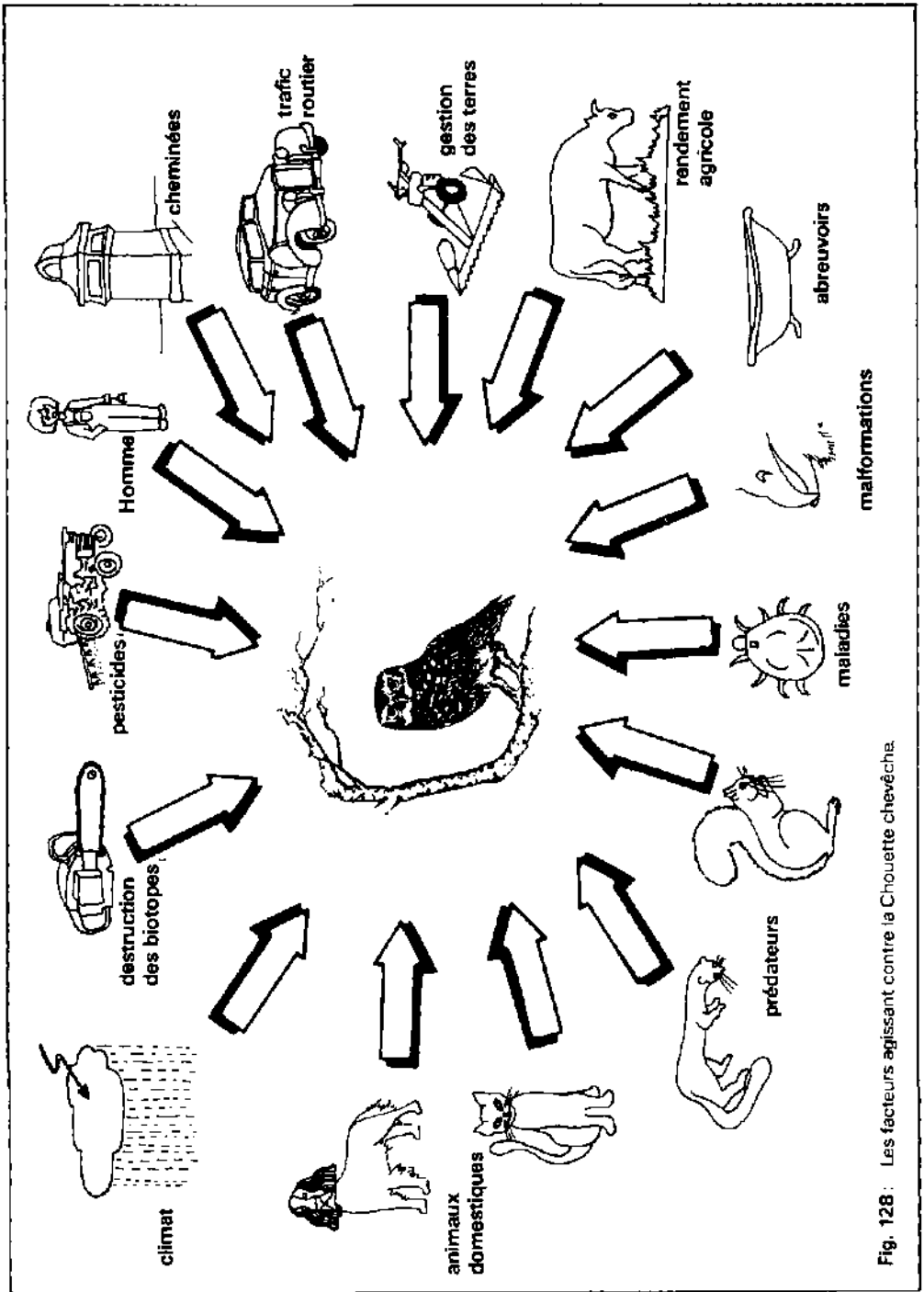


Fig. 128 : Les facteurs agissant contre la Chouette chevêche.

VII. Remerciements

Remerciements

Nous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes et institutions qui, de près ou de loin, nous ont aidés à la réalisation de ce travail.

Notre reconnaissance s'adresse en premier lieu à notre maître de Biologie à l'*École cantonale de Porrentruy*, François Guenat, qui a su nous passionner pour les sciences naturelles en général et pour l'ornithologie en particulier. Il nous a également aidés à franchir le passage délicat de l'adolescence, au contact de la nature jurassienne.

Pour trouver la volonté nécessaire, il faut avoir des amis, ils vous aident moralement et leur présence est indispensable sur le terrain, si l'on veut mener à chef différentes entreprises. Ces amis, nous les avons trouvés au sein de la *Société des sciences naturelles du Pays de Porrentruy (SSNPP)* et nous tenons à leur adresser ici notre vive gratitude. Ils s'appellent Philippe Bassin, Jacques Beuret, François-Xavier Cattin, Marcel Challet, Claude Fankhauser, François Freléchoux, Jean-Marie Gisiger, Alex Langenegger, Simon Lovis, Vincent Œuvray et Michel Reberiez.

Au cours de nos voyages ornithologiques en Suisse, nous avons rencontré, dans les différentes régions que nous avons visitées, des passionnés par la nature et par les oiseaux, qui sont très vite devenus nos amis et nous ont beaucoup aidés à la récolte des données de terrain. Nous nous faisons un grand plaisir de remercier Gaby Banderet, Francis Benoit, Teddy Blanc, Jean-Charles Doebeili, Roland Favre, Anne et Patrick Gassmann, Charly Henninger, Pierre Manini, Bernard Michellod, Pierre-Alain Oggier, Jean-Claude Praz et André Tardent. Nous les assurons de toute notre amitié.

Nous adressons aussi nos remerciements aux membres du jury de la thèse, Prof. Dr André Aeschlimann, directeur de l'*Institut de Zoologie de l'Université de Neuchâtel*, Dr Eduard Fuchs, ancien directeur de la *Station ornithologique suisse*, Dr Claude Vaucher, conservateur au *Muséum d'histoire naturelle de Genève*, et au Dr Jacques Blondel, directeur de recherches au *CNRS* et professeur à l'*Université de Montpellier*, qui, tout au long de notre étude, nous ont judicieusement conseillés pour l'un ou l'autre des chapitres.

Remerciements

Nous exprimons également toute notre reconnaissance à Etienne Archinard, Philippe Bassin, Hugues Baudvin, Paul Gérout et Siegfried Schön, qui ont relu nos textes et qui nous ont fait bénéficier de leurs critiques, ainsi qu'à Gérald Brahier, Joseph Chalverat, Théo Gerber, Bernard Lachat, Nicole Magnin, Claude Nardin, Siegfried Schön, Michel Rebetez et Antoine Valley qui nous ont prêté leur talent pour illustrer certains passages de notre texte.

Nous adressons également notre reconnaissance à François Baud, Charles Huber, Volker Mahnert et Martin Zuber qui nous ont déterminé divers invertébrés, ainsi qu'à Raymond Lévêque, responsable de la bibliothèque de la *Station ornithologique suisse*, qui a su avec compétence nous aider dans nos recherches bibliographiques.

Notre gratitude va également à Hervé de Weck qui a relu avec attention notre manuscrit final, à Jean-Marie Cattin pour le travail technique qu'il a réalisé lors de la mise au point de nos systèmes automatiques de photographies. Nous adressons tout particuliè-

rement nos remerciements à Madame Jacqueline Moret, mathématicienne au *Centre de calculs de l'Institut de Mathématique de l'Université de Neuchâtel*, pour les conseils qu'elle nous a donnés tout au long du traitement informatique de nos résultats.

Nous remercions très sincèrement le *Fonds national suisse de la recherche scientifique*, la *Commission de la faune du canton de Genève*, la société *La Murithienne*, le *WWF-suisse*, la *Ligue suisse pour la protection de la nature (LSPN)*, la *Fondation Schnorf*, la *Division de protection de la nature et du paysage de l'Office fédéral des forêts* et le *Fonds d'intervention pour les rapaces, organisation suisse (FIROS)*, pour l'aide financière qui nous a été accordée et sans laquelle nous n'aurions pas pu réaliser cette étude.

Finalement, nous tenons à remercier très chaleureusement la *Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux «Nos Oiseaux»*, qui a accepté de financer la publication de ce volume, grâce au legs de Madame Stockmann de Montreux.

VIII. Bibliographie

- Arwentiev, W. (1938). Beitrag zur Nahrungsbiologie des Steinkauzes (*Athene noctua* Scop.) und des Turmfalkes (*Cerchneis tinnunculus* L.) in Rumänien. *Bull. Acad. Roumaine Bucarest* 21: 81-84.
- Ash, J. (1955). Grass in stomachs of Kestrel and Little Owl. *Brit. Birds* 48: 327.
- Bassin, Ph., Ch. Huber & M. Zuber (1981). Beitrag zur Ernährung des Raubwürgers (*Lanius excubitor*) in der Nordwestschweiz (Ajoie, Kanton Jura). *Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern* Bd 8, 1981-1983.
- Baudvin, H. (1974). Le Surnulot (*Rattus norvegicus*) proie de la Chevêche (*Athene noctua*). *Le Jean Le Blanc* 13: 25.
- (1975). Biologie de reproduction de la Chouette effraie (*Tyto alba*) en Côte d'Or: premiers résultats. *Le Jean Le Blanc* 14: 1-51.
- Bauer, K. (1965). Die Beutetiere südburgenländischer Schleiereulen. *Natur u. Land* 51: 112-114.
- Blanc, T. (1958). Au garde-manger hivernal de la Chevêche. *Nos Oiseaux* 24: 321.
- Blondel, J. (1983). Biogéographie des peuplements d'oiseaux à différentes échelles de perception: de la théorie à la pratique. *Act. Oecologica/Oecol. Gener.* 4: 89-110.
- Bouvier, G. (1973). La fréquence des Mallophages chez les oiseaux de Suisse. *Nos Oiseaux* 32: 9-15.
- Bovet, J. (1963). Etude par l'analyse du contenu de palotes de Chouettes effraies (*Tyto alba*) des fluctuations dans les populations de Micromammifères. *Revue suisse Zool.* 70: 244-249.
- Brossat, A. (1973). Etude comparative de l'ontogenèse des comportements chez les rapaces Accipitridés et Falconidés. *Z. Tierpsychol.* 32: 386-417.
- Burton, Ph., M. Fogden, H. Ginn, D. Glue, C. Harrison, G. P. Hekstra, H. Mikkola, R. Murton, I. Prestt, J. Sparks, S. Stonehouse, R. Wagstaffa, C. A. Welker & W. Van der Weyden (1973). *Owls of the World*. Eurobook Limited. 216 pp.
- Büttiker, W. & A. Aeschlimann (1974). Die Ektoparasiten der schweizerischen Vögel. *Der Ornithologische Beobachter* 71: 297-302.
- Buxton, E. J. M. (1947). Little Owl taking grass-snakes. *British Birds* 40: 55.
- Cheline, J., H. Baudvin, D. Jammot & M.-C. Saint Girons (1974). Les proies des rapaces. *Doin*, Paris, 141 pp.
- Collinga, W. E. (1922). The food and feeding habits of the Little Owl. *Journal of the Ministry of Agriculture (London)* 28: 1022-1031, 1133-1140.
- Conrad, B. (1977). Die Giftbelastung der Vogelwelt Deutschlands. *Kilda-Verlag Greven*. 68 pp.
- Cugnasse, J.-M. (1977). Mise en réserve de nourriture chez les rapaces. *Alauda* 45: 241-242.
- Exo, K.-M. & R. Hennes (1978). Empfehlungen zur Methodik von Siedlungsdichte-Untersuchungen am Steinkauz (*Athene noctua*). *Vogelwelt* 99: 137-141.
- (1980). Beitrag zur Populationsökologie des Steinkauzes (*Athene noctua*) - eine Analyse deutscher und niederländischer Ringfunde. *Die Vogelwarte* 30: 162-179.
- Exo, K.-M. (1983). Habitat, Siedlungsdichte und Brutbiologie einer niederrheinischen Steinkauzpopulation (*Athene noctua*). *Ökologie der Vögel* 5: 1-40.
- Fairley, J. S. (1966). Analyses of Barn Owl pellets from Irish roost. *British Birds* 59: 338-340.
- Festetics, A. (1959). Gewolluntersuchungen an Steinkäuzen der Camargue. *La Terre et la Vie* 106: 121-127.
- Furrington, H. (1979). Eine Röhre schützt vor dem Marder. *Wir und die Vögel* 11: 20-22.
- Galli-Valério, B. (1926). Les maladies du gibier. *Nos Oiseaux* 8: 45-50.
- Géroudet, P. (1965). Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europa. *Delachaux & Niestlé*, Neuchâtel. (p. 369-377).
- Géroudet, P., Cl. Guex, M. Maire & collaborateurs (1983). Les oiseaux nicheurs du canton de Genève. *Museum de Genève*. (p. 105).
- Glue, D. E. (1971). Avian predator pellet analysis and the mammalogist. *Mammal Review* 1: 53-62.
- (1973). Seasonal mortality in four small birds of prey. *Ornis Scandinavica* 4: 97-102.
- Glue, D. E. & D. Scott (1980). Breeding biology of the Little Owl. *British birds* 73: 187-180.
- Glutz von Blotzheim, U.-N. & al. (1962). Die Brutvögel der Schweiz. *Verlag Aargauer Tagblatt AG*, Aarau. (pp. 319-321).
- Glutz von Blotzheim, U.-N. & K. M. Bauer (1980). Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd 9. *Akad. Verlagsges.*, Wiesbaden. (pp. 503-532).

- Godin, J. & M. Loison (1975). Observations et béguage de rapaces nocturnes à Saint-Aybert (Nord-France) - Hensies (Hainaut - Belgique) de 1967 à 1970. *Aves* 12: 57-71.
- Goussev, V.M. (1958). On the feeding of *Athene noctua* Scop. during winter season on Apsheon-Penninsula. *Zool. Zh.* 35: 300-303.
- Harrisson, T.H. (1936). The Little Owl. *The Listener* (22 avril 1936).
- Haverschmidt, F. (1946). Observations on the breeding habits of the Little Owl. *Ardea* 34: 214-246.
- Hegger, H.-L. (1977). Steinkauz, Waldkauz und Waldohraula als Brutvögel im Kempener Land. *Heimatbuch 1977 des Kreises Viersen*: 58-63.
- Hainroth, O. & M. Hainroth (1927). *Die Vögel Mitteleuropas, Bd 2.* Hugo Bernhüter Verlag. Berlin-Lichterfelde. (pp. 15-17).
- Henry, Cl. (1982). Etude du régime alimentaire des passereaux par la méthode des colliers. *Alauda* 50: 82-107.
- Hens, P.A. (1940). Driest optreden van steenuilen, *Athene noctua vidalii* A.E. Brehm, tijdens de strenge koude. *Limosa* 13: 103.
- Hibbert-Ware, A. (1935). The food of the Little Owl. *Rep. Cambridge Bd. Cl.* for 1934-1935. (pp. 23-25).
- (1937-1938). Report of the Little Owl Food Inquiry, 1937-1938. *British birds* 31: 162-187, 205-229, 249-264.
- Högel, O. & E. Lauber (1969). Valeurs nutritives des aliments. *Manuel suisse des denrées alimentaires* (p. 727-769).
- Hosking, E.J. & C.W. Newberry (1945). Birds of the night. *Collins*, London. (pp. 42-52).
- Jacquat, M.S. (1975). Notes sur la papillomatose du Pinson. *Nos Oiseaux* 33: 128-132.
- Joiris, C. & P. Martens (1971). Teneur en pesticides d'œufs de rapaces récoltés en Belgique en 1969. *Aves* B: 1-13.
- (1973). Teneur en pesticides organochlorés d'œufs de rapaces récoltés en Belgique en 1971. *Aves* 10: 153-160.
- Joiris, C., M. Lauwereys & A. Vercruysee (1973a). Teneur en résidus organochlorés de rapaces trouvés morts en Belgique. *Aves* 10: 161-170.
- (1973b). Contenu en résidus organochlorés du Moineau domestique (*Passer domesticus*) et de micromammifères prélevés en Belgique. *Aves* 10: 171-181.
- (1977). PCB and organochlorine pesticides residues in eggs of birds of prey collected in Belgium in 1972, 1973 and 1974. *Le Gerfaut* 67: 447-458.
- Joiris, C., J. Dejaegher & K. Oelbeks (1979). Changes of eggshell thickness in Belgian birds of prey. *Le Gerfaut* 69: 195-210.
- Joiris, C., K. Oelbeks, P. Martens, M. Lauwereys & A. Vercruysee (1979a). PCB and organochlorine pesticides residues in birds of prey found dead in Belgium from 1973 to 1977. *Le Gerfaut* 69: 319-338.
- Juillard, M. (1974). La Chouette chevêche, *Athene noctua* (Scop.), en Ajoie. *Bulletin de l'Association pour la Défense des Intérêts du Jura (ADJ)* 45: 245-253.
- Juillard, M., J.-Cl. Prez, A. Etournaud & P. Bœud (1978). Données sur la contamination des Rapaces de Suisse romande et de leurs œufs par les biocides organochlorés, les PCB et les métaux lourds. *Nos Oiseaux* 34: 189-208.
- Juillard, M. (1978). La croissance des jeunes Chouettes chevêches, *Athene noctua*, pendant leur séjour au nid. *Nos Oiseaux* 35: 113-124.
- (1980). Répartition, biotopes et sites de nidification de la Chouette chevêche, *Athene noctua*, en Suisse. *Nos Oiseaux* 35: 309-337.
- (1981). Trois malformations anatomiques apparentes chez la Chouette chevêche, *Athene noctua*. *Nos Oiseaux* 36: 121-125.
- (1983). La photographie sur pellicule infrarouge: une méthode pour l'étude du régime alimentaire des oiseaux cavicoles. *La Terre et la Vie* 37: 267-285.
- Juillard, M. & J. Beuret (1983). L'aménagement de sites de nidification et son influence sur une population de Chouettes effraies, *Tyto alba*, dans le nord-ouest de la Suisse. *Nos Oiseaux* 37: 1-20.
- Juillard, M. & P. Ankar (à paraître). La contamination des rapaces du Jura suisse par les pesticides organochlorés et les PCB.
- Juillard, M. & J.-Ch. Doabelli (à paraître). Etude de l'incubation du Harle bièvre, *Mergus merganser*, à l'aide d'un appareil photographique.
- Juillard, M., M. Huber & G. Bessire (à paraître). Etude des proies de la Chouette chevêche, *Athene noctua*, en Suisse, à partir des pelotes et des restes de nids.
- Kempf, Ch. (1976). Oiseaux d'Alsace. *Istra*, Strasbourg. 231 pp.
- Kesteloot, E.J.J. (1977). Present situation of Birds of prey in Belgium. *ICBP World conference on birds of prey*, Vienna 1975: 85-87.
- Key, H.A.S. & F.C. Gribble (1951). Observations on a pair of Little Owls. *Sedford Nat.* 5: 29-32.
- Klaas, C. (1983). Vom Steinkauz und seinen Beutetieren. *Natur u. Mus.* 93: 79-84.

- Knötzsch, G. (1978). Ansiedlungsversuche und Notizen zur Biologie des Steinkauzes (*Athene noctua*). *Die Vogelwelt* 99: 41-54.
- Koaman, J.H., R.H. Hadderingh & M.F.J.J. Sijlveld (1973). Ausdauernde giftige Verunreinigungen in den Seeadlern (*Haliaeetus albicilla*) in der Bundesrepublik. *Jubiläumsausgabe Deutscher Falkenorden 1923-1973*: 50-54.
- Kretzoi, M. (1962-1963). Eulen-Gewöll-Studien. *Aquila*, 69-70: 48-50.
- Kuhk, R. (1969). Schlüpfen und Entwicklung der Nestjungen beim Raufusskauz (*Aegolius funereus*). *Bonn. zoll. Beitr.* 20: 145-150.
- Kumarfove, H. (1955). Spalax und Skorpione als Steinkauz-Nahrung. *Die Vogelwelt* 76: 110.
- Lancum, F. H. (1925). Further observations on the food of Little Owl. *Journal of the Ministry of Agriculture (London)* 32: 170-173.
- Langlois, S. E., A. R. Stempar & B. J. Lista (1964). Rapid cleanup of dairy products for analysis of chlorinated insecticide residue by electron capture gas chromatography. *J. Agr. Food Chem.* 12: 243.
- Labreton, Ph. (1977). Atlas ornithologique Rhône-Alpes. *CORA*, Lyon. 353 pp.
- Libois, R. (1977). Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) en Belgique. *Aves* 14: 165-177.
- Loske, K. H. (1978). Hilfe für den Steinkauz. *Ornithologische Mitteilungen* 30: 19-21.
- Lowe, V. P. W. (1980). Variation in digestion of prey by the Tawny Owl. *J. Zool. London* (pp. 283-293).
- Mabs, Th. (1966). Eulen und Käuze (Strigidae). *Franckh'sche Verlagshandl., Stuttgart*. (pp. 73-78).
- Noll, H. (1955). Untersuchungen über die Nahrung der Schleiereulen im Jahresverlauf. *Der Ornithologische Beobachter* 52: 82-91.
- Patten, C. J. (1930). The Little Owl and little Rabbits. *Irish Nat. Journ.* Belfast 3: 92-94.
- Pedroli, J.-C. & M. Graf-Jaccottet (1978). La croissance des jeunes Pipits farlouses, *Anthus pratensis*, au nid. *Alauda* 46: 171-176.
- Petzold, H. & Th. Raus (1973). Steinkauz (*Athene noctua*) - Bestandsaufnahmen in Mittelwestfalen. *Anthus* 10: 25-38.
- Poulter, D. (1953). Grass found in Stomach of Little Owl. *British Birds* 46: 414.
- Prinzinger, G. & R. Prinzinger (1979). Der Einfluss von Pestiziden auf die Brutphysiologie der Vögel. *Ökologie der Vögel* 1: 17-89.
- Rappe, A. (1979). Pesticides et oiseaux: quelques données récentes. *Aves* 16: 124-142.
- Rarccliffe, D. A. (1958). Broken eggs in Peregrine eyries. *British Birds* 51: 23-26.
- (1967). Decrease in eggshell weight in certain birds of prey. *Nature (London)* 215: 208-210.
- (1970). Changes attributable to pesticides in egg breakage frequency and eggshell thickness in some British birds. *J. appl. Ecol.* 7: 67-115.
- Reisinger, L. (1926). Ein interessanter Fehler am Auge eines Steinkauzes. *Biol. Zentralbl.* Leipzig 46: 632.
- Ribaut, J.-P. (1964). Dynamique d'une population de Merles noirs, *Turdus merula* L. *Revue suisse de Zoologie* 71: 815-902.
- Richard, A. (1926). Nids de bécasse observés en Suisse romande. *Nos Oiseaux* 8: 33-39.
- Royama, T. (1959). A device of an auto-cinematic food-recorder. *Tori* 15: 172-176.
- Scharzinger, W. (1970). Zum Aktionssystem des Sperlingskauzes (*Glaucidium passerinum* L.). *Zoologica* 41: 1-120.
- Schifferli, A., P. Géroudet, R. Winkler, B. Jecquet, J.-Cl. Praz & L. Schifferli (1980). Atlas des Oiseaux nicheurs de Suisse. *Station ornithologique suisse, Sempach*. 462 pp.
- Schmid, F. C. (1966). The status of the Osprey in Cape May Country, New Jersey, between 1939 and 1963. *Chesapeake Science, USA*, 7: 220-223.
- Schmidt, E. (1964). Die Ergebnisse der Gewölluntersuchungen der Schleiereulen. *Aquila*, 69-70: 51-55.
- (1967). Beiträge zur Nahrungsökologie der Schleiereule. *Aquila* 73-74: 109-119.
- Schwab, E. (1972). Massnahmen zur Erhaltung des Steinkauzes - *Athene noctua* - im Beobachtungsgebiet Rodgau und Dreieich. *Luscinia* 41: 272-276.
- Schwarzenberg, L. (1970). Hilfe unserem Steinkauz. *DBV - Jahreshft.* (pp. 20-23).
- Simaonov, S. D. (1968). Materialien über die Nahrung des Steinkauzes (*Athene noctua* Scopoli) in Bulgarien. *Fragm. Belg.* 6: 157-165.
- Southern, H. N. (1954). Tawny Owls and their prey. *Ibis* 96: 384-410.
- Stijve, T. (1971). The determination and occurrence of hexachlorobenzene residues. *Trav. chim. alim. hyg.* 62: 406.
- Tinbergen, L. & N. Tinbergen (1932). Ueber die Ernährung einer Steinkauzbrut (*Athene noctua vidalii* A. E. Brehm). *Beitr. Fortpfl. - biol. Vög.* 8: 11-14.
- Tinbergen L. & G. J. Broekhuysan (1934). Ein Beitrag zur Kenntnis der Ernährung des Steinkauzjungen (*Athene noctua vidalii* A. E. Brehm). *Beitr. Fortpfl. - biol. Vög.* 10: 17-20.

- Traue, H. & K. Wuttky (1968). Die Entwicklung des Rotmilans (*Milvus milvus* L.) vom Ei bis zum flüggen Vogel. *Beiträge zur Vogelkunde* 11 : 253-275.
- Tricot, J. (1968). A propos de la capture des lombrics par la Chouette chevêche (*Athene noctua*). *Aves* 5: 11.
- Trimmell, H. C. (1945). Little Owl feeding young on newts. *British birds* 38: 174.
- Ullrich, B. (1973). Beobachtungen zur Biologie des Steinkauzes (*Athene noctua*). *Anz. Orn. Ges. Bayern* 12: 183-175.
 - (1975). Zu Legeabstand, Brutbeginn, Schlupffolge und Brutdauer beim Steinkauz (*Athene noctua*). *J. f. Orn.* 116: 324-325.
 - (1980). Zur Populationsdynamik des Steinkauzes (*Athene noctua*). *Die Vogelwarte* 30: 179-198.
- Uttendörfer, O. (1952). Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. *Eugen Ulmer*, Stuttgart. 230 pp.
- Vachon, M. (1954). Remarques sur les ennemis des scorpions à propos de la présence de restes de scorpions dans l'estomac de la Chouette *Athene noctua*. *Oiseaux* 24: 171-174.
- Wendt, E. (1978). Brutröhre für Steinkäuze. *Wir und die Vögel* 10: 24.
- Williams, R. (1945). Little Owl attacking and carrying off Jackdaw. *British birds* 38: 194-195.
- Yeatman, L. (1976). *Atlas des oiseaux nicheurs de France. Société ornithologique de France, Paris.* 282 pp.
- Zerunian, S., G. Franzini & L. Sciscione. (1982). Little Owls and their prey in a Mediterranean habitat. *Boll. Zool.* 49: 195-206.

IX. Iconographie

| | |
|-------------------|---|
| Brahier Gérald | 34 (7), 35-36 (8), 220 (123), 221 (125) |
| Chalverat Joseph | 185, 189 |
| Gassmann Patrick | 96 (54) |
| Gerber Théo | 69 (40) |
| Journal du Valais | 201 (109) |
| Lachat Bernard | 186 (98) |
| Magnin Nicole | 60 (32 et 33), 110 (61), 114 (62), 115 (63), 116 (64), 118 (65), 119 (86), 120 (87), 122 (68), 123 (69), 128 (70), 127 (71), 153 (82), 224-225 (128), 231 (129) |
| Nardin Claude | 143 (78) |
| Rebetez Michel | 108-109, 140 (76), 155 (83), 187 (100 et 101), 203 (112) |
| Schönn Siegfried | 72-73 (4), 76 (5) |
| Valley Antoine | 165 (86) |

Toutes les autres figures, planches et hors-texte sont de l'auteur.

X. Index des noms français

INVERTÉBRÉS

Araignée 124
Asticot 138
Carabe 104, 124, 146, 200
Chenille 124, 144, 146
Courtillière 104, 124, 144, 146, 200
Criquet 124, 144, 148
Doriphore 104
Frelon 144
Géotrupe 104, 124, 144, 200
Grand staphylin 144
Grillon 124, 144, 146, 200
Grillon des champs 143, 144
Hanneton 104, 124, 144, 146, 148, 200
Lombric 31, 104, 106, 128, 140, 146, 147
Lucane cerf-volant 144
Mouche 43, 44
Nécrophore 104, 124, 144
Noctuelle 144
Noctuelle fiancée 104
Papillon 96, 106, 124, 146, 148
Puce de l'Ecureuil 82, 181
Sauterelle 124, 146, 200
Sauterelle verte 143, 144
Ver de terre 135, 142

MAMMIFÈRES

Boeuf 32
Campagnol 85, 104, 106, 124
Campagnol des champs 31, 37, 40, 85, 138, 144
Campagnol terrestre 212
Chat 170, 204, 222
Chauve-souris 124
Cheval 54, 60, 63, 188, 200
Chien 170, 204, 222
Crocidure 124, 144
Crocidure musette 104, 144
Ecureuil 82, 181
Fouine 42, 79, 82, 139, 150, 170, 204, 216, 218
Hermine 170, 204
Homme 64, 68, 150, 170, 188, 200, 229, 230
Loir 82
Mouton 54, 60, 63
Mulot 82, 85, 104, 146
Musaraigne 124, 144
Musaraigne carrelet 104, 144
Rat surmulot 79, 104, 139
Renard 170, 204
Souris grise 104
Taupé d'Europe 104, 144
Vache 54, 60, 63, 204

OISEAUX

Aigle royal 80, 81, 82
Alouette des champs 104
Balbuzard pêcheur 84
Bergeronnette grise 68
Buse variable 80, 81, 82, 85, 104, 138, 140, 170
Chardonneret élégant 104
Choucas des tours 139
Chouette chevêche 89, 90
Chouette de Tengmalm 37, 39, 80, 81, 82, 85
Chouette effraie 17, 37, 40, 80, 81, 82, 85, 89, 132, 144, 170, 176, 226
Chouette hulotte 25, 37, 39, 80, 81, 82, 85, 132
Épervier d'Europe 80, 81, 82, 85
Étourneau sansonnet 104
Faucon crécerelle 25, 60, 68, 69, 80, 81, 82, 85, 226
Faucon pèlerin 17, 80, 81, 82, 84, 85
Grive 124, 139
Grive mauvis 104
Herle bièvre 39, 41
Hibou moyen-duc 25, 80, 81, 82
Hirondelle de cheminée 104
Hirondelle de rivage 64
Huppe fasciée 229
Linotte mélodieuse 104
Mara 124, 139, 184
Merle noir 82, 104, 148
Mésange boréale 104
Mésange charbonnière 39
Milan noir 80, 81, 82
Milan royal 17, 80, 81, 82, 85
Moineau 106, 148, 184
Moineau friquet 104
Moineau domestique 104, 146, 226
Pic 23, 63, 65, 72
Pic épeiche 104
Pic vert 63, 71, 139
Pie-grièche à tête rousse 229
Pie-grièche grise 138
Pigeon domestique 31, 226
Pinson des arbres 104
Poule domestique 188
Pygargue à queue blanche 84
Rouge-queue 104
Rouge-queue noir 68, 104, 145, 146
Torcol fourmilier 229

VÉGÉTAUX

Cerisier 63, 64, 65, 181, 210, 211
Chêne 54, 55, 60, 63, 65, 70, 195, 207, 219, 224
Frêne 63, 65, 70
Haricot 80
Noyer 63, 64, 65
Orge 39, 40
Peuplier 70
Platane 85, 207
Poirier 63, 64, 65, 150
Pommier 45, 82, 83, 64, 65, 70, 181, 197, 198
Prunier 63, 64, 65

Saule 54, 56, 65, 70, 71, 195, 207, 208, 209, 219, 224
Saule blanc 63, 207
Saule cendré 207
Tilleul 63, 207
Thuya 197
Vigne 54

Errata

Pages 27 et 28: lire œufs **non éclos** à la place d'œufs inféconds

Pages 131 et 133: lire courbe de richesse cumulée **totale** à la place de moyenne

Page 200: lire **quantité** des proies à la place de qualité

Cet ouvrage a été achevé d'imprimer
le 26 octobre mil neuf cent quatre-vingt-quatre
sur les presses de l'Imprimerie Le Pays S. A.,
à Porrentruy

La maquette est de René Lovy, «L'Atelier»,
à Porrentruy, assisté de Gérard Cigon

La reliure est de la Maison Mayer & Soutter S. A.,
à Rencns (VD)

Il y été tiré de cet ouvrage 2500 exemplaires,
dont 100 exemplaires, numérotés de 1 à 100, réservés
aux collaborateurs

Imprimé en Suisse

SOCIÉTÉ ROMANDE POUR L'ÉTUDE ET LA PROTECTION DES OISEAUX

« NOS OISEAUX »

- encourage l'observation et l'étude dans la nature
- intervient pour la sauvegarde des oiseaux et de leurs conditions d'existence
- participe à la création et au maintien de réserves naturelles
- patronne des activités régionales et des enquêtes ornithologiques

« NOS OISEAUX »

a aussi un groupe des jeunes organisé en sections locales, qui initie les jeunes jusqu'à 25 ans et organise des activités d'équipe (études, camps, etc.)

« NOS OISEAUX »

c'est encore :

- la centrale ornithologique romande qui réunit les documents en vue de synthèses
- une revue consacrée à l'observation dans la nature et à la protection; elle publie des études, des notes et faits divers, des rapports, des bibliographies, des dessins et photos. Cinq ou six fascicules par année