

STATUT ET EVOLUTION, DANS LE CONTEXTE EUROPÉEN,
DES POPULATIONS DE TÉTRAS LYRE *Tetrao tetrix* L. (1)
DANS LES ARDENNES BELGES

par Jean-Claude RUWET

Chaire d'Ethologie et Psychologie animale
et Station scientifique des Hautes-Fagnes

SUMMARY

Black Grouse populations show marked temporal variations, which are determined by natural interactions between climate, vegetation cover, prey populations and predators. The understanding of the mechanisms regulating these short-term fluctuations would be useful to predict timing and trends of cycling. But the biologists have neither means nor reasons for interfering and controlling these interactions within the eco-system.

On the other hand, Black Grouse populations show long term fluctuations that are superimposed on the short-term cycles. They have been specially noticed in densely populated parts of western Europe, with intensive land use and high hunting pressure. During the late nineteenth century, Black Grouse populations were severely reduced through excessive harvesting and habitat deterioration; from the beginning of the twentieth century to the 1940's, the species numbers increased as a response to the first conservation measures both for the birds and their habitat, and through a balanced diversification of the landscape thanks to moderate cultivation, hay production and grazing on parts of the heathlands. Since world war the second, however, most Black Grouse populations of western Europe (West-Germany, Denmark, The Netherlands, North-eastern France) are near extinction, through new aggressions to their habitat by intense cultivation or afforestation.

In Belgium, Black Grouse populations have followed this general evolution. The relictual populations of the Ardennes inhabit three

(1) Autres dénominations : Fr. : Petit Coq de Bruyère, Lyrure, Tétras à queue fourchue; W. : Coq di brouwîre (Jalhay), Co d'bryîre (Vielsalm); D. : das Birkhuhn, das Birkwild; E. : Blackgrouse, Blackgame; Nl. : Korhoen.

isolated sites on the high-plateau between 500 and 690 meters above sea-level. One is on the border with France and has less than thirty birds; the second, on the Plateau des Tailles, lives in small scattered botanical nature reserves, and is threatened by the building of a motor way and by excessive tourism pressure; the third, on the Hautes-Fagnes Plateau, East of Liège and near the German border, occupies a 4000 Ha Nature Reserve (all that is left out of a previously 22.500 Ha heathland landscape) consisting of high bogs, heathlands and moorlands enclosed in dense unbroken units of Norway spruce plantations. In this fixed habitat surface, male numbers, who have been carefully studied since 1966, fluctuate between 40 and 200. Speculations are made, and indications are given on the factors governing the observed short-term fluctuations : rabies, predator numbers, climatic hazards, intraspecific competition on the arenas ... Although the birds and their habitats are under full protection, their numbers show an alarming reduction. We can do nothing to command a nice June month, necessary to favour reproductive success and good recruitment of young. But we can and we must, in periods of low densities, reduce all risk factors threatening the surviving birds, such as disturbance by unscrupulous or inexperienced photographers, noisy tourists and excursionists, mass walkers or skiers. After all, a Nature Reserve is not a sports ground and a decision has to be made on whether the reserve is or is not a sanctuary. Moreover, the habitat must be managed as to remain, and even become more attractive, by controlling tree growth, reclaiming and regenerating heather, maintaining the water level. The way we will solve the Black Grouse problems in the Ardennes will give insight on the policy to be chosen in countries that are by now less critically concerned.

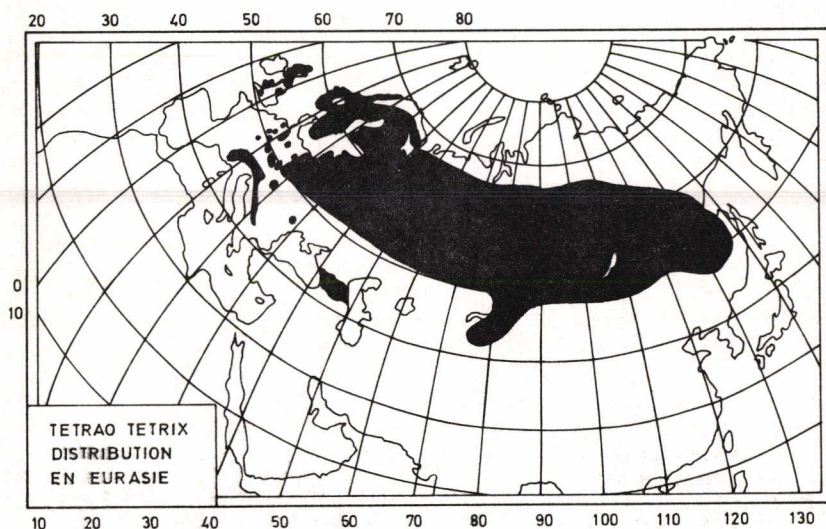


Fig. 1. Répartition géographique des Tétràs lyre en Eurasie.

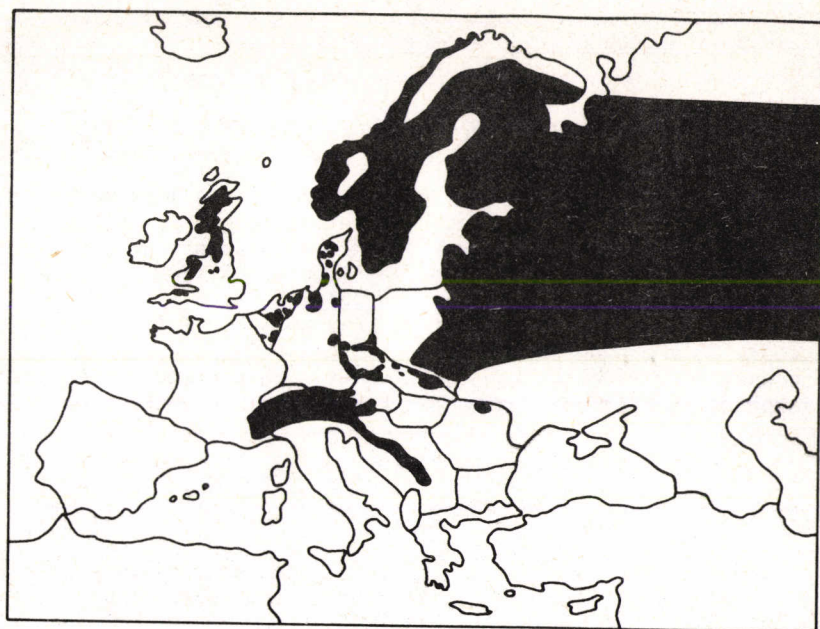


Fig. 2. Répartition géographique des Tétrasyra lutea en Europe (d'après CRAMP et VOOUS).

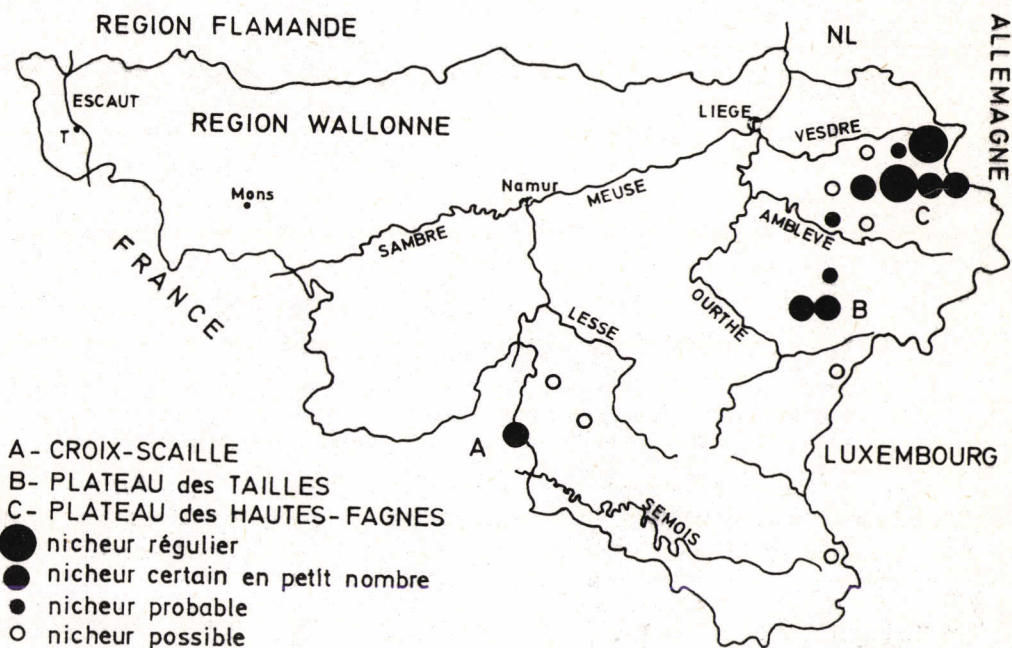


Fig. 3. Distribution et abondance relative des Tétrasyra lutea dans les Ardennes belges.

1. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

1.1. En Europe et dans le monde (d'après CRAMP et VOOUS)(Fig. 1 et 2)

Le Tétrasyre est une espèce paléarctique largement répandue en Eurasie entre 45 et 65°N, des Alpes et Hautes Terres d'Ecosse à l'ouest, jusqu'à l'Extrême-Orient (145°E) en passant par les Basses-Terres de la plaine baltique et de la Sibérie. La forme nominale tetrix occupe l'Europe continentale, la Scandinavie, et la Sibérie septentrionale, jusqu'à la Kalyna au N-E et la Lena au S-E; la forme britannicus est propre à la Grande Bretagne; le S-E de l'URSS d'Europe (Ukraine) est occupé par viridianus tandis que l'Asie se partage entre quatre sous-espèces. Le Caucase au sud est habité par une autre espèce Tetrao mlokosiewiczii.

1.2. En Haute-Ardenne (Fig. 3)

Autrefois répandu dans l'ensemble des Ardennes, le Tétrasyre est aujourd'hui localisé sur les crêtes non complètement boisées de l'axe du massif en trois foyers distincts :

- une population relictuelle dans le secteur de la Croix-Scaille, dont la nidification n'est pas établie, et qui est à rattacher à une population de 20 à 30 oiseaux maximum de trois communes françaises de la botte de Givet;
- une population relictuelle nicheuse mais très menacée aujourd'hui par les travaux routiers, le boisement et le tourisme sur la crête de la Baraque Fraiture autour des fagnes de Bihain et Odeigne;
- la population protégée de la Réserve des Hautes-Fagnes de la Baraque Michel et des sources de la Vesdre ainsi que du camp militaire d'Elsenborn dans l'est de la province de Liège.

Quelques observations ont été notées aussi de 1934 à 1971 dans le camp militaire d'Arlon-Stockem-Châtillon, dont on ne sait plus rien actuellement.

Sédentaire, le Lyrure est capable d'un vol puissant et soutenu permettant des déplacements importants, mais il n'use qu'exceptionnellement de cette faculté : des populations distantes de quelques kilomètres peuvent demeurer séparées. On peut noter une certaine émigration de mâles en période de forte densité, et une dispersion postjuvénile, qui expliquent qu'on puisse observer un sujet loin des stations habituelles, ou en des sites depuis longtemps délaissés.

2. ECO-ETHOLOGIE

2.1. Habitat

Le Petit Coq de bruyère habite les grandes clairières et li-sières des forêts boréales subarctiques (Scandinavie) et alpines, jusqu'à 2.500 m d'altitude (France, Italie, Suisse, Autriche); les landes,

tourbières, bruyères des collines et plateaux (Ecosse, Ardenne, Tchécoslovaquie) ou des plaines (Danemark, Allemagne, Pays-Bas, Campine) jusqu'à moins de 100 m d'altitude. Il recherche en fait un milieu mixte entre la forêt et la steppe, comprenant à la fois des espaces dégagés et des arbres, en lisière ou en mosaïque; il lui faut une alternance de bouquets d'arbres feuillus ou de conifères de taille moyenne où percher, gîter, surveiller; un couvert au sol où nicher; des broussailles, buissons, prairies, clairières où se nourrir; des parcelles dégagées et rases où parader en marchant et où s'affronter en courant. Son habitat est mixte par définition et a donc un caractère essentiellement transitoire. Le Petit Tétrás tire profit des pâtures, cultures, brûlis, jachères, sarts, tant qu'ils forment une mosaïque variée avec les forêts et "incultes" : landes, bruyères, tourbières.

2.2. Reproduction

Les mâles paraded sur les arènes traditionnelles dès janvier, y effectuant tôt le matin des séjours de plus en plus assidus et actifs; une brusque intensification de la compétition territoriale s'observe début avril, dès les premières visites des poules; celles-ci sont mûres pour l'accouplement dès la mi-avril; les copulations prennent place pendant la dernière décade d'avril et au début mai; une poule forcée à une ponte de remplacement peut revisiter l'arène jusqu'au début de juin. L'activité des mâles aux arènes se maintient jusqu'à la mue en juillet, tout en diminuant d'intensité. Leur activité est alors fort réduite et ils demeurent sur un espace peu étendu, à proximité de leur arène d'attache.

La reproduction proprement dite est à charge de la poule seule; elle produit une seule ponte annuelle de 6 à 8 oeufs, parfois plus; la couvaison dure 25 à 27 jours; les poussins, précoces et nidifuges, éclosent simultanément, sont capables de voler fin de la deuxième semaine et sont complètement indépendants à trois mois.

2.3. Régime alimentaire

Le Tétrás lyre consomme une nourriture végétale toute l'année, avec un complément de nourriture animale en été. Il se procure sa nourriture au sol pendant la bonne saison, davantage sur les arbres en hiver, pendant les périodes d'enneigement. Il consomme alors des aiguilles d'épicéas, pins, sapins, mélèzes; des bourgeons durs et écorces de bouleaux, saules, des pointes de bruyères. Au printemps, il recherche les châtons des saules, bouleaux, noisetiers, trembles, aulnes; les pousses, tiges et feuilles de bruyères, airelles, myrtilles; les fleurs de toutes sortes; les herbes (fétuque, fléole, trèfle). Ces aliments riches en protéines sont spécialement indispensables aux poules pour la préparation de la ponte. En été et en automne, le Lyrure consomme quantité de baies et fruits : framboises, mûres, myrtilles, airelles, canneberges, camarines, sorbes, cenelles, sureaux, genévriers, cynorhodons, riches en sucre, voire des glands et des faînes, et même les grains dans les champs : blé, orge, maïs. Les poussins et les adultes en été consomment tous les petits animaux rencontrés : vers, limaces et escargots, araignées, insectes (chenilles, larves, chrysalides, pupes de fourmis, coléoptères, orthoptères, diptères), voire un petit lézard ou batracien.

3. STATUT ACTUEL ET ANCIEN DES POPULATIONS

3.1. En Europe

L'espèce est en diminution marquée sur l'ensemble de son aire européenne. Elle a disparu de maints endroits occupés au début du siècle et les populations restantes sont de plus en plus fractionnées, isolées, réduites.

Autrefois répandue en Grande Bretagne, l'espèce a régressé depuis le début du siècle; une reprise a été notée au Pays de Galles à partir de 1940 et en Ecosse depuis 1950; mais la diminution persiste au centre et au nord de l'Angleterre, et la situation globale est au déclin; la population serait maintenant bien en-deçà de la moitié de l'estimation de l'atlas britannique fixée entre 10.000 et 100.000 "paires" (SHARROCK, Ed. 1976).

En Scandinavie (Suède, Norvège, Finlande), la population se compte encore par centaines de milliers d'oiseaux : près de 2.000.000 dans les années soixante, mais une chasse abusive (jusqu'au cinquième des oiseaux annuellement) a réduit cette population à moins de la moitié à la fin des années soixante-dix. Tous les auteurs scandinaves ont noté des fluctuations de population d'une périodicité de 3-4 ans, que certains ont mis en parallèle, voire en relation (ANGELSTRAM, 1979; voir aussi HAGEN, 1952 et LACK, 1954) avec les fluctuations des effectifs des petits rongeurs (Clethrionomys glareolus surtout). En plus de ces fluctuations cycliques, dont les causes doivent être recherchées dans les interactions entre le climat, la végétation, les prédateurs et leurs différentes populations de proies, une évolution plus générale est également perceptible, et elle est malheureusement partout à la baisse. Ainsi en Suède, la population était importante pendant la première moitié du siècle : elle a augmenté jusqu'en 1910, puis les cycles se sont succédé dans des limites relativement stables jusqu'aux années quarante; depuis lors, les effectifs fluctuent autour d'une moyenne descendante; dans certaines zones de parade régulièrement recensées, la diminution a été de 60 % de 1960 à 1978 (MARCSTROM, 1979). En Norvège, le Tétrás lyre était abondant au début du siècle dans les forêts relativement humides du sud-ouest, en milieu mixte de forêts et bruyères, possédant des clairières et strates arbustives riches en Ericacées : Vaccinium et Calluna (BORSET et KRAFFT, 1973). Encore estimé à plus d'un demi-million de spécimens dans les années soixante, l'effectif, avec un prélèvement annuel de chasse de 100.000 exemplaires, a été réduit de 60 à 80 % en une seule décennie. Les pics successifs des cycles récurrents se sont situés en 1954, 1959, 1963, 1966 (WEGGE, 1979). En Finlande, la population moyenne était estimée à 900.000 exemplaires pour les années 1967 à 1971, avec un prélèvement annuel de 42.000 oiseaux tirés. Les nichées ont été excellentes en 1978 (RAJALA, 1979). Les analystes de la situation en Scandinavie expliquent l'augmentation de la population au début du siècle par la mise en exploitation et l'ouverture de la forêt naturelle où la création de clairières et le morcellement, l'implantation d'exploitations agricoles et des pratiques de fauchage, pâturage et brûlage, ont multiplié les effets de lisière favorables aux Tétrás lyres. Mais depuis quelques décennies, l'intensification de l'exploitation, les techniques modernes de sylviculture, ont renversé le processus : extension des pâturages, multiplication des fermes, plantation des landes et bruyères en monocultures de conifères, disparition des bois de bouleaux, remplacement en clairières des buissons à baies par des graminées, utilisation de fertilisants, d'herbicides et de pesticides, ont tous été défavorables (MARCSTROM, ibid.).

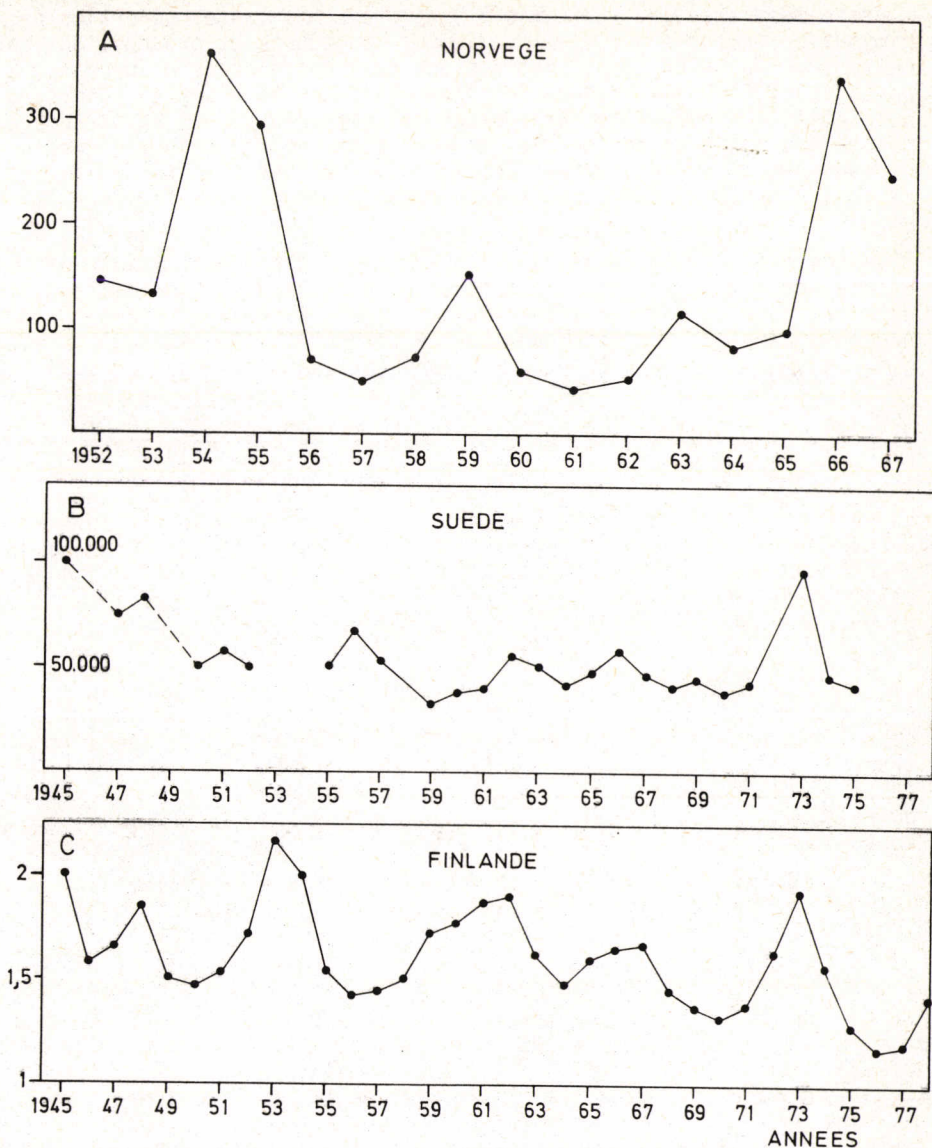


Fig. 4. Fluctuations et évolution des effectifs des Tétrus lyre dans le nord de l'Europe :

A. Nombre de Lyrures tirés annuellement dans le secteur de Trollheimen, Norvège, d'après WEGGE, 1979;

B. Tétraonidés forestiers (le Lyrure intervient pour plus de la moitié) tirés et déclarés en Suède, d'après MARCSTROM, 1979;

C. Evolution des fluctuations d'après 500 réponses à des questionnaires du Game Research Institute; 1 = rare; 2 = moyen; 3 = abondant. D'après RAJALA, 1979.

Tous in LOVEL, 1979.

A cette même analyse, WEGGE (ibid.) ajoute comme causes générales de diminution en Norvège : l'amoncellement de déchets et ordures, qui permettent le maintien de populations anormalement élevées de prédateurs potentiels, Corvidés et Renards; l'extension du tourisme en nature, qui multiplie les sources de dérangement aux gîtes en hiver, aux arènes au printemps, aux nids en été; les pluies acides en provenance de Grande-Bretagne et d'Europe occidentale, qui diminuent la qualité de la végétation, considérée comme couvert ou comme aliment (voir fig. 4 = A,B,C).

En Pologne, l'effectif a été réduit de moitié en dix ans et l'espèce, encore nombreuse dans l'ensemble, a disparu de maints postes et régions. Le Tétrás est encore présent dans 28 des 49 provinces; il est rare dans 13 d'entre elles (moins de 500 oiseaux), assez bien représenté dans 11, abondant dans quatre (plus de 2.000 oiseaux). L'effectif total était estimé à 40.000 en 1976 (prélèvement légal de 1.385 coqs), 33.000 en 1977 (1.623) et 29.000 en 1978 (1.169). Ces prélèvements et la sylviculture moderne avec épandage aérien de fertilisants minéraux et de pesticides, sont mis en cause dans l'évolution à la baisse (DZIECIOLOWSKI, 1979). De plusieurs milliers d'oiseaux dans les années soixante, les effectifs de Tchécoslovaquie ont été sévèrement réduits, avec des extinctions locales en Bohême, Moravie et Slovaquie. Parmi les différentes influences humaines, les auteurs tchèques se préoccupent spécialement depuis 1952 des effets sur la végétation de stations des Monts Sudètes, des pluies acides provenant des industries de Bohême (PORKERT, 1979). Diminution également dans les Balkans : l'espèce devient rare en Roumanie, diminue en Yougoslavie.

En France, le Petit Tétrás a virtuellement disparu des Ardennes, n'est qu'occasionnel dans le Jura, n'existe plus qu'à l'état de relique glaciaire dans les Alpes où on situe l'effectif dans la tranche 100-1.000 coqs (Atlas, YEATMAN, 1976 et GINDRE in Lovel, 1979). Cette population est en continuité avec celles de Suisse et d'Italie où la tendance est également à la diminution depuis le début du siècle, et surtout depuis 1945 avec le développement du tourisme de montagne.

En Autriche, plus de 13.000 coqs recensés en 1966-67 se situent aussi dans une perspective de diminution depuis le début du siècle.

En Allemagne, le déclin est net et continu depuis le début du siècle, avec extinction de maintes populations marginales, en Bade-Wurtemberg par exemple. La situation s'est spécialement dégradée depuis dix ans. Il y avait encore 500 coqs en 1975 au Schleswig-Holstein; il en restait moins de la moitié - 150 à 200 exemplaires - en 1978; il y avait encore 8.000 oiseaux en Basse-Saxe en 1965; actuellement, on a atteint un seuil critique de moins de 800 sujets, par suite de l'exploitation intensive des tourbières et de la lignite. Le Tétrás est très sérieusement menacé par le tourisme dans le Rhön (ski de fond et delta-plane), dans la forêt bavaroise à la frontière tchèque et dans les préalpes. C'est seulement dans les Alpes qu'il se maintient relativement (RUGE, 1980).

C'est en Europe occidentale, à la limite ouest de l'aire de répartition, que la situation est la plus grave. Or ces populations, comme celles du grand nord, présentent des fluctuations naturelles, d'une périodicité de 6-10 ans. Des recensements ponctuels ou des chiffres absolus n'ont aucune signification s'ils ne sont pas situés par rapport à ces cycles. Les données antérieures à 1950 se rapportent presque toutes aux déclarations des chasseurs; à partir de 1950, on dispose pour plusieurs pays de données de référence plus sûres consistant en recensements plus ou moins réguliers du nombre de coqs actifs sur les arê-

nes de parade au printemps. Au-delà des fluctuations cycliques, la combinaison des deux sources d'information révèle la tendance générale suivante :

- au 19^e siècle et au début du 20^e siècle, diminution marquée partout par suite de la destruction des habitats et d'une chasse abusive;
- du début du siècle à 1940, en réponse à la création de réserves et à la réglementation de la chasse, reprise des effectifs;
- depuis 1945, déclin généralisé, encore supportable en Scandinavie et en Europe centrale, mais conduisant l'espèce au bord de l'extinction en occident, par suite de la dégradation générale de l'environnement et de la pression du public sur les réserves elles-mêmes. Ainsi :

Au Danemark, le Tétrás Lyre fréquente deux types de milieu : d'une part, bruyères sèches et plates à Calluna sur sol sableux; d'autre part, bruyères hautes et plus variées, mêlées de saules et bouleaux sur tourbières. Au début du 19^e siècle, la moitié du Jutland était couverte de landes, bruyères, tourbières, mais au fil des ans, le paysage s'est transformé, et l'espèce avait quasiment disparu en 1875 par suite de la mise en valeur des terres (drainage, culture, plantation) et de persécutions toute l'année durant; la population s'est réétoffée grâce aux mesures de protection, jusqu'en 1940, sur les quelques pourcents d'habitat naturel préservés; elle périclité depuis lors à la suite de nouvelles agressions contre ses habitats et des dérangements continuels : 2.400 oiseaux en 1942; 1.100 en 1966; 400 en 1973; 100 en 1978. Extrêmement significative est la diminution continue du nombre de mâles au printemps sur trois zones étroitement surveillées, de 1966 à 1978 (DEGN, 1979).

Aux Pays-Bas, de rare à la fin du 19^e siècle, l'espèce était devenue relativement abondante dans l'est, de la Drenthe à la Campine, du début du siècle à 1940. Les chiffres intermédiaires dénotent à la fois des fluctuations et un déclin récent prononcé : 1.500 oiseaux en 1948; 3.000 en 1964-65; 400 à 460 coqs adultes sur les arènes en 1967; 280 à 360 coqs en 1977, 176 en 1980 (NIEWOLD, 1981).

En Belgique, la tendance générale est identique : diminution marquée par destruction de l'habitat au 19^e siècle; au 20^e siècle, l'espèce profite de la diversification du milieu, notamment en Campine où une mosaïque de bruyères, champs, pâturages, bosquets remplace la monotonie de la lande; après 1940, on note plusieurs pics d'abondance : 1944-45; 1957-58; 1970-72 qui s'inscrivent dans un déclin général, tant en Campine qu'en Ardenne (de 1.000 poules en 1944 à 400 en 1970-72, LIPPENS et WILLE, années de forte densité pourtant !).



Photo 1 : Neuf coqs et une poule sont visibles sur cette photo d'une partie de l'arène de Jalhay (Hautes-Fagnes) en mai 1971, année de très forte densité (d'après cliché L. HANON).

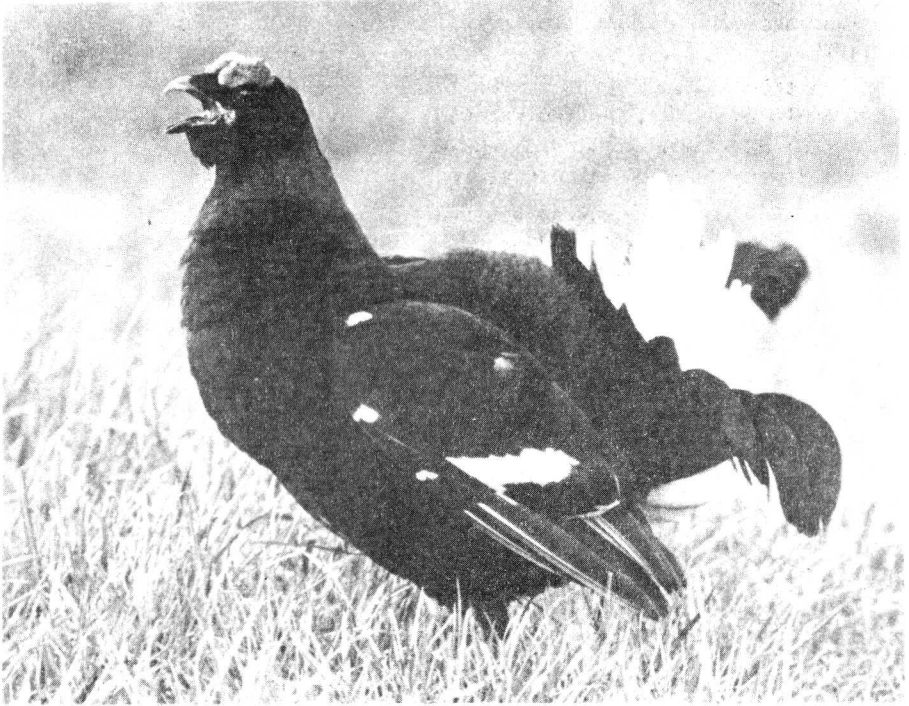


Photo 2 : Coq territorial sur l'aire de parade dans une prairie à Jalhay, mai 1971 (d'après cliché L. HANON).

3.2. En Ardenne (Fig. 3)

L'habitat d'élection des Tétraras dans les Ardennes est situé aux altitudes supérieures à 500 m le long de la ligne de crête orientée SO-NE, et que l'on peut suivre de la Croix-Scaille (505 m) par la barrière de Champlon (589 m), la Baraque de Fraiture (652 m), la Baraque Michel (672 m), Botrange (694 m), le Bovel (661 m) jusqu'au massif de Hoscheit (600 m). Au siècle passé, l'espèce était encore répandue sur les crêtes non boisées et débordait aux altitudes plus basses dans les grandes clairières, les coupes, les prés. Le boisement des crêtes a fractionné et isolé les populations ardennaises, tandis que le drainage et l'enrésinement des Fagnes a réduit en un siècle le domaine du Tétraras à moins du cinquième de sa superficie. La population relictuelle de la Croix-Scaille paraît condamnée. On ignore si elle niche encore. Elle est estimée à 20 oiseaux en France et 5 maximum en Belgique. Les observations n'y sont pas annuelles. La population de Bihain et du Plateau des Tailles est en régression. Le site a été très perturbé par les travaux autoroutiers et souffre du développement du tourisme. Les dérangements excessifs perturbent la reproduction des oiseaux.

Dans les Hautes-Fagnes, et d'après la carte de FERRARIS (1770-1774), le domaine du Tétraras Lyre s'étendait jadis de Hockai à Hoscheit, et de Jalhay à Sourbrodt, soit sur une superficie de 22.500 Ha de part et d'autre de la faîtière, à des altitudes supérieures

à 500 m, comprenant des bois de hêtres sur les crêtes sèches, des bois de saules et aulnes dans les fonds de vallées humides, et 15.000 Ha de landes, bruyères, tourbières. Celles-ci allaient connaître une réduction continue par drainage et plantation de monocultures d'épicéas : en 1872, il en subsiste 12.500 Ha; en 1925, il y en a encore 7.700 Ha; en 1962, il n'y en a plus que 5.002 Ha, répartis en 73 lots d'inégales grandeurs, dont un bloc de 2.041 Ha à la Baraque Michel. La plus grande partie de ce reliquat va être sauvée et érigée en réserve intégrale : 1.439 Ha de la Baraque Michel par Arrêté Royal du 23 mai 1957; 1.404 Ha des Fagnes de l'Est (sources de la Vesdre) par Arrêté Royal du 11 février 1964; 574 Ha de Fagne wallonne par Arrêté Royal du 20 mai 1964, complétés par 24 Ha en 1967 et 1968, soit 2.037 Ha à la Baraque Michel et 1.404 Ha en Fagnes de l'Est, à quoi il faut ajouter 412 Ha appartenant aux communes : un total donc de 3.853 Ha. Il faut déplorer la perte, en 1964, de 1.026 Ha de la Fagne wallonne, vers Sourbrodt, qui sont plantés de résineux. Quelques aménagements récents portent la superficie totale de la réserve à 3.976 Ha (F. ROBERT, Vieux Liège, 1980). Aux presque 4.000 Ha de la Baraque Michel et des sources de la Vesdre, il faut ajouter, comme partie du domaine fagnard du Tétras, les Fagnes de Spa à Malchamps, également sous statut de protection, et le domaine militaire d'Elsenborn, vers Rocherath. Dans les Hautes-Fagnes, la quasi-totalité des surfaces convenant aux Tétras sont donc actuellement protégées ou sous surveillance. : Malchamps, Baraque Michel et sources de la Vesdre, ainsi que le camp militaire d'Elsenborn, couvrent 6.000 Ha. Le domaine fagnard du Tétras est donc fixé.

Les effectifs des coqs adultes recensés soigneusement sur les arènes de parade au printemps depuis 1967 (Malchamps exclu) montrent des fluctuations profondes, du simple au quintuple (RUWET et FONTAINE, 1978) : 1967 (80), 1968 (115), 1969 (140), 1970 (165), 1971 (198), 1972 (160), 1973 (118), 1974 (95), 1975 (51), 1976 (41), 1977 (80), 1978 (58), 1979 (55), 1980 (54), 1981 (45). Ces fluctuations résultent des interactions naturelles des influences climatiques, des composantes botaniques, des structures populationnelles, de l'action de prédateurs. L'enneigement prolongé en hiver empêche les poules de reconstituer leurs réserves protéiniques et diminue leur fécondité; les pluies prolongées en mai-juin entraînent la mortalité des poussins et freine le recrutement; la compétition des mâles en période de surpopulation entraîne un stress permanent, la diminution de la fertilité, l'augmentation de la mortalité des coqs; le Renard s'attaque préférentiellement aux poules, l'Autour aux coqs, les Corvidés aux couvées et nichées (fig. 5 et 6 A et B). L'accroissement de population observé en Hautes-Fagnes de 1967 à 1971 est imputable à la fois à l'interdiction du tir au balz sur les arènes (1967), à la réduction des populations de Renards par gazage des terriers pour lutter contre la rage sylvatique (1968) (fig. 7), au succès des reproductions grâce à l'ensoleillement en juin (1968 et 1969); la chute brutale des populations en février-mars 1972 est due à la compétition intraspécifique sur des arènes surpeuplées (RUWET, en préparation); il est donc clair que le domaine fagnard ne peut guère supporter plus de 200 coqs; la lente diminution de 1972 à 1976 est due au vieillissement de la population et au faible recrutement de jeunes, la légère reprise en 1977 est due à la sécheresse de 1976 qui a favorisé la nidification (RUWET, *ibid.*). A supposer que l'ensemble des populations ardennaises fluctuent d'une manière synchrone, ON PEUT EVALUER LA POPULATION WALLONNE TOTALE A UN MINIMUM DE 50 COQS (ET AUTANT DE POULES) EN PERIODE DE FAIBLE DENSITE, ET A UN MAXIMUM DE 250 COQS (ET AUTANT DE POULES SANS DOUTE) EN PERIODE DE FORTE DENSITE.

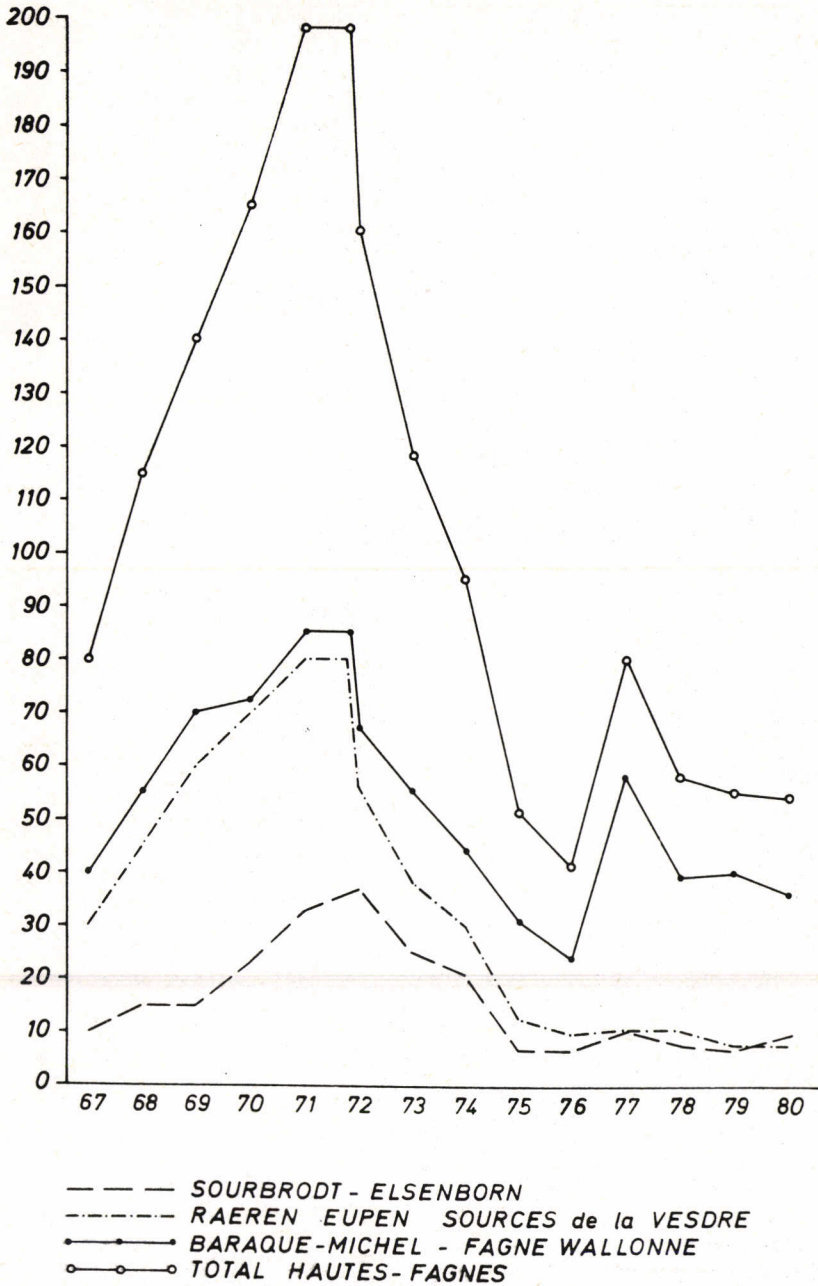


Fig. 5. Fluctuations et évolution du nombre des coqs territoriaux sur les arènes de parade dans les Hautes-Fagnes de Belgique, 1966-1980. Recensements effectués de mars à fin mai.

Il faut se garder, lorsqu'on évalue les populations de Tétrasylyre, de s'exprimer en termes de "couples" ou de "paires", qui n'existent pas chez cette espèce; les sexes restent normalement séparés, en troupes distinctes, qui ne se mêlent qu'occasionnellement, et au printemps les poules ne rejoignent les mâles aux arènes que pour de brefs instants; il n'y a de couple que pendant le moment nécessaire à la copulation, et la polygamie successive est la règle. Du fait du dimorphisme sexuel, de la séparation spatiale, et de la spécialisation des rôles, les deux sexes ne subissent pas les mêmes pressions de sélection, ne connaissent pas les mêmes aléas. A supposer que le sexe-ratio soit 1.1. à la naissance, ce que laissent penser les résultats des élevages (NAPPEE, 1981), il est douteux qu'il reste stable. Les poussins mâles, qui doivent atteindre un poids plus élevé, exigent davantage de nourriture que leurs soeurs; les femelles au printemps exigent plus de ressources protéiniques pour produire les oeufs; les mâles subissent un stress considérable sur les arènes en période de forte densité et s'y exposent aux prédateurs (FONTAINE a vu un Renard capturer un coq et l'Autour tente souvent sa chance); enfin, les prédateurs ne sont pas les mêmes, ou ne sont pas aussi efficaces pour les deux sexes. C'est donc une simplification très sommaire, pour obtenir la population totale, que de multiplier par deux le nombre de coqs en parade.

Par ailleurs, les recensements qu'on effectue aux arènes à partir du mois de mars, jusqu'au début juin, concernent essentiellement les sujets adultes, installés sur un territoire; la plupart de ces oiseaux sont âgés d'un an et 9 mois au moins (oiseaux de troisième année civile). Les jeunes nés l'année précédente (donc dans leur seconde année civile) et âgés de 9 mois en mars, sont théoriquement capables de se reproduire, et sont attirés par les arènes, où ils essaient de s'installer en périphérie. Mais ils sont moins assidus et stables, plus irréguliers, se déplacent d'une arène à l'autre, peuvent parader en solitaire. A moins que tous les oiseaux ne soient marqués, il y a donc le double risque de ne pas rencontrer tous les mâles aux arènes au printemps d'une part, et de compter deux fois certains jeunes errant d'un site à l'autre d'autre part. C'est seulement dans la seconde quinzaine de mai, quand ils ont 11-12 mois, que ces jeunes coqs deviennent plus assidus aux arènes, où ils ont été conduits dans le sillage des poules en déplacement, et où ils ont eu l'occasion de multiplier les contacts sociaux qui les ont déterminés à se fixer. Nous avons été conscients de ces faits lors de nos recensements de coqs (RUWET et FONTAINE, 1978).

L'évaluation de la population femelle au printemps n'est pas non plus sans difficulté. L'aire de déplacement d'un groupe de poules ne recouvre pas nécessairement celui d'un groupe de mâles d'une arène donnée; elles peuvent aller d'une arène à une autre. Dès qu'une poule est fécondée, elle cesse de visiter les arènes. Le nombre de poules en visite à celles-ci diminue donc au fur et à mesure que s'accumulent les accouplements. Un recensement des copulations - nécessairement sous-évaluées car, très brèves, l'une ou l'autre peut échapper à la vigilance de l'observateur, surtout dans la grisaille de l'aube ou les brouillards fréquents, et certaines poules peuvent préférer les coqs paradant en solitaire - peut constituer une bonne indication du nombre de poules adultes, à supposer qu'elles se reproduisent toutes dès leur seconde année civile. Répété chaque année, un recensement de tous les coqs territoriaux sur toutes les arènes d'un secteur, et de toutes les copulations observées aux arènes, peut donner une bonne indication de l'évolution respective des effectifs des mâles et femelles. Le recensement, appliqué à une seule arène, peut donner une bonne indication de la population de poules, comme il peut n'être qu'un indice de l'attractivité

A

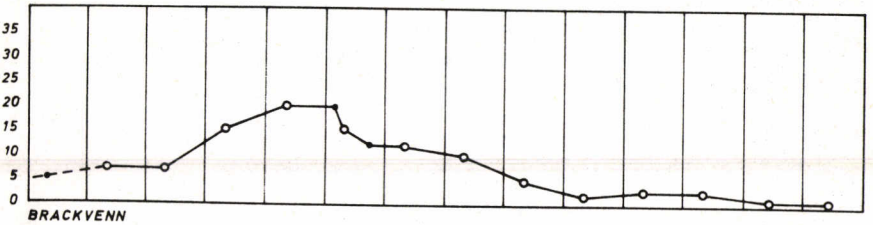
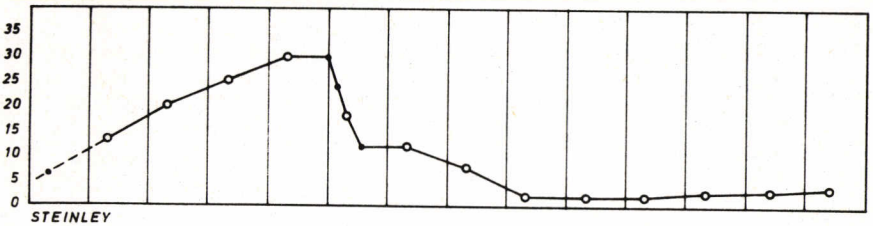
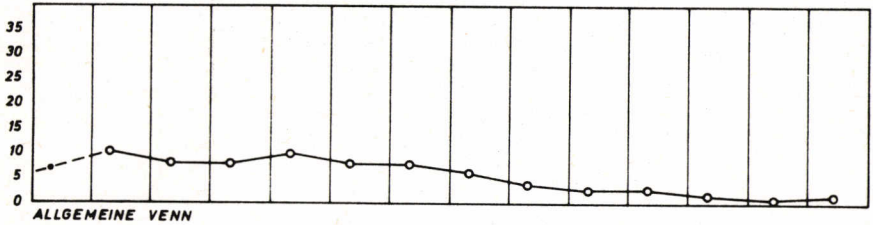
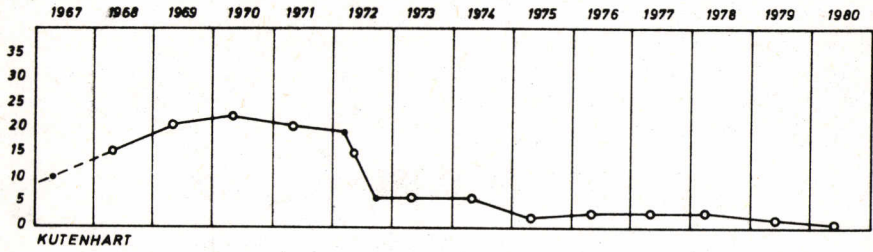
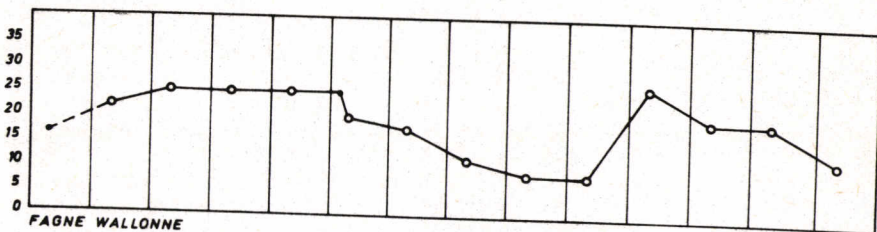
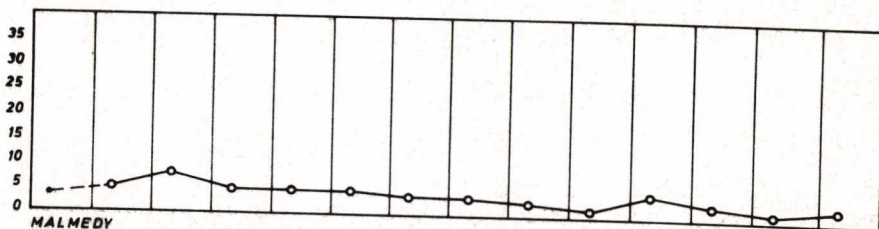
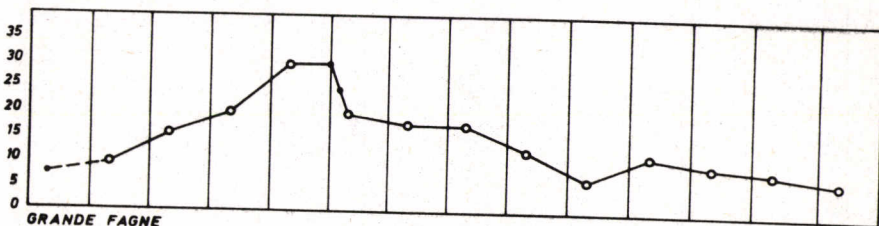
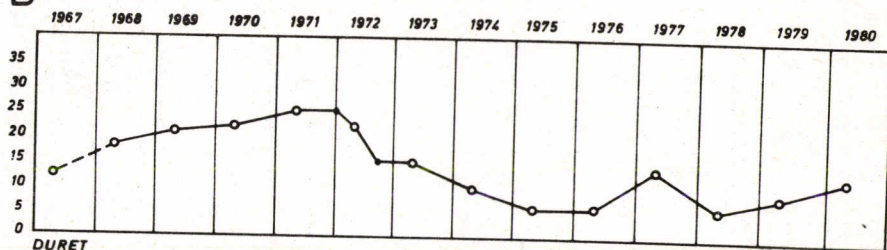


Fig. 6. Fluctuations des effectifs des coqs territoriaux sur les arènes de parade dans les Hautes-Fagnes de Belgique, 1966-1980.

A. Détail du groupe d'arènes des Fagnes de l'Est (Sources de la Vesdre);

B. Détail du groupe d'arènes des Fagnes de la Baraque Michel (complété d'après RUWET et FONTAINE, 1978).

B



Pour chaque arène ou groupe d'arènes densément peuplées (à l'exception donc de l'Allgemeine Venn et de Malmedy), on constate la forte mortalité qui se manifeste dès la fin de l'hiver 1971-72 et se poursuit jusqu'à l'automne. Par contre, on n'observe aucune reprise significative dans les Fagnes de l'Est en 1977, alors qu'elle est nette partout, et spectaculaire en Fagne wallonne, dans le groupe d'arènes des Fagnes de la Baraque Michel.

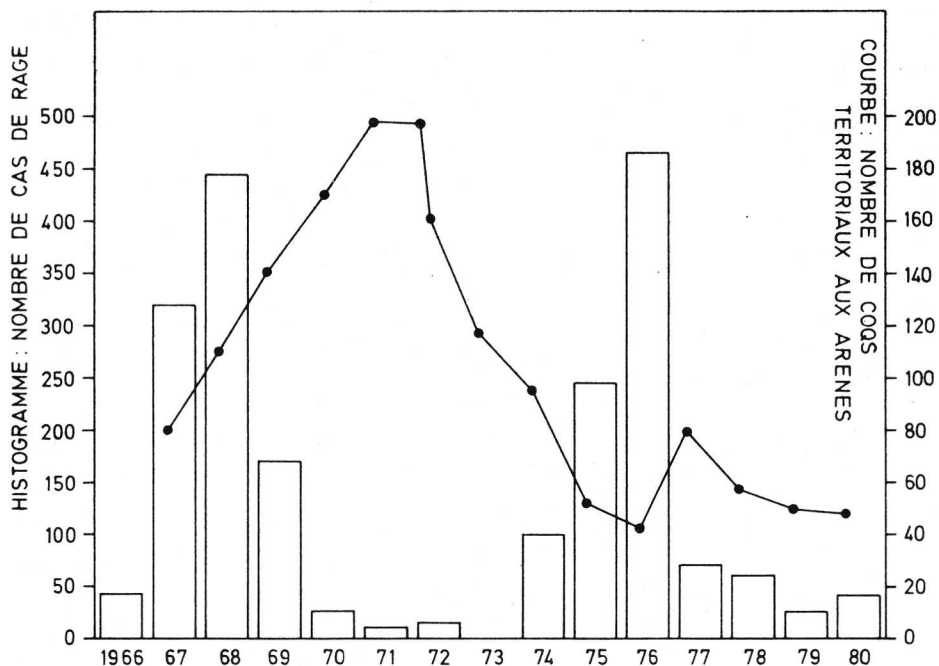


Fig. 7. Evolution de la rage sylvatique et des effectifs des coqs aux arènes.

Superposition de la courbe de fluctuation du nombre de coqs territoriaux recensés au printemps sur les arènes de parade (d'après RUWET et FONTAINE, 1978 et la présente étude) à l'histogramme du nombre de cas de rage déclarés annuellement en Belgique (d'après MARCHAL, 1981).

La rage sévit surtout dans l'est de la province de Liège, le domaine du Tétrasyre précisément; la principale victime de la maladie est le renard; la rage se répand en période de forte densité du carnassier; elle s'éteint en période de faible densité, faute de victime, ce qui permet la réapparition du renard, et ainsi de suite. En première approximation, on constate qu'une période de forte épidémie, et donc de forte mortalité du renard, est rapidement suivie d'une augmentation des coqs; et que le moment où la rage s'éteint, et où la population des renards reprend vigueur, est celle aussi de la diminution des coqs. Il serait toutefois trop simple de s'en tenir à ce seul facteur. Les coqs ont bénéficié en 1967 de l'interdiction du tir au balz en 1968-69, du gazage des terriers de renards pour lutter contre la rage précisément; en 1968-69 encore, des étés beaux et secs ont favorisé des couvées exceptionnelles. La chute des effectifs des coqs en février-mars 1972 est due au stress permanent sur les arènes surpeuplées. L'absence de reprise de 1972 à 76 est due aux étés pluvieux ne permettant qu'un remplacement insuffisant des vieux coqs décédés. Enfin, la reprise en 1977 est due à un bon recrutement des jeunes suite à la sécheresse de 1976 (voir texte). Mais les fig. 5 et 6A et B montrent de nettes variations locales : la reprise de 1977 est forte dans les Fagnes de la Baraque Michel; elle est insignifiante ou nulle dans les Fagnes de l'Est, distantes de quelques kilomètres à vol d'oiseau. Rien n'est simple !

particulière de cette arène ! A titre indicatif, je donne en annexe le nombre de mâles territoriaux et de copulations observés de 1971 à 1979 à une arène de Jalhay (Tabl. 1).

4. STATUT LEGAL

Oiseau dit "petit gibier", son tir n'est plus autorisé en Belgique depuis 1967. En fait, depuis quelques années, il est protégé par omission, son nom n'étant plus cité lors de la publication annuelle de l'Arrêté Ministériel fixant les dates d'ouverture de la chasse.

5. FACTEURS DE RISQUE

Dans les limites de ses fluctuations naturelles, la population relique des Ardennes et des Hautes-Fagnes est à son niveau plancher admissible. Toute réduction supplémentaire de l'habitat et toute altération perturbant le jeu naturel du climat, des prédateurs et de la compétition sont des facteurs de risque compromettant la survie de l'espèce.

5.1. Altération, rétrécissement et disparition du biotope

Un site, même classé et protégé, peut s'altérer du fait d'un drainage excessif dans les zones limitrophes, par la multiplication des monocultures en périphérie, par le piétinement de la végétation et du sol tourbeux, par de violents incendies non contrôlés. Par ailleurs, l'espèce est très exigeante quant à son habitat, et celui-ci, de caractère mixte, est nécessairement transitoire et doit donc faire l'objet d'une gestion, d'un entretien, d'un renouvellement dirigé et planifié.

5.2. La prédation

Les populations de certains prédateurs (Renards, Corvidés) sont maintenues anormalement élevées jusqu'aux abords des réserves par des dépôts d'immondices; ces prédateurs font alors peser une menace grave pour l'espèce en période de faible densité naturelle. Les chiens courants et errants sont aussi un danger certain.

5.3. La chasse et le braconnage

La chasse au balz, dont certaines allusions suggèrent qu'elle a encore donné lieu à quelques trophées, et qui est un véritable braconnage sur les arènes, est extrêmement facile. L'alimentation artificielle en hiver peut aussi attirer les oiseaux en des lieux où ils peuvent être tirés ou piégés. Ces pratiques sont un danger pour les populations reliques et fragiles. Le fait d'un seul prélèvement sur une petite population peut, au-delà des simples valeurs numériques, avoir des effets catastrophiques, compte tenu du statut social de l'animal éliminé (RUWET, en préparation).

5.4. Le dérangement

Le développement du tourisme est aujourd'hui plus dangereux en Wallonie que la chasse; la pression des promeneurs en été, des skieurs en hiver, des photographes au printemps harassent les oiseaux, dérangent les couveuses, perturbent les parades. Les facilités d'accès, l'indiscipline du public, l'impuissance de la surveillance, l'absence de poursuites pénales et de sanctions, sont défavorables.

5.5. Divers

Les câbles aériens, les clôtures barbelées, les grillages peuvent être des causes de mortalité. Nous avons relevé le cas d'un coq tué en vol en percutant un fil aérien à Jalhay.

6. MESURES DE CONSERVATION

6.1. Protection de l'habitat

Il convient tout d'abord d'assurer la conservation de tous les sites et de toutes les parcelles de fagnes, bruyères, tourbières convenant aux Tétrasy lyre en leur donnant le statut de Réserves Naturelles. Il en subsiste des parcelles de faible étendue sur les crêtes dans les régions de Lierneux, La Gleize, Stavelot, etc... Ensuite, là où le domaine du Tétrasy lyre est déjà fixé dans les limites des réserves naturelles existantes (Hautes-Fagnes, Fagnes de l'Est, Fagnes du Plateau des Tailles), il faut étendre ce domaine par la récupération des surfaces de tourbières plantées d'épicéas; l'abattage des arbres se fera au minimum dans tout le périmètre de tourbières anciennes délimité par sondage (Fagne de Clefay par exemple). Sur les crêtes entre le massif des Hautes-Fagnes et le Plateau des Tailles, la toponymie indique à suffisance les zones d'anciennes fagnes à sauver, à restaurer, à récupérer. Enfin, là où les parcelles sous statut de réserve sont petites, isolées et dispersées (Robièfa et Nazieufa; Fagne des Mochettes et des Vignerons par exemple au Plateau des Tailles), il faut les désenclaver en réduisant entre elles les monocultures d'épicéas.

6.2. Gestion de l'habitat

Il ne suffit pas de classer les sites constituant l'habitat du Tétrasy lyre. Il faut les gérer de façon à leur conserver la diversité qui en fait l'attrait pour les Lyrures. A cet effet, il faut, dans le cadre d'un plan de gestion, rétablir les pratiques ancestrales qui sont à l'origine du faciès des fagnes, tourbières et landes tourbeuses : contrôle du développement des arbres et arbustes pour éviter que le milieu ne se ferme trop, comme c'est le cas dans la plus grande partie des Fagnes de l'Est; blocage des drains conduisant aux fossés périphériques de la Réserve des Hautes-Fagnes et qui saignent les tourbières de leur eau; brûlage et étrépage pour rajeunir la bruyère, car sans intervention celle-ci vieillit sans se régénérer ni se renouveler; fauchage et pâturage modéré des landes à molinie, pour aérer les tapis serrés de cette graminée qui empêchent toute régénération d'une végétation plus variée. Si les Tétrasy affectionnent les milieux à caractère mixte, les mosaïques d'espaces découverts et de bosquets, les

effets de lisière, ils détestent et évitent les alignements sombres et denses d'épicéas, véritables murs qui encerclent les réserves de toutes parts; ainsi, au fur et à mesure qu'ils poussent, les épicéas plantés à l'est de la Fagne wallonne à Sourbrodt déprécient la réserve. Partout où c'est possible, il faut donc remplacer les plantations de résineux sur le pourtour des réserves par des zones tampon de plantations d'arbustes de feuillus : saules, aulnes, sorbiers, bouleaux.

6.3. Canalisation du tourisme

Les réserves des Hautes-Fagnes ont été créées sur de petites surfaces pour y préserver des associations particulières de la flore et de la faune. Or, à cette notion initiale de sanctuaire, tend à se substituer aujourd'hui celle de zone de récréation pour les masses. Il faut choisir, car ces deux options sont incompatibles : on ne peut à la fois protéger des sols fragiles, des plantes rares, des oiseaux farouches, et transformer les hauts plateaux en terrains de sport pour randonneurs et skieurs. Il convient de revenir au plus tôt au sens originel de la réserve naturelle et de faire preuve de sévérité à l'égard du public indiscipliné des promeneurs, photographes et skieurs circulant en dehors des pistes et chemins balisés autorisés. De plus, étant donné l'exiguïté de la plupart des réserves, l'interdiction de circulation ne devrait pas se limiter aux seules périodes de danger d'incendies, préjudiciables à la végétation, mais devrait s'étendre à la période de nidification, du 15 avril au 15 juillet.

6.4. Protection de l'espèce

Le Tétrás lyre est traditionnellement considéré en Europe comme un "oiseau-gibier". Cette étiquette est saugrenue pour une espèce aussi menacée d'extinction, et dont l'habitat et les populations ont subi de telles réductions. En Scandinavie, des prélèvements abusifs rendent la situation préoccupante. En Europe occidentale, elle est alarmante, et il convient que sans tarder, la Commission CEE donne des directives pour que les législations nationales retirent le Lyrure de la liste des espèces-gibiers, et le transfèrent dans la liste des espèces protégées en tout temps et en tous lieux. Même si, en Belgique, le tir du Tétrás lyre n'est plus autorisé depuis 1967, il ne faudrait pas attendre une directive européenne pour prendre l'initiative de cette croisade psychologique, et aller au bout de la logique en protégeant définitivement cette espèce menacée. Une telle mesure faciliterait d'ailleurs l'adoption d'attitudes identiques dans d'autres pays d'Europe où le Lyrure est tout autant en danger : Allemagne, Danemark, Pays-Bas, France, Italie.

Tableau 1 : Nombre de coqs et de poules se reproduisant à l'arène de Jalhay de 1971 à 1979.

	Nombre de coqs territoriaux	Nombre de copulations observées
1971	15	14
1972	8	11
1973	12	14
1974	11	27
1975	7	16
1976	5	18
1977	10	11
1978	8	11
1979	7	11

7. SYNTHESE ET CONCLUSIONS

Le Tétrás lyre, considéré comme un oiseau-gibier dans la plupart des législations nationales, est en diminution dans l'ensemble de l'Europe par suite, essentiellement, d'une chasse abusive et de la réduction et de la dégradation de ses habitats, et plus récemment, de la diminution générale de la qualité de l'environnement et de l'augmentation de la pression de dérangement par le tourisme de masse. En Europe occidentale (Allemagne, Danemark, Pays-Bas), il est menacé d'extinction; en Belgique en particulier, où pourtant il n'est plus chassé depuis 1967, ce qui lui a donné un sursis, ses effectifs connaissent depuis la fin de la guerre une baisse inquiétante perceptible au-delà des fluctuations traditionnelles caractéristiques de l'espèce. Ces fluctuations ont été suivies minutieusement dans la Réserve des Hautes-Fagnes depuis 1966. Les facteurs déterminant les variations périodiques doivent être recherchés dans les interactions naturelles entre le climat, la végétation, les populations de prédateurs et de leurs proies, dont le Tétrás, la compétition inter et intraspécifique. L'analyse détaillée de ces interactions n'est pas exposée ici; elle est extrêmement malaisée en raison de la multiplicité des facteurs en jeu, et exige des études de longue durée sur plusieurs cycles récurrents; elle requiert notamment la collecte et le dépouillement de données sur les variations climatiques, la structure d'âge des populations de Tétrás, la longévité des adultes et le rythme de recrutement des jeunes, les interactions sociales et le niveau de compétition aux arènes; ces données seront exposées ailleurs. Les mécanismes régulant les fluctuations cycliques sont du plus haut intérêt sur le plan théorique, et leur compréhension permettra de prévoir le sens des fluctuations et leur périodicité. Mais nous n'avons pas à agir à leur niveau. Ce qui importe ici, c'est de dégager les raisons de la baisse générale de population, du niveau de plus en plus pauvre des pics d'"abondance" du niveau de plus en plus inquiétant des périodes de faible densité. Nous avons donc tenté d'évaluer la si-

tuation prévalant dans les Ardennes, spécialement à la lueur de notre expérience de la région des Hautes-Fagnes, et de la resituer dans le contexte européen. Les causes de diminution, les facteurs de risque, et les mesures à prendre sont passés en revue. Nous n'avons aucune prise sur les aléas climatiques - nous ne pouvons qu'attendre qu'un été favorable permette le recrutement de jeunes, et espérer qu'il ne survienne pas trop tard - et ne pouvons déontologiquement agir sur les interactions naturelles entre les proies et prédateurs. Mais il est un champ d'action à notre portée : protéger le site, récupérer des surfaces, diversifier l'habitat, l'entretenir et le régénérer dans les réserves. Il importe enfin de diminuer, déprimer et réprimer tous les facteurs de risque, comme le dérangement par le tourisme des animaux au gîte, aux arènes et au nid. Pratiquant l'exemple, car ils ne veulent se prévaloir d'aucun privilège, les chercheurs travaillant sous ma direction ont atténué encore leur pression d'observation, si discrète soit-elle, réduisant leur activité à un recensement général, l'adaptant à la situation aux arènes, suspendant notamment depuis 1980 toute intervention à l'arène-témoin de Jalhay, pourtant suivie en continu depuis 1971. Un devoir de réserve et de retenue s'impose en effet à tous, promeneurs, photographes, forestiers, chercheurs, spécialement en attendant qu'à la faveur du bel été espéré, les survivants produisent une nouvelle génération de jeunes qui prendront la relève attendue.

BIBLIOGRAPHIE

ANGELSTRAM, P., 1979.

Black Grouse (Lyrurus tetrix L.) reproductive success and survival rate in peak and crash small rodents years in central Sweden. A preliminary report. In Lovel : 101-111.

BERNARD, A., 1981.

Biologie du Tétrás lyre Lyrurus tetrix (L.) dans les Alpes françaises : sélection de l'habitat de reproduction par les poules.
Thèse de doctorat 3è cycle, Université des Sciences et des Techniques du Languedoc, Montpellier, 220 pp.

BOBACK, A.W. und D. MULLER-SCHWARZE, 1967.

Das Birkhuhn.
Die Neue Brehm Bücherei, 102 pp.

BØRSET, E. and KRAFFT, A., 1973.

Black Grouse Lyrurus tetrix L. and Capercaillie (Tetrao urogallus L.) brood habitats in a Norwegian spruce forest.
Oikos, 24 : 1-7.

CADMAN, A., 1979.

Some observations of a Forester/Naturalist : Capercaillie and Blackgrouse .
In Lovel : 158-162.

COUTURIER, M., 1981.

Le Gibier des Montagnes françaises. Le Petit Coq de Bruyère.
283 - 338, Grenoble.

CRAMP, S. et al. (Ed.).

The Birds of the Western Palearctic. Vol. II. The Black Grouse,
pp. 416-428.

- DEGN, H.J., 1979.
The Danish population of Black Grouse.
In Level : 27-31.
- DEVOS, G.J., 1979.
Adaptedness of Arena Behaviour in Black Grouse and other Grouse species (Tetraonidae).
Behaviour, 68 (3-4) : 277-314.
- DZIECIOLOWSKI, R., 1979.
Status of Capercaillie and Black Grouse populations in Poland,
in Level : 35-37.
- EYGENRAAM, J.A., 1957.
Über die Behandlung des Birkhühnerbestandes.
Z. Jagdwissenschaft., 3 (2) : 79-87.
- EYGENRAAM, J.A., 1965.
Ecologie van het Korhoen (Lyrurus tetrix L.)
Inst. v. Biol. Onderzoek in der Natuur ITBON, Mdd1, Nr 66, 25 p.
- FEILER, A., 1967.
Der Rückgang des Birkwildes Lyrurus tetrix in Oost Sachsen und
Südbrandenburg und seine Ursachen.
Betr. Vogelk. 89-106.
- HAGEN, Y., 1952.
Rovflugene of Viltpleien. Oslo : Gyldendal Norsk Forlag.
- HUBATSCH, H., 1970.
Zum Gegenwärtigen Stand des Birkwildes (Lyrurus tetrix) in
Rheinland und seinen westlichen Grensgebieten.
Charadrius, 6 : 59-62.
- GINDRE, R.R., 1975.
Situation des Tétrás lyre Lyrurus tetrix dans le Parc National des
Ecrins.
Nos Oiseaux, 33 : 103-104.
- GREELING, C., de, 1971.
Biologie des Tétrás Tetrao urogallus L. et Lyrurus tetrix (L.) en
Finlande.
Alauda, 39 : 7-28.
- HJORTH, I., 1970.
Reproduction Behaviour in Tetraonidae, with special reference to
males.
Wiltrevy, swedish wildlife, 7 (4) : 183-596.
- HJORTH, I., 1974.
The Life of the Black Grouse.
British Birds, 67 : 116-119.
- KRUIJT, J.P., 1962.
Korhoenders.
De Levende Natuur, 65 (7-8) : 145-156 et 65 (9) : 181-195.
- KRUIJT, J.P., 1970.
The Black Grouse Behaviour.
Film 16 mm, couleurs, 30 minutes, Gröninge Universiteit.
- KRUIJT, J.P. and J.A. HOGAN, 1967.
Social Behaviour on the lek in Black Grouse Lyrurus tetrix (L.).
Ardea, 55 (3-4) : 203-240.
- KRUIJT, J.P., G.J. de VOS and I. BOSSEMA, 1972.
The arena system of the Black Grouse, 399-423.
Proceeding XVth Int. Ornithol. Congress, Brill, Leiden.

- LACK, D., 1954.
The Natural regulation of animal numbers.
Oxford University Press.
- LIPPENS, L. et WILLE, H., 1972.
Atlas des Oiseaux de Belgique et d'Europe occidentale.
Ed. Lannoo, Tielt, 847 p.
- LOVEL, T.W.I. (Ed.), 1979.
Woodland Grouse Symposium.
Inverness 1978, World Pheasant Association, 180 pp.
- MARCHAL, A., 1981.
La Rage en Belgique : situation 1980.
In Bull. Inform. Chaire des maladies infectieuses, Ecole Nat.
Vétérinaire d'Alfort; n° 4, 16-18.
- MARCSTROM, V., 1979.
Population fluctuations of European Woodland Grouse : a short review.
In Lovel : 9-12.
- MARCSTROM, V., 1979.
A review of the Tetraonid situation in Sweden.
In Lovel : 13-16.
- NAPEE, Ch., 1981.
Elevage de Grands Tétras et Tétras lyre par le Parc national des
Cévennes et premiers résultats des lâchers.
Ed. P. nat. Cévennes, 17 pp.
- NIEWOLD, F.J.J., 1981
Les Tétras lyre disparaissent de nos bruyères et de nos fagnes.
Bull. Rés. Nat. Ornith. Belg. 28 : 9-15.
- NIJLAND, H. en F.J.J. NIEWOLD, 1978.
Landelijke inventarisatie van Korhoender, Lyrurus tetrix, gedurende
het voorjaar van 1976 en 1977.
Het Vogeljaar, 26 : 159-162.
- OSWALD, J., 1979.
The Gamekeeper's view.
In Lovel : 156-157.
- PAULI, H.R., 1974.
Zur Winterökologie des Birkhuhns Tetrao tetrix L. in der Schweizer
Alpen.
Orn. Beob., 71 : 247-278.
- PAULI, H.R., 1978.
Zur Bedeutung von Nährstoffgehalt und Verdanlichkeit der Wichtigsten
Nahrungsplanzen des Birkhuhns Tetrao tetrix in der Schweizer Alpen.
Orn. Beob., 75 : 57-84.
- PORKERT, J., 1979.
The influence of human factors on Tetraonid populations in Czechos-
lovakia.
In Lovel : 74-82.
- RAJALA, P., 1979.
Status of Tetraonid populations in Finland.
In Lovel : 32-34.
- ROBERT, F., 1980
Les Hautes-Fagnes : Un paysage de landes à sauvegarder.
Vieux Liège, Bull. Oct-Déc. 1980, 234 (III, n° 28).

RUGE, K., 1980

Vogel des Jahres : das Birkhuhn. Das Schuhplattlerhuhn tanzt immer seltener. In *Wir und die Vögel*, 12 (1) : 6-9.

RUWET, J.Cl. et S. FONTAINE, 1978.

Inventaire des arènes de parade et dénombrement des Tétràs lyre sur le plateau des Hautes-Fagnes de Belgique : 101-135 in Colloque Université de Liège 1975 : Problèmes liés à l'étude et à la gestion de la faune des Hautes-Fagnes et de la Haute-Ardenne. Station scientifique, 1978.

RUWET, J.Cl. et L. HANON, 1980.

Les Arènes de parade du Tétràs lyre dans les Hautes-Fagnes de Belgique. Film 16 mm, couleurs, 30 minutes. Université de Liège.

SEISKARI, P., 1962.

On the winter Ecology of the Capercaillie, Tetrao urogallus, and the Black Grouse, Lyrurus tetrix, in Finland. *Riistatieteellisä Julkaisuja n° 22*, 117 pp.

SHARROCK, J.T., 1976.

The Atlas of breeding birds in Britain and Ireland. Ed. British Trust for Ornithology and Irish Wildbird Conservancy, Tring, 477 p.

VAN HAVRE, G.C.M., 1928.

Les oiseaux de la faune belge. Lamertin, Bruxelles.

VERHEYEN, R., 1950.

Les Colombidés et Gallinacés de Belgique. *Inst. r. Sc. nat. Bruxelles*, 152 p.

VOOUS, K.H., 1960.

Atlas of European Birds, London.

WATSON, A. & R. MOSS, 1979.

Population cycles in the Tetraonidae. *Ornis Fennica*, 56 : 87-109.

WEGGE, P., 1979.

Status of Capercaillie and Blackgrouse in Norway. In *Love1* : 17-26.

YEATMAN, L.J., 1976.

Atlas des oiseaux nicheurs de France de 1970 à 1975. Ed. Soc. Fr. d'Ornithologie, Paris, 281 p.

ZETTEL, J., 1974.

Nahrungsökologische Untersuchungen am Birkhuhn Tetrao tetrix in der Schweizer Alpen. *Orn. Beob.*, 71 : 186-246.