

4397



DRAE  
Documentation

MFN  
771

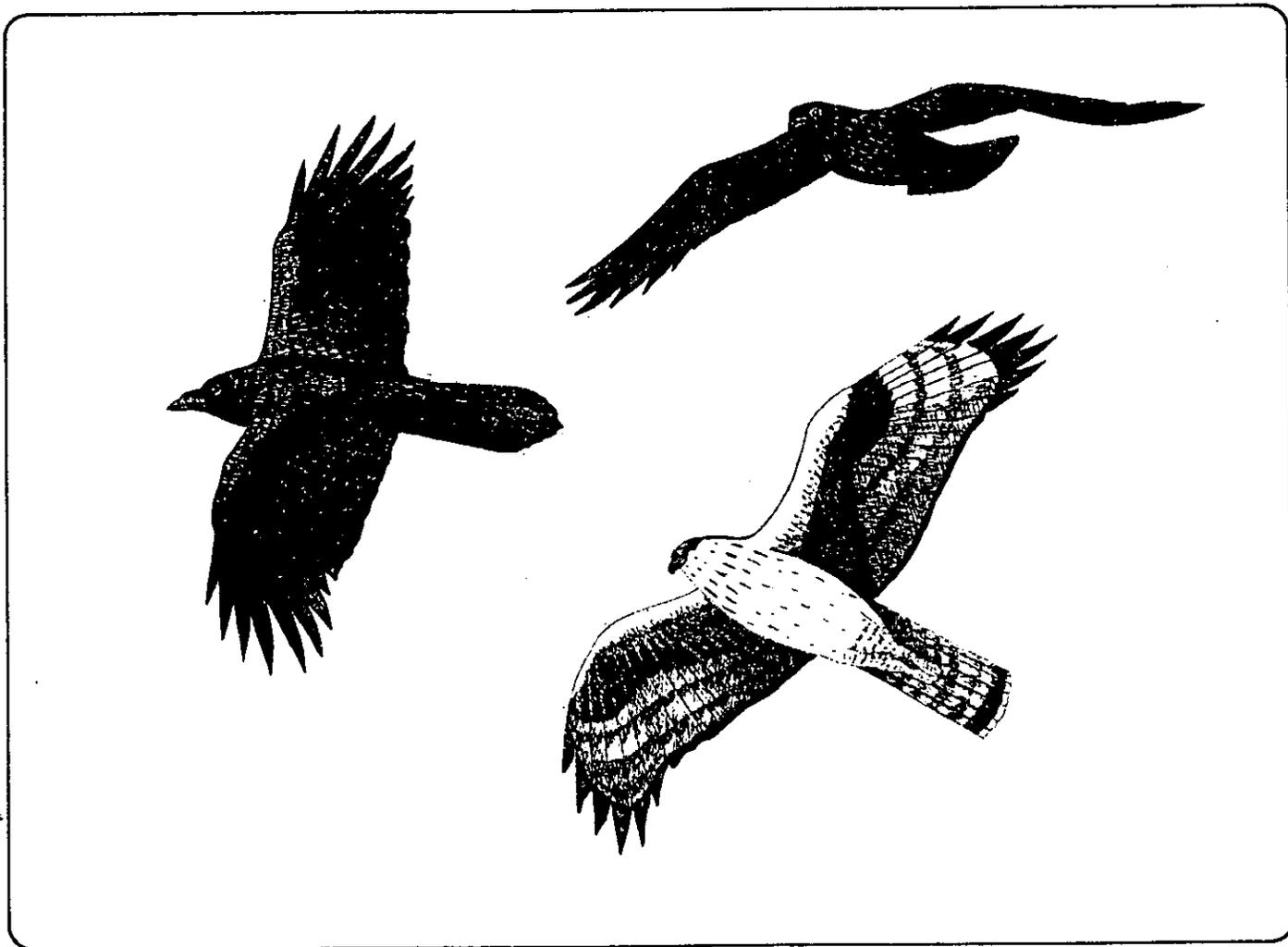


ETAT GENERAL DES CONNAISSANCES SUR

L'AIGLE DE BONELLI

*HIERAAETUS FASCIATUS*

(VIEILLOT, 1822) EN PROVENCE



par le groupe de travail sur les rapaces  
CENTRE DE RECHERCHES ORNITHOLOGIQUES DE PROVENCE

Rédacteurs: Patrick BAYLE et Jean BOUTIN

Contrat de plan environnement Etat/Région 1985.

Délégation Régionale à  
l'Architecture et l'Environnement

Agence Régionale  
pour l'Environnement

Aix-en-Provence, mai 1986

Les auteurs remercient tout particulièrement les ornithologues suivants qui ont amassé depuis trente ans une somme considérable de données, souvent inédites, sur l'Aigle de Bonelli en Provence.

André RIVOIRE

Jean BESSON

Jacques BLONDEL

Gilles CHEYLAN

Max GALLARDO

Claude et Michel FONTERS

Daniel SIMEON

Dessin de couverture: Aigle de Bonelli et Grands Corbeaux.

Dessin de Carles PUCHE I RIUS extrait de: *l'Aliga cuabarrada a la Serralada pre-littoral*. Joan REAL I ORTI 1983.

## SOMMAIRE

### INTRODUCTION

#### PREMIERE PARTIE: ETAT DES CONNAISSANCES SUR LA BIOLOGIE DE L'AIGLE DE BONELLI EN PROVENCE D'APRES LA BIBLIOGRAPHIE.

- 1 - Habitat
- 2 - Répartition
- 3 - Densités - Territoires
- 4 - Territorialité - Agressivité
- 5 - Régime alimentaire
- 6 - Reproduction
  - a) Vols nuptiaux
  - b) Aires
  - c) Ponte
  - d) Elevage des jeunes
  - e) Productivité

#### DEUXIEME PARTIE: SITUATION GENERALE ET PERSPECTIVES DE LA POPULATION PROVENCALE D'AIGLES DE BONELLI.

- 1 - Historique des couples
- 2 - Dynamique de la population et statut actuel
- 3 - Causes de disparition
  - a) Destructions directes
  - b) Dérangements
  - c) Manque de nourriture et fermeture du milieu

### CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

### BIBLIOGRAPHIE

## INTRODUCTION

L'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* (Vieillot, 1822) est un rapace de taille moyenne, autrefois largement répandu dans les milieux ouverts des zones subtropicales et méditerranéennes du Paléarctique (CRAMP & al. 1980: Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa, vol. II). Il est actuellement en voie de disparition dans de vastes zones de son ancienne aire de répartition (CRAMP & al. op. cit.).

Autour du bassin méditerranéen, les seules populations importantes se rencontrent en Espagne (GARZON, 1977: World Conference on Birds of Prey - Reports of Proceedings -Vienna 1975) et au Maroc (Thevenot & al. 1985: Conservation Studies on Raptors - I.C.B.P. Technical Publications n° 5). Ce constat a amené depuis bientôt deux décennies de nombreux ornithologistes à étudier cette espèce afin de chercher à comprendre les raisons de ce déclin et à essayer de l'enrayer.

Ainsi, l'Aigle de Bonelli est devenu un des rapaces méditerranéens les mieux connus (MEYBURG & MEYBURG 1981: Rapaces méditerranéens I). Récemment, PERENNOU (1985) a réalisé la première synthèse bibliographique des études réalisées sur ce rapace jusqu'en 1983. Or, en deux ans, plus de 20 nouveaux titres sont venus s'ajouter à cette compilation, ce qui a nécessité une refonte que le Fonds d'Intervention pour les Rapaces (F.I.R.) doit publier à la fin du premier semestre de cette année.

Le C.R.O.P. n'a pas jugé utile de refaire une analyse bibliographique générale qui ne pourrait être qu'un "remake" du travail de C. PERENNOU. C'est pourquoi nous avons préféré orienter cette étude préliminaire vers une actualisation de NOS connaissances sur la biologie de l'Aigle de Bonelli EN PROVENCE en faisant successivement le point sur:

- les données publiées à ce jour;
- la situation générale de la population provençale connue d'après les données inédites des membres du C.R.O.P. et les perspectives d'évolution de cette population.

Pour terminer, nous avons ajouté à cet ensemble une bibliographie mise à jour de l'ensemble des articles concernant spécifiquement l'Aigle de Bonelli dans la partie nord-occidentale de son aire de répartition.

En annexe à ce premier document, figurera un récapitulatif de la situation passée et actuelle de chaque couple d'Aigles de Bonelli en Provence, à partir de l'ensemble des informations recueillies (tant publiées qu'inédites).

---

## PREMIERE PARTIE

---

### ETAT DES CONNAISSANCES SUR LA BIOLOGIE DE L'AIGLE DE BONELLI *HIERAAETUS FASCIATUS* EN PROVENCE D'APRES LA BIBLIOGRAPHIE

Conçu comme un résumé de l'ensemble des articles parus sur l'Aigle de Bonelli en Provence, cette partie ne fait référence qu'à des données déjà publiées. Afin d'être plus facilement assimilable et de recouper le moins possible la partie suivante, il contient un minimum d'informations chiffrées et de tableaux. Il est destiné à fournir, en quelque sorte, le point zéro de l'étude sur l'Aigle de Bonelli en Provence ...

#### HABITAT

En Provence, l'Aigle de Bonelli est une espèce typiquement confinée aux régions soumises au climat méditerranéen (RIVOIRE & HUE 1949). Les adultes fréquentent essentiellement les régions accidentées de basse et moyenne altitude (en ce qui concerne les immatures, voir chapitre 4): ils sont les hôtes caractéristiques des reliefs calcaires peu boisés et plus particulièrement celles recouvertes par la garrigue provençale à *Quercus ilex* (RIVOIRE & HUE 1949, THIOLLAY 1968, CHEYLAN 1972). La présence de falaises leur est indispensable pour qu'ils puissent y nicher (bien qu'un couple se reproduise sur un pylône électrique et que l'utilisation des arbres soit fréquente en Afrique du nord et quelquefois en Espagne) (voir chapitre 6).

#### REPARTITION - EFFECTIFS

Il y a encore 40 ans, l'Aigle de Bonelli occupait l'ensemble du territoire provençal couvert par le biotope décrit ci-dessus (RIVOIRE & HUE 1949, THIOLLAY 1968). A l'heure actuelle, son aire de répartition est réduite aux Bouches-du-Rhône et à quelques zones limitrophes (CHEYLAN & SIMEON 1984: Bull. C.R.O.P. 6). Cette région correspond au noyau de la population provençale d'origine

là où les conditions lui ont toujours permis d'atteindre ses plus fortes densités à l'est du Rhône (THIOLLAY 1968).

THIOLLAY (1966: Alauda 34) estimait que la population française d'Aigles de Bonelli dépassait 120 couples en 1939; à cette époque, l'aire actuelle de répartition aurait abrité 25 couples (THIOLLAY 1968).

TERRASSE (1965: La Terre et la Vie 19) et THIOLLAY (1966: Alauda 34) admettaient une réduction des effectifs français de 75 % en l'espace de 25 à 30 ans.

Ces données sont contestées par CHEYLAN (1978) qui les considère dénuées de fondement: il estime, pour sa part, que la population totale d'Aigle de Bonelli en Provence a été globalement stable pendant la période 1949-1978 et comprenait alors environ 30 couples nicheurs. Au pire, envisage-t-il, par la suite, un léger déclin avec une réduction maximale de 14 % des effectifs reproducteurs pendant la même période (CHEYLAN 1979), ce qui l'amène à estimer la population nicheuse en 1980 à 25 couples (CHEYLAN 1981: Rapaces méditerranéens I). Cinq ans plus tard, ce chiffre est tombé à 14 (CHEYLAN & SIMEON 1984: Bull. C.R.O.P. 6), soit une réduction brutale de 50 % des effectifs ...

## DENSITES - TERRITOIRE

En Provence, CHEYLAN (1981) indique que l'Aigle de Bonelli est uniformément réparti dans l'étage méditerranéen inférieur. La distance moyenne entre les aires de deux couples est de 16,4 km, la majorité (36 %) étant espacés de 10 à 15 km les uns des autres. Il n'existe plus actuellement qu'un seul cas où les sites de nidification de 2 couples sont situés à moins de 5 km l'un de l'autre (en l'occurrence 3,5 km) (CHEYLAN 1981). A la fin des années soixante, 2 couples nichaient dans le petit Luberon, à moins de 2,5 km de distance (GALLARDO 1985).

CHEYLAN (1972) estime que l'ensemble du territoire du couple provençal qu'il a suivi s'étend sur 140-200 km<sup>2</sup>, mais que les 3/4, voire les 4/5, ne sont que le cadre de "promenades". GALLARDO (1985)

signale que dans les années 1950-60, 9 à 11 couples se reproduisaient sur les 1200 km<sup>2</sup> de l'actuel Parc Naturel Régional du Luberon, ce qui représente un territoire de 110 à 130 km<sup>2</sup> par couple (en 1985, il ne reste plus, sur cette même surface, que 3 couples dont un seul se reproduit ...).

Dans le même ordre d'idée, THIOLLAY (1968) donne pour la région de Provence la plus propice à l'espèce (qui comprend la zone étudiée par GALLARDO; voir chapitre 2), une population maximale de 25 couples pour 30.000 km<sup>2</sup>, soit 1 couple sur 120 km<sup>2</sup>.

De plus, CHEYLAN (1972) note que la surface utile du territoire n'est pas mise à contribution simultanément et seule une partie est utilisée au cours des différentes périodes du cycle annuel: le couple qu'il a étudié occupe un domaine vital de 36 km<sup>2</sup> pendant la période de reproduction (avril à juin) contre 60 km<sup>2</sup> de juillet à mars (CHEYLAN 1979: thèse d'université Paris VI). De même, la superficie des domaines vitaux de 8 autres couples actuels se situe, en période de reproduction, entre 23 et 47 km<sup>2</sup> (CHEYLAN 1981).

Lorsque la population était plus importante, le territoire des couples situés dans les milieux les plus favorables devait être de l'ordre de 50 km<sup>2</sup>: 47 et 55 km<sup>2</sup> dans les 2 montagnes ayant abrité chacune 4 couples (CHEYLAN 1981), 30 km<sup>2</sup> dans le petit Luberon quand il était occupé par 5 couples (GALLARDO 1985).

Contrairement à ce qui était observé dans le Languedoc-Roussillon (CUGNASSE 1984), les Aigles de Bonelli provençaux adultes ne s'éloignent guère de leur site de nidification: ils sont le plus souvent observés de 0 à 4 km de leurs aires, au maximum 8 km (BERGIER & CHEYLAN 1980: Alauda 48).

#### TERRITORIALITE - AGRESSIVITE

Les Aigles de Bonelli adultes sont, en Provence comme ailleurs, très sédentaires, voire casaniers (RIVOIRE & HUE 1949). CHEYLAN (1972) pense, sur la base de très nombreuses observations, que le couple vient dormir tous les soirs de l'année dans le secteur immédiat autour de l'aire.

Les adultes d'un même couple sont très attachés l'un à l'autre (RIVOIRE & HUE 1949). Outre le fait qu'ils restent ensemble sur leur territoire tout au long de l'année (CHEYLAN 1972), il semble qu'ils chassent à l'occasion en association comme l'a observé FARNARIER (1974).

La territorialité de l'Aigle de Bonelli se traduit par une forte agressivité envers les autres rapaces: en Provence, des cas d'attaques ont été notés sur le Milan noir *Milvus migrans* et le Circaète Jean-le-blanc *Circaetus gallicus* (VAUCHER 1971), mais celles-ci ne semblent cependant pas systématiques (CHEYLAN 1972). L'Aigle de Bonelli est nettement dominant sur l'Aigle royal *Aquila chrysaetos*: les rares rencontres observées entre ces deux espèces en Provence (CHEYLAN 1973; BLASCO 1984) viennent tout à fait confirmer celles de VAUCHER (1971) en Espagne.

La compétition intraspécifique qui est suggérée par la répartition régulière des territoires n'a pas reçu de preuves formelles en Provence où aucun comportement agressif entre Aigles de Bonelli adultes n'a été noté (CHEYLAN 1981).

Les jeunes Aigles de Bonelli sont, comme chez la plupart des rapaces, très erratiques (CHEYLAN 1973). Dans quelques cas, un juvénile peut rester avec ses parents dans l'année qui suit sa naissance (voir chapitre 6), mais la plupart quittent plus ou moins rapidement le territoire des adultes. Une forte proportion d'entre eux se retrouve alors en Camargue et en Crau comme le prouve le nombre et la régularité des observations qui y sont faites de juvéniles et d'immatures (RIVOIRE & HUE 1949; CHEYLAN 1973; Feuilles de liaison C.R.O.P. 1985-1986). Les observations d'adultes dans ces zones sont l'exception, ce qui confirme bien la très forte territorialité de ceux-ci évoquée ci-dessus (CHEYLAN 1973).

### REGIME ALIMENTAIRE

Les premiers auteurs à avoir étudié l'Aigle de Bonelli en Provence (RIVOIRE & HUE 1949; THIOLLAY 1968; BLONDEL et al. 1969) estimaient que le Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* et, dans une moindre mesure, la Perdrix rouge *Alectoris rufa* sont la base de son alimentation. CHEY-

LAN (1977) apporte quelques nuances à cette vision simplifiée du régime alimentaire de ce rapace: pour lui, l'Aigle de Bonelli est avant tout un ornithophage dont la proie-type est la Perdrix; le Lapin ne joue un rôle trophique important que temporairement, il n'est exploité qu'au moment où il est surabondant (de mai à début juillet), c'est à dire pendant la période qui correspond à l'élevage des jeunes aigles. Au cours de cette saison, il peut représenter plus de 50 % des proies et constituer alors plus de 80 % de la biomasse consommée (BLONDEL et al. 1969; CHEYLAN 1977). En dehors de cette époque, les oiseaux atteignent 80 % des captures (CHEYLAN 1977).

Par la suite, cependant, CHEYLAN (1981) a estimé qu'en Provence, une forte densité de Lapins est nécessaire à l'Aigle de Bonelli pour qu'il puisse assurer avec succès l'élevage de ses jeunes: les couples qui capturent moins de 50 % de Lapins ont un taux de reproduction significativement plus faible que ceux qui peuvent nourrir leurs aiglons pour l'essentiel avec ce Léporidé.

Cette théorie selon laquelle la baisse de fécondité de l'Aigle de Bonelli serait liée à la chute des populations de Lapins de garenne est à nouveau remise en question par le récent travail de SIMEON & WILHELM (à paraître). Leur étude du régime alimentaire de 4 couples provençaux (l'un d'eux s'étant reproduit en 1985 pour la première fois depuis 6 ans, les autres le faisant régulièrement avec succès depuis de nombreuses années) montre que, lors de l'élevage des jeunes, l'ensemble a une alimentation très variée où le Lapin n'entre que pour une faible part alors que le Goéland leucophaée *Larus cachinnans*, l'Ecureuil *Sciurus vulgaris* et les Corvidés représentent une proportion importante des proies. Ces résultats concordent avec ceux obtenus dernièrement dans d'autres régions voisines: Languedoc-Roussillon (CLOUET & GOAR 1984; LEBRAUD 1984) et Catalogne (REAL à paraître) où les victimes privilégiées sont respectivement l'Ecureuil, les Lézards vert et ocellé *Lacerta viridis* et *lepidus* et Lapin d'une part, Pigeons *Columba sp.*, Lapin et Ecureuil de l'autre. En Languedoc, la Perdrix rouge est la 4ème proie en importance numérique; elle n'est pratiquement plus capturée par l'Aigle de Bonelli en Catalogne où elle est devenue très rare à cause d'une suppression cynégétique. Ceci semble aussi être le

Abn de proies  
nécessaire ?  
Prelevement  
d'un couple ?  
2 -

cas dans certaines régions de Provence, le Luberon par exemple (GALLARDO 1985).

Dans tous les autres cas, l'Aigle de Bonelli montre bien qu'il est capable de modifier ses habitudes alimentaires en fonction des variations des ressources disponibles: ce n'est certainement pas un oiseau incapable de s'adapter comme l'a affirmé MAISON (*in* THIOLLAY 1968), mais bien un prédateur susceptible d'occuper une place trophique très vaste (CHEYLAN 1977).

Il n'en demeure pas moins que certains couples ont du mal à trouver leur subsistance dans une nature trop appauvrie et sont obligés de se rabattre sur les animaux domestiques (GALLARDO 1985).

## REPRODUCTION

### a) les vols nuptiaux

Les parades se déroulent pratiquement toute l'année, mais plus rarement en été; leur fréquence devient régulière en novembre (CHEYLAN 1972). Les jeux nuptiaux continuent pendant tout le printemps, que le couple se soit reproduit (RIVOIRE & HUE 1949) ou non (BLONDEL *et al.* 1969)

### b) aires

En Provence, l'espèce est rupestre: alors que des cas de nidification sur des arbres sont cités ailleurs, de façon occasionnelle en Espagne (CABOT *et al.* 1977), ou plus régulièrement en Afrique du nord (BERGIER & DE NAUROIS 1985), aucun n'est connu en Provence (RIVOIRE & HUE 1949, THIOLLAY 1968). Par contre, une aire a été découverte en 1980 dans les Bouches-du-Rhône sur un pylône électrique (SIMEON *et al.* 1982), exemple unique de reproduction de l'Aigle de Bonelli sur une structure artificielle !

CHEYLAN (1972) signale que sa crainte de l'homme a été beaucoup exagérée puisqu'un couple a construit son nid dans la banlieue d'une grande ville provençale, à moins de 500 m des habitations. L'Aigle de Bonelli construit une aire: elle est constituée de branchages et peut atteindre des dimensions remarquables (jusqu'à 2 m de haut).

Elle est le plus souvent établie sur une paroi nue mais parfois aussi dans un interstice de rocher, voire dans une cavité dans une falaise (RIVOIRE & HUE 1949). Chaque couple possède sur son territoire plusieurs nids qui sont plus ou moins régulièrement utilisés (RIVOIRE & HUE 1949, BLONDEL et al. 1969). CHEYLAN (1972) est le seul à avoir assisté à la construction d'une nouvelle aire: elle a été réalisée par le couple en trois périodes successives: mi-octobre au 1er novembre, 1er au 10 janvier, 1er au 7 février.

Lorsqu'une ancienne aire est réutilisée, elle est rechargée à partir du mois de novembre (BLONDEL et al. 1969) sans que cela constitue une règle absolue.

### c) Ponte

En Provence, elle se situe, en règle générale, en février (RIVOIRE & HUE 1949; THIOLLAY 1968; CHEYLAN 1972), parfois au début du mois de mars (BLONDEL et al. 1969). Les dates extrêmes citées par THIOLLAY (1968) sont le 31 janvier pour la ponte la plus précoce et le 20 mars pour la plus tardive. L'existence, chez l'Aigle de Bonelli, de pontes de remplacement, non prouvée, est fortement suspectée (RIVOIRE & HUE 1949).

Les Aigles de Bonelli du Midi de la France pondent 2 oeufs (RIVOIRE & HUE 1949; THIOLLAY 1968; BLONDEL et al. 1969; CHEYLAN 1972), comme ceux d'Afrique du nord (BERGIER & DE NAUROIS 1985). Aucun cas de ponte d'un seul oeuf n'est connu en Provence; par contre, RIVOIRE (1978) signale 2 pontes de 3 oeufs en 1977 (qui donneront 2 et 3 jeunes à l'envol). Ces cas rares sont à rapprocher des deux signalés par JOURDAIN (in HEIM DE BALSAC & MAYAUD 1962: Les oiseaux du nord-ouest de l'Afrique) en Algérie et de celui détaillé par ARAUJO et al. (1974) en Espagne.

La durée d'incubation est estimée à 37-39 jours par BLONDEL et al. (1969) et 40 jours par CHEYLAN (1972). L'incubation incombe à peu près exclusivement à la femelle (BLONDEL et al. 1969), le mâle assurant intégralement l'alimentation de sa compagne. L'intervalle entre les éclosions des oeufs varie entre 24 heures (CHEYLAN 1972) et 4 jours (BLONDEL et al. 1969).

#### d) élevage des jeunes

Il s'écoule entre l'éclosion et l'élevage des jeunes de 61 (BLONDEL et al. 1969) à 70 jours (CHEYLAN 1972): en Provence, les jeunes Aigles de Bonelli prennent donc leur envol en juin.

BLONDEL et al. (1969) ont noté une répartition des tâches au sein du couple: au début de la croissance des jeunes, la femelle reste sur l'aire ou à côté; elle s'occupe exclusivement des soins à la progéniture (qu'elle nourrit, protège du soleil ...) et de l'entretien du nid (qu'elle débarasse des restes de proies non consommés). Le mâle, lui, assure la chasse et la surveillance du territoire. A mesure que les aiglons grandissent, la femelle quitte de plus en plus fréquemment et de plus en plus longuement l'aire, sans cesser toutefois de veiller sur ses jeunes et, en particulier, de continuer à leur donner la becquée pratiquement jusqu'à l'envol.

Après le décollage des jeunes, la famille peut soit quitter immédiatement le secteur du nid (BLONDEL et al. 1969), soit au contraire, s'y maintenir (CHEYLAN 1972). Ce dernier a observé que les juvéniles restent environ 2 mois (c'est à dire jusqu'à la fin du mois d'août) avec leurs parents. Cette période de dépendance est suivie par la disparition des jeunes (voir chapitre 4), les adultes restant (ou revenant) sur leur territoire. Cependant, cet erratisme dès la première année n'est pas une règle absolue, certains juvéniles restent avec leurs parents jusqu'à la saison de reproduction suivante (RIVOIRE & HUE 1949; THIOLLAY 1968).

#### e) Productivité

RIVOIRE & HUE (1949) signalent qu'il n'y a qu'un seul jeune dans l'aire quelques jours après l'éclosion: ils évoquent différentes hypothèses pour expliquer ce phénomène: présence d'un oeuf claire, caïnisme, cannibalisme. THIOLLAY (1968) estime que 75 % des couples ne donnent qu'un jeune à l'envol par an.

Ces affirmations sont contredites par CHEYLAN (1979) et CHEYLAN & SIMEON (1984: Bull. C.R.O.P. 6): leurs synthèses de 91, puis

173 nidifications d'Aigles de Bonelli observées en Provence depuis 1920 (MOURGUE & LHERMITTE 1920) ont permis de rendre compte que le taux d'envol est légèrement supérieur à 1,5 poussin par nidification réussie. Cette valeur est sensiblement identique à celle calculée par CUGNASSE (1984) dans le Languedoc-Roussillon. De plus, le nombre de reproductions échouées est chaque année de l'ordre de 30 % en Provence alors qu'il n'est qu'environ de 10 % à l'ouest du Rhône (dans cette région, les pertes sont dues avant tout aux dénichages et aux dérangements humains).

Par contre, CHEYLAN & SIMEON (1984: Bull. C.R.O.P. 6) mettent en évidence que le nombre annuel de couples pondeurs a chuté de 90-100 % dans les années antérieures à 1981 à 70 % en moyenne pour la période 1981-84, et que la productivité globale de la population provençale est en baisse constante: elle n'est plus, pour 1981-84, que de 0,74 juvénile par couple territorial, contre 1,13-1,20 pour les années 1972-80 et 1,14 pour 1956-71. Il n'y a plus qu'une douzaine de jeunes Aigles de Bonelli qui s'envolent à l'heure actuelle des aires provençales chaque année. Cette diminution, plus difficile à mettre en évidence en Languedoc-Roussillon où les aires sont suivies depuis moins longtemps qu'en Provence, est néanmoins aussi vérifiée: CUGNASSE (1984) signale que 16 aiglons y ont pris leur envol en 1981 contre 4 seulement en 1983.

→ à  
terme, dispar  
n'hol de  
l'espece  
De combien  
de temps?

## DEUXIEME PARTIE

### SITUATION GENERALE ET PERSPECTIVES

#### DE LA POPULATION PROVENCALE D'AIGLES DE BONELLI

##### HISTORIQUE DES COUPLES

Décrit en 1822 par Vieillot d'après des individus des environs de Montpellier, l'Aigle de Bonelli fut le dernier Falconiforme d'Europe à être découvert. Jusqu'à l'avènement de l'ornithologie moderne, nous ne possédons que des renseignements fragmentaires sur l'espèce en Provence, consistant le plus souvent en individus naturalisés figurant dans les collections des musées d'histoire naturelle.

Les premières études réelles dans notre région datent de l'après-guerre (RIVOIRE & HUE 1949) et surtout de la fin des années 1960, début des années 1970, à l'instigation de J. BLONDEL et G. CHEYLAN.

Enfin, en 1976, un Groupe de travail sur les rapaces se crée à l'initiative des ornithologues du C.R.O.P.: il est formé de toutes personnes se préoccupant du sort de l'Aigle de Bonelli, du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* et du Faucon crécerellette *Falco naumanni* dans la région Provence. Dès sa constitution, ce groupe a permis d'avoir une vision d'ensemble des populations de ces trois rapaces. Dès lors, tous les couples ont été régulièrement suivis et chaque année une synthèse permet d'évaluer l'évolution des populations.

Les travaux de ce groupe ont permis de mettre en évidence, ces dernières années, une diminution alarmante du nombre de couples d'Aigles de Bonelli en Provence ainsi qu'une diminution du nombre de jeunes à l'envol. Pour tenter d'enrayer cette évolution, constatée par ailleurs dans d'autres régions de France (Ardèche et Languedoc-Roussillon), il a été mis sur pied un "plan Bonelli". Créé à l'initiative des associations ornithologiques du sud-est de la France (C.R.O.P., G.R.I.V.E., 07-Nature), ainsi que du Fonds d'Intervention pour les Rapaces (F.I.R.), ce plan a reçu l'appui du Ministère de l'Environnement et des régions concernées. Plusieurs opérations sont en cours et l'étude qui débute en Provence s'intègre dans cet ensemble.

La diminution du nombre de couples d'Aigles de Bonelli provençaux ainsi que la chute du succès de reproduction est un phénomène récent: ainsi CHEYLAN (1978) pouvait écrire: "la disparition de l'Aigle de Bonelli n'est qu'une spéculation". Depuis, cinq couples ont totalement disparu et pour deux autres, aucune reproduction n'a eu lieu ces der-

nières années (Tab. 1). La Figure 1 a été établie à partir des données du Groupe de Travail sur les Rapaces du C.R.O.P.: la première montre l'extension maximale connue de l'Aigle de Bonelli en Provence (vers 1950), la seconde la distribution actuelle. Tous les couples qui ont disparu récemment se trouvaient en périphérie de l'aire de répartition, à l'est et au nord. Il est d'ailleurs à noter que les deux couples encore présents sur un site mais ne se reproduisant plus sont situés le plus à l'est et le plus au nord de l'aire de répartition actuelle.

### DYNAMIQUE DE POPULATION ET STATUT ACTUEL

Depuis 1976, nous possédons tous les paramètres de la reproduction de la plupart des couples provençaux. En outre, nous avons également des données antérieures à cette date pour certains couples et même, pour l'un d'entre eux, une donnée de 1920 (Tab. 2). CHEYLAN (1978) estimait que pour rester stable, une population d'Aigles de Bonelli doit amener à l'envol en moyenne 0,95 à 1,3 juvénile/couple/an sans immigration. Ce calcul a été effectué sur la base d'une mortalité de 20 % parmi les adultes par an en moyenne et de 50 % parmi les jeunes au cours de la première année. Ces deux chiffres ont été obtenus à partir des données bibliographiques concernant la dynamique de la population de nombreuses autres espèces de Falconiformes de moyenne et grande tailles. Ce modèle pour le moins théorique aurait besoin d'être vérifié et affiné par une longue étude de terrain. Malheureusement, l'état actuel de la population provençale ne permet plus une telle démarche.

La productivité de l'ensemble des couples n'a cessé de diminuer de 1974 à 1982 (Fig. 2), même si certaines années (1979-80) ont pu redonner un certain espoir; depuis 1983, on constate une stabilisation à un niveau très bas (0,86 juv/couple/an). Or, depuis 5 ans, la productivité est inférieure à la barre fatidique de 0,95 établie par CHEYLAN (1978).

On note aussi qu'à partir de 1981, le nombre de couples pondeurs diminue et représente moins de 80 % des couples territoriaux; dans le même temps, les nichées qui échouent augmentent d'un minimum de 10 % avec des pics à 15-20 % en 1981-82 (Tab. 3).

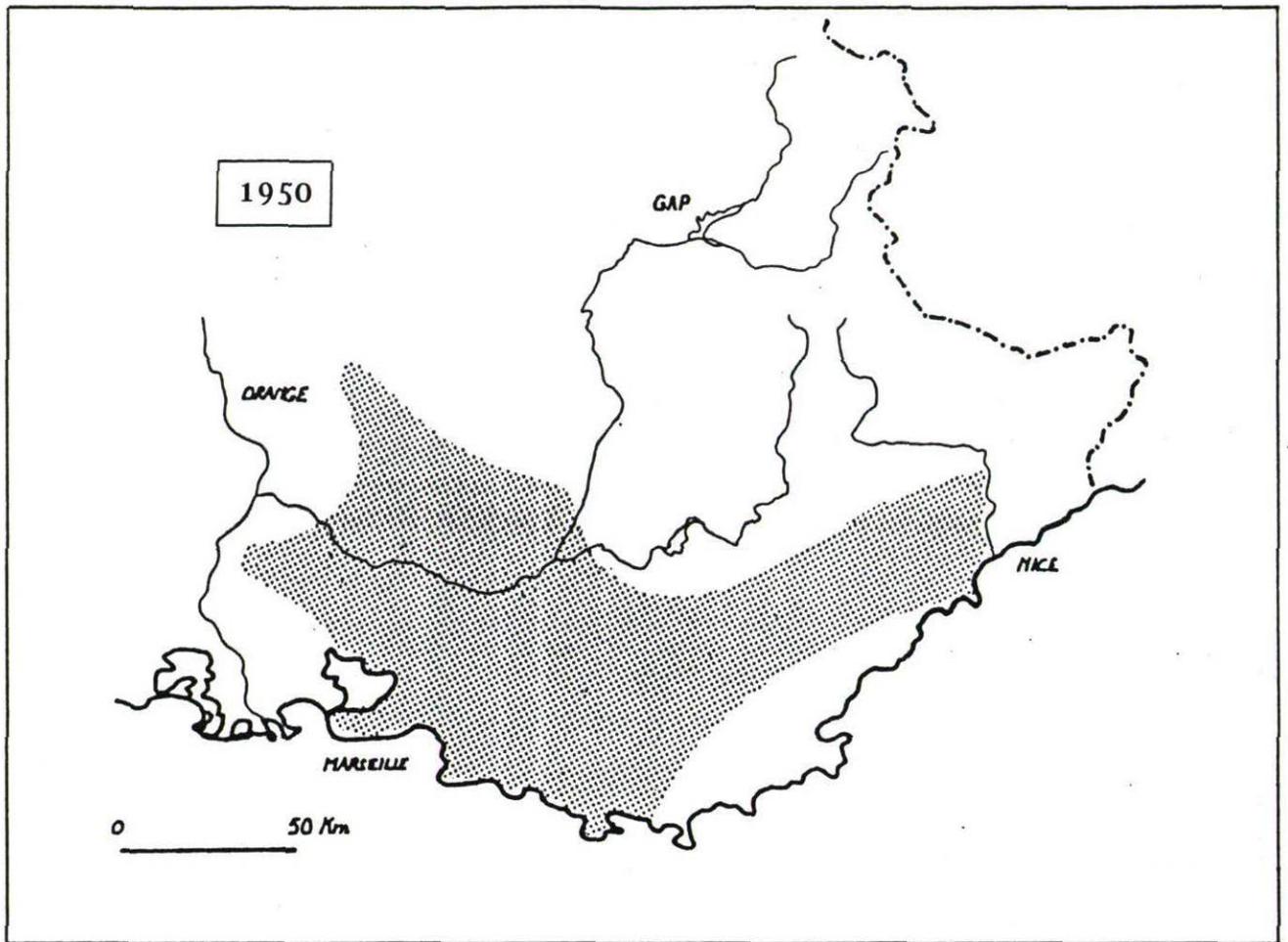
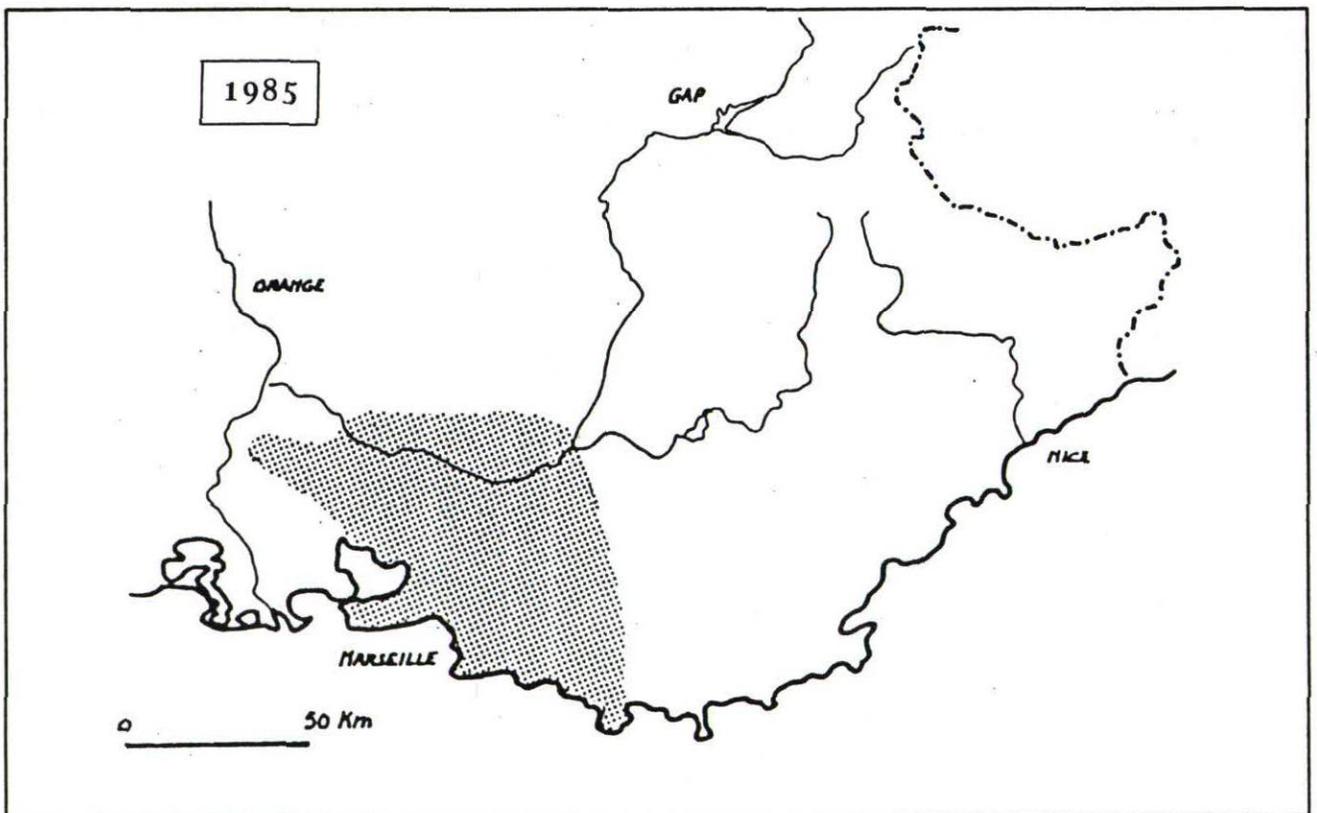


Fig. 1: Extension maximale de l'Aigle de Bonelli en Provence vers 1950 (ci-dessus); répartition actuelle (ci-dessous). On note la disparition récente de l'espèce dans les Alpes-mari-times, et en partie, dans le Var et le Vaucluse. D'après CHEYLAN & SIMEON 1984: Bull. C.R.O.P. 6).



Tab. 1: Historique des couples d'Aigles de Bonelli *Hieraetus fasciatus* de Provence (modifié et complété d'après CHEYLAN 1978).

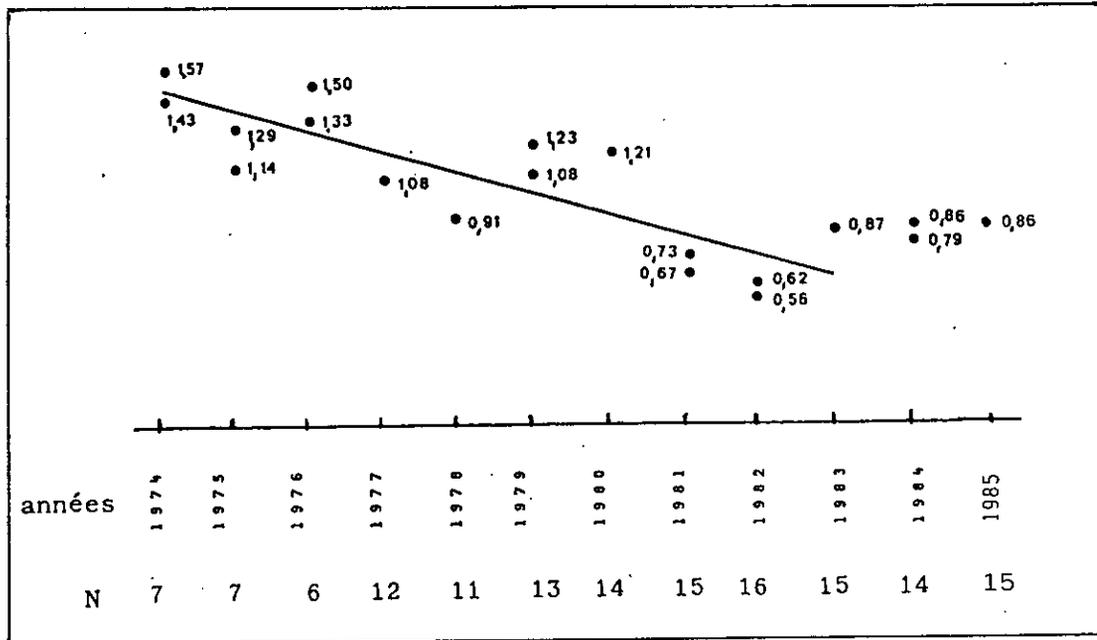
N° du couple	Date de découverte du couple (et des aires)		Date de disparition (ou d'arrêt de reproduction)	découvreur des aires
5	1967	(1967)	1983	BESSON
7	1973	(1973)	(1973)	LAUNAY
8	1959	(1959)	-	BESSON
10	1910	(1951)	-	RIVOIRE
11	1947	(1947)	-	RIVOIRE
12	1951	(1972)	(1976)	RIVOIRE
13	1948	(1976)	-	CHEYLAN
14	1971	(1971)	-	FONTERS
15	1972	(1973)	-	FONTERS
16	1939	(1939)	-	DELEUIL
17	1956	(1956)	-	RIVOIRE
18	1964	(1965)	-	BLONDEL
19	1953	(1956)	antérieure à 1977	RIVOIRE
20	1949	(1967)	?	RIVOIRE
22	1964	(1973)	-	BLONDEL
23	1964	(1965)	1982	BLONDEL
25	1955	(1964)	(1968) antérieure à 1982	BLONDEL
26	1975	(1975)	1976	GALLARDO
37	1920	(1920)	-	MOURGUE & LHERMITTE
44	1976	(1976)	-	FONTERS
45	1980	(1980)	-	SIMEON

Tab. 2: Nombre de jeunes envolés par couple chez l'Aigle de Bonelli  
*Hieraetus fasciatus* en Provence de 1920 à 1985 (d'après  
 CHEYLAN & SIMEON 1984: Bull. C.R.O.P. 6; modifié pour 1984  
 et complété pour 1985).

années	numéro du couple																				
	37	19	8	25	18	17	23	5	11	15	16	14	7	10	13	22	26	44	45	12	
1920	2																				
1956		2																			
1959			1																		
1960			1																		
1964				1																	
1965				x	2	0	1														
1966			1	x	2	0	1														
1967			1	x	0		1	2													
1968			1		1	2		2													
1969			2	x				0													
1970			0	x				0	2												
1971							1	1	2												
1972							0	1	1		2	2									1
1973						1	0	2	0	1	2	2	0								1
1974						2		2	2	1		2	0								1(??)
1975								2	0	2	2	1	0								1(??)
1976								2	1	2		2	0								1(??)
1977			†	1		2	2	0	2	0	0	2	3	0	1	0					x
1978			†	1(2?)				1	2	0	1	1	2	0	0	0	2				x
1979			†	1(2?)		0		1	0	2		2	1	0	1	1(2?)	2	2	1		x
1980	2		†	1		2		1	1	2	2	2	1	0	0	0	1	x		2	x
1981	0		†	1 ?		2	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	x		2	x
1982	0		†	1	†	2	0	†	0	2	0	0	1	0	0	1(2?)	0	x	0	2	0
1983	2		†	1	†	0	1	†	†	0	1	2	2	0	0	0	2	x	2	0	0
1984	0		†	1	†	1	0	†	†	0	2	2	1	0	0	0	0	x	2	2	0
1985	0		†	1	†	2	1	†	†	1	0	0	2	0	1	2	2	x	1	0	0

x adultes présents, pas de données sur la reproduction  
 † couple disparu.

Fig. 2: Productivité de l'Aigle de Bonelli en Provence (nombre de jeunes envolés/nombre de couples territoriaux). Lorsque 2 points sont indiqués pour une année, cela signifie qu'il y a une imprécision sur le nombre de jeunes envolés pour certains couples. La taille de l'échantillon (nombre de nichées suivies) est indiqué en abscisse. (d'après CHEYLAN & SIMEON 1984: Bull. C.R.O.P. 6; complété pour 1985).



Tab. 3: Paramètres de la reproduction de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Provence (d'après CHEYLAN & SIMEON 1984: Bull. C.R.O.P. 6; complété pour 1985).

années	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
N couples contrôlés	13	16	15	16	15	14	15
N couples pondEURS	13 100%	15 94%	10 67%	10 68%	11 73%	11 79%	12 80%
N nichées échouées	2 17%	2 15%	3 30%	4 40%	3 27%	3 27%	3 25%
Taux d'envol (N jeunes à l'envol/N couples pondEURS)	1.6-1.8	1.5	1.6	1.5-1.7	1.6	1.5	1.4
Productivité (N jeunes à l'envol/N couples contrôlés)	1.23-1.08	1.21	0.73-0.67	0.62-0.56	0.87	0.79	0.86

L'analyse des paramètres de reproduction couple par couple montre cependant que les situations peuvent être fort différentes: ainsi le couple 7 a une productivité nulle depuis 13 ans (1973-1985) alors que pendant la même période le couple 14 a une productivité moyenne de 1,69 aiglon/an. De même, certains couples se reproduisent pratiquement tous les ans alors que d'autres ne le font qu'exceptionnellement (Tab. 4).

### CAUSES DE DISPARITION

La raréfaction de l'Aigle de Bonelli en Provence est imputable à différentes de causes qui, schématiquement, peuvent être regroupées en trois grandes catégories:

- la destruction directe par l'homme;
- le dérangement par les activités humaines;
- les transformations du milieu entraînant un manque de nourriture.

#### a) Destructions directes

En Provence, à l'époque où les rapaces étaient considérés comme "nuisibles", l'Aigle de Bonelli était couramment l'objet de persécutions: il était soit tiré, soit déniché (cette dernière méthode servant à alimenter les collectionneurs d'oeufs et les fauconniers (THIOLLAY 1968). De telles pratiques semblent vouées à disparaître avec l'application de la loi de 1976 sur la protection de la nature. Malheureusement on assiste dans le Midi à une recrudescence du tir d'espèces protégées. Ainsi GALLARDO (1985) signale que 2 Aigles de Bonelli ont été tués au fusil dans le Luberon. Un autre cas récent (1980) de tir est connu près de Marseille-l'Estaque (Anonyme 1984: Bull. F.I.R. 10). Ces destructions concernent d'ailleurs d'autres espèces rares et menacées: en septembre 1984, un Vautour percnoptère a été abattu toujours près de l'Estaque (BAYLE 1984: Bull. A.R.P.O.N. 27); à la même époque, un Faucon d'Eléonore *Falco eleonorae* subissait le même sort près de Toulon (Anonyme 1985: Bull. F.I.R. 11). Et que dire des Hiboux grands-ducs *Bubo bubo* ou des Buses variables *Buteo buteo* (hivernantes) qui périssent, sans doute par dizaines, pendant la saison de chasse ? Le tir n'est d'ailleurs pas le seul mode de

Tab. 4: Paramètres de la reproduction de chaque couple d'Aigle de Bonelli  
*Hieraetus fasciatus* en Provence.

N° couple	N reproductions contrôlées	N reproductions réussies	% reproductions réussies/reproductions contrôlées	productivité (N jeunes envolés/N reproductions contrôlées)	taux d'envol (N jeunes envolés/N reproductions réussies)
5*	16	11	68.7	1.19	1.72
7	13	0	0	0	0
8	16	15	93.7	1.00-1.12	1.07-1.20
10	9	3	33.3	0.33	1.00
11	16	9	56.2	0.94	1.67
12	9	5	55.5	0.56	1.00
13	9	3	33.3	0.44-0.67	1.33-2.00
14	14	14	1.00	1.71	1.71
15	12	9	75.0	1.08	1.44
16	12	9	75.0	1.42	1.89
17	11	7	63.6	1.00	1.57
18	12	9	75.0	1.33	1.78
22	8	6	75.0	1.25	1.67
23*	11	7	63.6	0.64	1.00
37	7	3	42.8	0.86	2.00
44	5	4	80.0	1.20	1.50
45	6	4	66.6	1.33	2.00

\* Couples disparus (couple n° 5 en 1983; couple n° 23 en 1982); ce tableau ne tient pas compte des couples n° 19, 20, 25 et 26 pour lesquels on ne possède aucune, ou une seule donnée concernant la reproduction.

destruction utilisé puisque GALLARDO (1985) cite un cas d'Aigle de Bonelli capturé au piège à poteau dans le Luberon.

Contre cet état de fait, il n'existe pour ainsi dire pas de solutions à court terme: au mieux peut-on souhaiter que la loi soit (enfin) appliquée sur le terrain ...ce qui semble bien utopique! Le seul moyen de faire cesser ces pratiques est de changer les mentalités. Pour cela, il n'y a que l'information qui puisse y parvenir: celle des enfants, du grand public, des chasseurs. Mais restera-t-il des Aigles de Bonelli en France quand cette information portera ses fruits?

#### b) Dérangement

L'escalade: Plusieurs sites de nidification de l'Aigle de Bonelli en Provence servent de lieu d'entraînement aux escaladeurs. Des voies sont ouvertes, parfois à quelques mètres d'aires occupées et provoquent alors l'échec de la reproduction, voire l'abandon du site de reproduction. GALLARDO (1985) indique que 2 couples du Vaucluse ont ainsi disparu. La majorité des escaladeurs, pour peu qu'ils soient informés ( f. BAYLE & CORMONS, 1985: Calanques et Montagnes, 242 et P.F., 1985 Alpi-Rando, 78) semblent conscients du problème et prêts à faire quelques restrictions à leurs activités. Certaines associations (Club Alpin Français et Excursionnistes Marseillais par exemple) ont demandé à leurs adhérents de ne plus fréquenter, au moins pendant la période de reproduction de l'Aigle, certains sites. Il reste cependant une frange d'escaladeurs "sauvages", qui ne sont affiliés à aucune organisation et sont donc impossibles à joindre: ce sont eux qui sont le plus souvent responsables des problèmes liés à la varappe.

Si la concertation et l'information sont indispensables, il faut aussi que des mesures contraignantes soient prise dans certains cas par le biais d'arrêtés municipaux, préfectoraux ou "de biotopes".

Les utilisateurs" de la nature: On peut regrouper dans cette rubrique, tous les sports de plein-air, surtout ceux qui sont bruyants (moto-verte, automobile tous-terrains, U.L.M.) ou qui violent l'espace aérien des Aigles (à nouveau l'U.L.M., le delta-plane). Cependant il faut aussi y inclure les randonneurs lorsqu'ils fréquentent un chemin passant trop près (que ce soit au-dessus ou en-dessous) d'une aire. Ce dérangement par la simple fréquentation des sites de reproduction est souvent lié à la création de pistes forestières et de chemins D.F.C.I.. Une réglementation plus stricte mais aussi l'application rigoureuse de

celle actuellement en vigueur (concernant l'interdiction de circulation sur certaines pistes ou chemins) pourrait certainement améliorer la situation dans certains endroits particulièrement sujets au dérangement.

Les ornithologues et chasseurs - photographes: Certains sites de nidification sont connus par les naturalistes de l'Europe entière et font l'objet d'une surfréquentation par des ornithologues désireux de faire "la coche" ou des photographes rêvant de tirer un portrait. Là encore, à côté de la majorité de ces personnes qui comprennent que la tranquillité des oiseaux vaut bien la peine de se refuser un petit plaisir, il existe quelques égoïstes prêt à tout pour assouvir leur passion. Ce problème a nécessité la mise en place par le F.I.R. d'une surveillance sur un site particulièrement exposé ainsi que d'une cabane d'information ouverte au public pendant la durée de la reproduction. Cette dernière a reçu, en 1985, la visite de 2400 personnes dont plus de la moitié était des ornithologues (Anonyme, 1985: Bull. F.I.R., circulaire d'été).

Travaux et manoeuvres: Le suivi régulier des sites de reproduction de l'Aigle de Bonelli a montré que certains abandons de la corvée étaient dûs à des travaux de différentes natures effectués près de l'aire, lors de la nidification. Une concertation avec les organismes concernés (O.N.F., E.d.F., Pompiers, Armée, etc...), afin que de telles activités soient différées à une autre période de l'année, devrait facilement supprimer cette cause d'échec.

c) Manque de nourriture et fermeture du milieu

Une étude attentive de l'alimentation de certains couples d'Aigle de Bonelli de Provence devrait montrer que le manque de nourriture a une influence prépondérante dans l'échec de la reproduction. Les résultats obtenus à ce jour ne sont pas très parlants: d'une part, le nombre de proies identifiées reste encore assez faible; d'autre part, une simple comparaison entre type d'alimentation et productivité (Tableau 5) ne tient pas compte des autres facteurs pouvant nuire au succès de reproduction et que nous venons d'évoquer ci-dessus.

Il semble cependant que le Lapin de garenne et la Perdrix rouge jouent, en Provence, un rôle primordial incontestable en tant que base de l'alimentation de l'Aigle de Bonelli et l'appauvrissement du milieu en espèces-proies ne peut être qu'un facteur limitant à la reproduction d'un prédateur. Si l'impact indirect de la myxomatose sur l'Aigle de

Tab. 5: Rôle du Lapin de garenne et des Phasianidés dans l'alimentation de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en période de reproduction en Provence. Dans ce tableau ne figurent que les couples pour lesquels on possède au minimum 20 données sur le régime alimentaire.

N° couple	N proies	% lapin	% Phasianidés	% lapins + Phasia- nidés	Productivité	Taux d'envol
10	148	2.7	13.5	16.2	0.33	1.00
11	20	25.0	-	25.0	0.94	1.67
14	49	34.7	32.6	67.3	1.71	1.71
15	45	15.5	11.1	26.6	1.08	1.44
16	21	17.3	53.8	71.1	1.42	1.89
17	51	54.9	19.6	74.5	1.00	1.57
18	45	22.2	6.6	28.8	1.33	1.78
22	30	13.3	-	13.3	1.25	1.67

Bonelli a certainement été surestimé dans un premier temps, celui d'une pression cynégétique excessive s'exerçant conjointement sur les populations fortement diminuées de Lapin et de Perdrix est bien réel, surtout dans des zones où les proies de substitution n'existent pas: c'est le cas notamment dans le Parc Naturel Régional du Luberon. (GALLARDO 1985).

Par contre, le rôle du Lapin (en tant que proie) dans le succès de reproduction d'un autre super-prédateur des biocénoses méditerranéennes, le Hibou grand-duc, a pu être mis en évidence (BAYLE et al. 1985: Actes du 1er colloque méditerranéen d'ornithologie, Montpellier). Il existe, chez cette espèce, une forte corrélation négative entre le pourcentage de Lapins consommés et celui de Rongeurs de taille moyenne (Rats *Rattus sp.* et Loirs *Glis glis*): certains cou-

ples se nourrissent en majeure partie de Lapins (surtout en période de reproduction), d'autres de Rongeurs. Ces différences permettent d'individualiser en Provence des populations de Grands-ducs en fonction non seulement de leur alimentation mais aussi de leurs densités et de leurs taux de reproduction (ORSINI 1985: Alauda 53). Les zones à forte densité et fort taux de reproduction pour le Hibou grand-duc sont celles où il consomme plus de 50 % de Lapins. Or, ces zones correspondent à la région où est concentrée la majeure partie des couples d'Aigles de Bonelli ... Ces deux rapaces sont donc de bons bio-indicateurs de l'état de santé du milieu et leur étude permet de se faire une bonne idée sur l'appauvrissement de certaines biocénoses méditerranéennes.

VIALET (1985: Rapport B.E.P.A. Cynégétique, St Pée-sur-Nivelle) a quantifié l'intérêt des différents types de milieu pour le Lapin sur le territoire d'un couple d'Aigles de Bonelli en Provence. Cette étude vise à obtenir, pour chaque biotope, un indice de fréquentation qui est en relation directe avec la densité réelle du Lapin. Il en ressort que les vergers et les friches sont nettement plus fréquentés que la garrigue, les vignes et les cultures. Il est à noter que le paysage le plus riche est composé d'une alternance rapide de parcelles de vergers, friches et garrigues. Ce dernier biotope sert de refuge pendant la journée (le Lapin y établit ses garennes) alors que les autres servent à l'alimentation essentiellement pendant la nuit. Ce paysage est aussi très favorable à la Perdrix rouge (RICCI com. pers.). Une des causes de la diminution du Lapin est donc la fermeture généralisée du milieu méditerranéen due à l'exode rural qui a entraîné l'abandon des petites exploitations agricoles. Cette tendance à l'extension de la garrigue au détriment des espèces gibiers a d'ailleurs été démontrée ailleurs par CHEYLAN (1983: Bull. C.R.O.P. 5).

Une restauration des populations de Lapins et Perdrix dans notre région passe par des aménagements du milieu qui ne pourront se faire sans une concertation entre les différentes parties concernées (naturalistes, agriculteurs, chasseurs et forestiers). La restauration des cultures dans les zones marginales possède le double avantage de favoriser des espèces sur lesquelles reposent une grande partie de la pyramide alimentaire des communautés de vertébrés des biocénoses médi-

terranéennes et de jouer le rôle de pare-feu. Leur mise en place et leur maintien pourraient être réalisés par des agriculteurs locaux qui recevraient un encouragement et un dédommagement de la part des publics ou d'organisations cynégétiques. Ce type de gestion est d'ailleurs proposé par l'Office National de la Chasse: certaines zones pilotes fonctionnent déjà sur ce modèle avec succès (ARTHUR 1986: Bull. Mens. O.N.C. 98).

A l'heure actuelle, aucun couple provençal d'Aigle de Bonelli n'est à l'abri d'une disparition à court ou moyen terme: A part deux couples nichant dans les limites du Parc Naturel Régional du Luberon, tous les autres se trouvent dans des zones qui ne sont pas protégées et chacun est soumis, à des degrés divers, à une ou plusieurs menaces décrites ci-dessus (Tab. 6).

Tab. 6: Menaces observées sur chaque couple d'Aigles de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Provence.

couple N°	1	2	3	4	5	6	
7			0			+	+ Menace principale
8		+	+		0		0 Menace secondaire
10		+	0			+	1 Destruction directe
11			+			+	2 Escalade
12						+	3 Dérangements par moto verte, véhicules tous terrains, U.I.M., delta-plane ou randonneurs
13	+				0		
14			0				
15	+				0		
16	+				0		4 Dérangements par ornitho- logues ou chasseurs- photographes
17			0	0			
18			0	+			5 Dérangements à la suite de travaux forestiers, de manoeuvres militaires et protection civile
22						+	
37			0		+		
44		0				0	
45			0		+	0	6 Manque de nourriture

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'Aigle de Bonelli est actuellement une espèce en voie d'extinction en Provence: la productivité de la population est très inférieure au seuil de survie de l'espèce depuis cinq ans.

Sa protection effective et son maintien dans la région se heurte à la multiplicité des causes de régression qui vient d'être montrée ci-dessus: il n'existe pas, à proprement parler, de solution globale et chaque couple est un cas particulier; des opérations ponctuelles, couple par couple, prenant en compte les problèmes particuliers liés à chaque site, peuvent apporter des solutions à court terme.

Les actions d'information auprès des scolaires, du grand public et des chasseurs doivent être développées car, à moyen terme, ce sont elles qui permettront d'assurer la pérennité des moyens de protection mis en place. Enfin, en ce qui concerne le long terme, il n'y a que les actions concertées avec les agriculteurs qui, en restaurant au moins en partie, la richesse et la diversité du milieu, permettront de reconstituer les populations d'espèces-proies nécessaires à la survie de tout prédateur.

L'Aigle de Bonelli est un indicateur biologique de premier ordre: sa disparition signifierait que la Provence est entrain de perdre son caractère méditerranéen, qu'elle se banalise et s'appauvrit à l'extrême.

---

## BIBLIOGRAPHIE

Afin d'alléger la liste bibliographique qui suit, nous n'avons mentionné que les articles faisant spécifiquement mention de l'Aigle de Bonelli dans leur titre, à condition qu'ils concernent les populations occidentales de la sous-espèce nominale *Hieraaetus fasciatus fasciatus* (Vieillot, 1822).

C'est ainsi qu'ont été volontairement omis de cette compilation les ouvrages et articles traitant notamment des sujets suivants:

- les oiseaux du Paléarctique en général (guides, atlas, "hand-books" ...);

- les rapaces en général;

- les inventaires ornithologiques régionaux;

- les travaux portant sur un aspect de la biologie de plusieurs espèces de rapaces;

- les bilans annuels de reproduction ou de surveillance (pour la France, se reporter aux Bull. F.I.R., Bull. C.R.O.P. et 07-Nature);

- les ouvrages de vulgarisation sur la faune.

Cependant, toute référence mentionnée dans le cadre de cette étude et ne figurant pas dans la bibliographie est explicitée de façon succincte dans le texte (Auteur, année, titre s'il s'agit d'un ouvrage; Auteur, année, revue, volume s'il s'agit d'un article).

Enfin, les articles traitant de l'Aigle de Bonelli en Provence sont signalés par X.

- X AFFRE, G. (1961) : Nidification de l'Aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) près d'Aubagne (Bouches-du-Rhône). *O.R.F.O.*, 31: 338.
- ALAMANY, O.; DE JUAN, A.; PARELLADA, X.; REAL, J. (1984) : Status de l'àliga cua-barrada (*Hieraetus fasciatus*) a Catalunya. *Rapinyaires Mediterranis II*, C.R.P.R., Barcelone: 98-108.
- ARAUJO, J.; ARROYO, B.; BUENO, J.M. (1974): Un nido de Aguila perdicera *Hieraetus fasciatus* con tres pollos. *Ardeola*, 20: 343-345.
- ARROYO, B.; BUENO, J.M.; MELLADO, V. (1976): Biología de reproducción de *Hieraetus fasciatus* en España central. *Donyana, Acta Vertebrata*, 3: 33-45.
- AVELLA, F. (1977) : *Hieraetus fasciatus* alimentándose de carronya. *Ardeola*, 24: 212-215.
- BAGUENA, D. & al. (à paraître) : Recensement, distribution et reproduction de l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et de l'Aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) dans le province de Valencia (Espagne). *Rapaces Méditerranéens III*, Sardaigne.
- BERGIER, P.; DE NAUROIS, R. (1985) : Note sur la reproduction de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Afrique du Nord-Ouest. *Alauda*, 53: 257-262.
- X BLASCO, A. (1984) : Aigle royal contre Aigle de Bonelli. *Bull. C.R.O.P.*, 6: 56.
- X BLONDEL, J.; COULON, L.; GIRERD, B.; HORTIGUE, M. (1969): Deux cents heures d'observation auprès de l'aire de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. *Nos Oiseaux*, 30: 37-60.
- BUHOT, D. (1983) : Deux mois d'observation d'un couple d'Aigles de Bonelli *Hieraetus fasciatus* (Vieillot) en Israël. *Alauda*, 51: 92-108.
- CABOT, J.; JORDANO, P.; RUIZ, M.; VILLASANTE, J. (1977): Nidificación del Aquila perdicera (*Hieraetus fasciatus*, Vieill.) en árbol. *Ardeola*, 24: 215-217.
- CANO, A.; PARRINDER, E. (1961): Studies of less familiar birds - Bonelli's Eagle. *British Birds*, 54: 422-427.
- CHAUT, J.-J. (1985): Contribution à la connaissance de quelques comportements chez l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* durant la période de reproduction dans son site de nidification (Hérault). *Le Guêpier*, 3: 3-33.
- X CHEYLAN, G. (1972) : Le cycle annuel d'un couple d'Aigles de Bonelli *Hieraetus fasciatus* (Vieillot). *Alauda*, 40: 214-234.
- X CHEYLAN, G. (1973): Notes sur la compétition entre l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* et l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. *Alauda*, 41: 203-212.
- X CHEYLAN, G. (1977) : La place trophique de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* dans les biocénoses méditerranéennes. *Alauda*, 45: 1-15.
- X CHEYLAN, G. (1978) : Première synthèse sur le statut actuel et passé du Vautour percnoptère et de l'Aigle de Bonelli en Provence. *Bull. C.R.O.P.*, 1: 4-16.
- X CHEYLAN, G. (1979) : Contributions au statut des rapaces provençaux. III. La reproduction de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* et du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* en Provence (1920-1979). *Bull. C.R.O.P.*, 2: 7-14.
- X CHEYLAN, G. (1981): Sur le rôle déterminant de l'abondance des ressources dans le succès de reproduction de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Provence. *Rapaces Méditerranéens I*, C.R.O.P., Aix-en-Provence: 95-99.
- CLOUET, M.; GOAR, J.-L. (1984) : Relation morphologie-éthologie entre l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et l'Aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), espèces sympatriques dans le Midi de la France. *Rapinyaires Mediterranis II*, C.R.P.R., Barcelone: 109-119.

- CRAMM, P.; DALLARD, R.; ROUGE, A. (1985) : La reproduction problématique d'un couple d'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* dans le Languedoc. *Le Guèpier*, 3: 41-45.
- CUGNASSE, J.-M. (1984) : L'Aigle de Bonelli, *Hieraetus fasciatus* en Languedoc-Roussillon. *Nos Oiseaux*, 37: 223-232.
- CUGNASSE, J.-M. (1985a) : Note sur la mort de deux poussins d'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. *Le Guèpier*, 3: 48-56.
- CUGNASSE, J.-M. (1985b) : Apprentissage à la chasse chez l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. *Le Guèpier*, 3: 57-59.
- DALLARD, R.; ROUGE, A. (1985) : Note sur le comportement de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en période de couaison prolongée. *Le Guèpier*, 3: 34-40.
- DEL JUNCO, O. (1984) : Estudio sobre una poblacion de Aguilas perdiceras (*Hieraetus fasciatus*) (avance). *Rapinyaires Mediterranis II*, C.R.P.R., Barcelone: 80-85.
- ELOSEGUI, J. (1976) : El Aguila perdicera en Navarra. Notas sobre su biologia y reproduccion. *Vida Silvestre*, 20: 247-255.
- X FARNARIER, G. (1974) : Description de la capture d'une proie en Provence par un couple d'Aigles de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. *Alauda*, 42: 232-233.
- FRIER, J. (1977) : Contribution à l'étude de la faune ardècheoise: l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* Vieillot. *07-Nature*, 3: 13-35.
- FRIER, J. (1984) : (Rapport sur le nourrissage des Aigles de Bonelli en Ardèche, 1980-1984.) Document dactylographié: 11 p.
- FRIER, J.; VANEL, R. (1973) : Une reproduction tardive chez *Hieraetus fasciatus* (Vieillot) en Basse-Ardèche, 1973. Notes de comportement. *Le Bihoreau*, 2: 12 p.
- X GALLARDO, M. (1985) : L'Aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) dans le Parc Naturel Régional du Luberon. Programme de Recherches Inter-Parcs "Gestion des populations de Grands Rapaces". - Rapport intermédiaire.
- GARCIA, L. (1976) : Reproduccion de la Aguila perdicera *Hieraetus fasciatus* en la Sierra de Cabo de Gata de Almeria. *Boletin de la Estacion Central de Ecologia*, 5: 83-92.
- INSAUSTI, J. (1983) : Biologia del Aguila perdicera en Navarra. Manuscrit.
- JORDANO, P. (1981) : Relaciones interspecificas y coexistencia entre el Aguila real (*Aquila chrysaetos*) y el Aguila perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Sierra Morena central. *Ardeola*, 28: 77-88.
- LEBRAUD, C. (1984) : Observations sur le comportement et le régime alimentaire de l'Aigle de Bonelli (*H. fasciatus*) pendant la période de reproduction. *Bull. C.O.Gard*, 1: 6-15.
- LESHEM, Y. (1977) : Bonelli's Eagle. *Israel Land and Nature*, 3: 9-15.
- MASSA, B. (1976) : Una specie in via di estinzione: l'Aquila del Bonelli. S.O.S. Fauna, *Animali in Pericolo in Italia*, W.W.F., Camerino: 215-241.
- MORVAN, R.; DOBCHIES, F. (à paraître) : Analyse de comportements chez l'Aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus* Vieillot 1822) sur son site, en période de reproduction. Actes 1er Colloque méditerranéen d'Ornithologie, G.R.I.V.E., Montpellier.
- X MOURGUE, M.; LHERMITTE, J. (1920) : La nidification d'*Aquila fasciata* en Provence. *R.F.O.*, 6: 146-147.
- PALMA, L.; CANCELDA DA FONSECA, L.; OLIVEIRA, L. (1984) : L'alimentation de l'Aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) dans la côte portugaise. *Rapinyaires Mediterranis II*, C.R.P.R., Barcelone: 87-96.

- PARELLADA, X. (1984) : Variació del plomatge i identificació de l'àliga cuabar-rada (*Hieraaetus fasciatus fasciatus*). *Rapinyaires Mediterranis II*, C.R.P.R., Barcelone: 70-79.
- PARELLADA, X.; DE JUAN, A.; ALAMANY, O. (1984): Ecologia de l'àliga cuabar-rada (*Hieraaetus fasciatus*): factors limitans, adaptacions morfològiques i ecològiques i relacions interspecífiques amb l'àliga daurada (*Aquila chrysaetos*). *Rapinyaires Mediterranis II*, C.R.P.R., Barcelone: 121-141.
- PERENNOU, C. (1985): La biologie de l'Aigle de Bonelli. Essai de Synthèse bibliographique. F.I.R., La Garenne-Colombes: 45 p.
- PEREZ-MELLADO, V.; BUENO, J.M.; ARROYO, B. (1977) : Comportamiento de *Hieraaetus fasciatus* en el nido. *Ardeola*, 23: 81-102.
- POMPIDOR, J.-P. (1985) : Les dérangements, cause d'échec dans la reproduction d'un couple d'Aigle de Bonelli. *Le Guèpier*, 3: 46-47.
- REAL, J. (1982a) : Premières données sur une population d'aigle de Bonelli dans une partie de la cordillère pré-littorale catalane. *Acta Biologica Montana*, 1: 293-301.
- REAL, J. (1982b) : Contribució al coneixement de la biologia i distribució de l'àliga cuabarrada *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot 1822) a la Serralada Pre-litoral Catalana (*Falconiformes, Accipitridae*). *Tesina de llicenciatura*, Univ. Autonome de Barcelone: 141 p.
- REAL, J. (1983) : Dades sobre la biologia de l'Àliga cuabarrada (*Hieraaetus fasciatus* (Vieill.)) a la serralada pre-litoral catalana. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 49 (Sec. Zoo. 5): 127-141.
- REAL, J. (1984) : L'Àliga cuabarrada a la serralada pre-litoral. Brochure: 33 p.
- REAL, J. (à paraître) : Evolucion cronologica del regimen alimenticio de una poblacion de *Hieraaetus fasciatus* en Catalunya: factores causantes, adaptacion y efectos. *Rapaces Méditerranéens III*, Sardaigne.
- X RIVOIRE, A. (1979) : Pontes de trois oeufs et élevage de trois jeunes chez *Hieraaetus fasciatus*. *Alauda*, 47: 41-42.
- X RIVOIRE, A.; HUE, F. (1949) : L'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot) 1822. *O.R.F.O.*, 19: 118-149.
- X SIMEON, D.; CHEYLAN, G.; FONTERS, C. (1982) : Premier cas de nidification réussie d'un Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* sur un pylône électrique en Provence. *Alauda*, 50: 69-70.
- X SIMEON, D.; WILHELM, J.-L. (à paraître) : L'alimentation annuelle de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Provence.
- SUETENS, W.; VAN GROENENDAEL, P. (1971) : Notes sur l'écologie de l'Aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) et de l'Aigle botté (*Hieraaetus pennatus*) en Espagne méridionale. *Ardeola*, 15: 19-29.
- X THIOLLAY, J.-M. (1968) : Essai sur les rapaces du Midi de la France. Distribution - Ecologie - Tentative de dénombrement. III. L'Aigle de Bonelli, *Hieraaetus fasciatus fasciatus* (Vieillot) et l'Aigle botté, *Hieraaetus pennatus* (Gm.). *Alauda*, 36: 56-62.
- VAUCHER, C. (1971) : Notes sur l'éthologie de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Nos Oiseaux*, 31: 101-111.

## Annexe

## LES AIGLES EN FRANCE

Sept espèces d'Aigles peuvent être observées régulièrement en France, dont cinq nicheuses. Toutes ces espèces se retrouvent en Provence, bien que l'une d'entre elles, le Pygargue, soit exceptionnelle. Ces espèces sont:

L'Aigle royal *Aquila chrysaetos*, la plus grande avec le Pygargue, et la plus répandue, avec le Balbuzard. Elle niche dans presque tous les pays d'Europe dans les zones montagneuses. Plus de 200 couples nichent en France; en Provence, il est bien réparti dans toute la zone alpine au-dessus de 600 m d'altitude. Cette espèce n'est pas à l'heure actuelle menacée.

L'Aigle criard *Aquila clanga* habite l'Europe orientale; il vient régulièrement hiverner en Camargue en petit nombre (1 à 5 individus chaque hiver); il est exceptionnel en dehors de cette région.

L'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* est strictement méditerranéen. L'essentiel de la population française niche dans les Bouches-du-Rhône, l'Aude et l'Hérault. La France n'abrite que 35 couples, alors que 400 couples habitent l'Espagne. L'espèce est menacée.

L'Aigle botté *Hieraetus pennatus* est le plus petit des Aigles. C'est aussi le plus forestier, nichant presque toujours sur un grand arbre. Comme l'Aigle de Bonelli, c'est un oiseau méditerranéen qui habite la moitié sud de la France, où 200 couples ont été recensés. Rare en Provence, un couple a niché dans la Durance en 1985. Ses plus grosses populations européennes se trouvent en Espagne, mais il est commun dans une bonne partie de l'Afrique. L'espèce n'est pas menacée dans l'immédiat.

Le Pygargue ou Grand Aigle de mer *Haliaeetus albicilla* est en voie d'extinction dans le sud de l'Europe. Il a disparu de Corse, où il nichait, vers 1965. La seule population importante de cette espèce se trouve aujourd'hui en Norvège, d'où proviennent les quelques individus que l'on observe régulièrement dans le nord de la France en hiver. Dans notre région, on le voit exceptionnellement en Camargue à la même saison. Comme son nom l'indique, c'est un oiseau qui niche au bord de la mer et se nourrit de déchets.

Le Balbuzard *Pandion haliaetus* est aussi un Aigle maritime qui se nourrit de poissons. Une douzaine de couples subsistent en Corse où ils se reproduisent dans les falaises de la façade maritime du Parc Régional. Comme le Pygargue, cette espèce est en voie de disparition en Méditerranée, dérangée par les sports nautiques et le développement balnéaire. Il passe fréquemment en Provence au printemps et à l'automne, notamment dans la vallée de la Durance, où des individus restent tout l'été à Cadarache.

Le Circaète *Circaetus gallicus* se nourrit exclusivement de serpents. C'est un Aigle méditerranéen, nichant sur un arbre dans les zones de collines et montagnardes. En France, environ 400 couples habitent la moitié sud du pays. Il est assez fréquent en Provence, où la population est estimée à 180 couples. Ce n'est pas un oiseau menacé dans l'immédiat.

---