



GROUPE D'ETUDES ORNITHOLOGIQUES
BEARNAIS

NUMÉRO SPÉCIAL AIGLE BOTTÉ 1984
1994

A la mémoire de Philippe DESAULNAY († 1993), à l'origine de la spécialisation de l'auteur, et auquel l'ornithologie et l'étude de l'Aigle botté sur le versant Nord des Pyrénées doivent beaucoup.

**CONTRIBUTION A L'ÉCOLOGIE DE
L'AIGLE BOTTE *Hieraetus pennatus*
EN PÉRIODE DE REPRODUCTION
SUR LE VERSANT NORD
DES PYRÉNÉES OCCIDENTALES**

Jacques CARLON

*« Une terre qui était belle a commencé son agonie,
sous le regard de ses sœurs voltigeantes, en
présence de ses fils insensés ».*

René CHAR « Quiliter »

Cet article est le quatrième volet de notre étude consacrée à l'Aigle botté. Les trois premiers ont paru dans la revue internationale *Alauda*, en 1984, 1985, 1987, dont la rédaction nous a aimablement autorisé la reproduction, afin de présenter un ensemble cohérent. Elle permettra en outre, d'éviter toutes répétitions dans le texte présent, de reproduire la cartographie des différents milieux et zone étudiés, auxquels nous ferons souvent référence, et de revenir sur nos apports les plus significatifs pour une meilleure connaissance de l'espèce.

Les 1.400 heures d'observations personnelles (auxquelles il faudrait ajouter toutes celles de nos collègues basques et béarnais), de suivi et de recensement exhaustif (1982-1986), de ses effectifs dans le département des Pyrénées-Atlantiques (provinces de Béarn et du Pays Basque français), m'ont permis de saisir les raisons du peu d'engouement, jusqu'à ces dernières années, pour son observation et sa prospection. Peu visible à découvert, même dans son territoire, comparé à d'autres espèces, la recherche de cet aigle nécessite une méthode rigoureuse et à fort investissement-temps, exposée au chapitre « *Méthode* », seul refondu de l'article de 1987.

A l'exemple du Vautour percnoptère *Néophron percnopterus*, la biologie de l'Aigle botté présente de nombreux traits originaux. Certains ont déjà été décrits dans les articles précédents et nombreux autres le seront ici.

Tour à tour seront examinés : les causes et conséquences des nuisances humaines, dont une intéressante émigration en province de Béarn, les effets de la dégradation, de la transformation et de la création de certains milieux sur le comportement de l'espèce hors couvert, le comportement des jeunes et des adultes dans leur territoire, les relations interspécifiques, la productivité et la phénologie, enfin, le survol de la population et de la distribution française.

I / NUISANCES HUMAINES ET LEURS CONSÉQUENCES SUR LA POPULATION EN BÉARN

A / Nuisances et dérangements humains.

Il est bien connu que les couples d'Aigles bottés sont fidèles à leurs sites de reproduction plusieurs années durant, s'il ne sont pas victimes des nuisances et perturbations d'origine humaine.

Or, la fréquentation régulière des bois et forêts de la Plaine du Gave de Pau et du bas-étage collinéen (*zones 1 et 2 - cf. ALAUDA 55, 1987*) durant ces deux dernières décennies (1975-1994), a permis de constater un accroissement brusque et durable de ces effets, dès le milieu des années 80, particulièrement. Ils ont eu pour conséquence majeure, la désertion d'une partie non négligeable (30% environ) des sites de nidification, et, comme effet secondaire, la régression qualitative et quantitative des espèces forestières quand on sait que l'espèce est essentiellement ornithophage.

Parmi les facteurs négatifs les plus préjudiciables, tous causés par l'évolution socio-économique, il faut citer par ordre d'importance décroissante : les méfaits des amateurs du « Trial », baptisé « moto verte » qui, parfois jusqu'à 4/5 ensemble, parcourent ces milieux, entièrement, souvent durant plusieurs heures, dans un vacarme assourdissant, qui entraîne également une dégradation tragique pour la flore.

Guère moins contraignantes, sont les coupes à blanc de certaines parcelles de forêts, ou de leur éclaircissement, au printemps-été, sous prétexte de déblocages irréguliers de crédits, ou de disponibilité du personnel préposé à cet effet. C'est peu dire que les abattages logiques d'automne, pour certains forestiers responsables, ne sont plus respectés. Cette constatation n'est d'ailleurs pas nouvelle, que les méthodes modernes de sylviculture ne sont point favorables à cette espèce, si difficile dans le choix des sites de nidification (*Génsb&A, 1988*).

Les chasseurs dont le nombre croissant est inversement proportionnel à la quantité de gibier, et à sa connaissance, ne sont généralement pas considérés comme préjudiciables pour la reproduction des rapaces, vu que la chasse est un « sport » pratiqué alors qu'elle s'achève. C'est oublier un peu vite que la disponibilité des chasseurs, et pour nombre d'entre-eux leur condition, leur permettent au printemps comme en été, d'être souvent présents à leur palombières, pour y effectuer des travaux, et parfois même d'accéder jusqu'aux crêtes, avec leurs puissants 4 X 4 qui transforment les petits sentiers en chemins carrossables. Ainsi, de 1985 à 1990, trois couples reproducteurs, sur 1.200 m de crête en continu, ont déserté leur site. Cet exemple significatif, parmi tant d'autres, de ces lieux de prédilection pour l'espèce, prouve sa forte sensibilité à la pénétration démesurée du milieu.

D'avantage encore, depuis quelques années, nous assistons à une véritable invasion des VTT dont les utilisateurs, non satisfaits d'emprunter sentiers et chemins, circulent en tous sens, même dans les lits des rivières et ruisseaux à l'étiage !

Les randonneurs pédestres, les promenades cavalières, les promeneurs du dimanche, et leurs chiens en liberté, viennent achever ce tableau édifiant mais encore incomplet, des nuisances et dérangements humains.

B / Émigration

Si jusqu'ici, dans le règne animal, la plupart des émigrations sont des réponses à une densité accrue des populations ou à la compétition interspécifique (tout à fait secondaire, selon nous, dans ce cas précis et que nous développerons au chapitre « *Relations interspécifiques dans les deux zones* »), c'est l'ensemble des effets conjugués des nuisances et dérangements humains qui nous paraît être la cause essentielle de la désertion des sites de reproduction.

Mais en Béarn, cette désertion de par la diversité des milieux, de la couverture forestière suffisante dans la moitié Sud, et des changements importants et momentanés des conditions climatiques (Carlou 1992), durant la dernière décennie a été compensée par une émigration sensiblement équivalente vers la zone 3 du piémont.

Une telle découverte a été rendue possible pour deux raisons. Notre recensement effectué de 1982 à 1986 nous avait permis de découvrir que la zone 3 n'était occupée que par 15% des couples reproducteurs de la population totale. Le suivi plus conséquent et régulier du Vautour péronoptère (Carlou 89-92-93) à partir de 1987 dans les principales vallées de cette zone (Ouzom, Ossau, Aspe et Barétous) nous a fait découvrir 14 nouveaux sites occupés par des couples reproducteurs alors que ceux-ci ne l'étaient pas jusqu'en 1986. Or, cette population évaluée à 24% de la population totale, correspond sensiblement à celle qui a déserté les sites des zones 1 et 2.

Cette émigration à courte distance est de l'ordre de 25 à 50 km vers la zone 3 où jusqu'ici, les nombreuses nuisances décrites ont été nettement moins ressenties par l'espèce. Celles-ci ont donc contraint l'Aigle botté à opter pour la meilleure stratégie disponible à la recherche d'un environnement moins perturbé.

Ce phénomène a un rôle majeur dans le maintien ou le développement de la taille de cette population, car elle élargit le domaine de l'espèce, et pourra éventuellement déclencher l'adaptation génétique à de nouveaux habitats (Lidicker 1962. Christian 1970).

Il faut cependant souligner que cette émigration oblige l'Aigle botté à passer de la chênaie chaude, sèche, et de préférence en versant Sud ou Sud-Ouest, son biotope de prédilection, qu'il occupait dans les zones 1 et 2, à la hêtraie-sapinière, plus grande, plus froide et généralement plus éloignée de ses territoires de chasse traditionnels.

Dans un travail antérieur (Carlou 1994), un transfert de population tout à fait comparable a déjà été constaté en Béarn pour la Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*), en hivernage sur le versant Nord des Pyrénées Occidentales.

Il est non moins intéressant de signaler que le Vautour fauve (*Gyps fulvus*), à la recherche d'autres sources de nourriture, vu l'expansion démographique exceptionnelle dont il a fait preuve au cours de ces deux dernières décennies (Carlou-Dunoguez 1990) affiche à l'inverse de l'espèce étudiée et de la Pie-grièche grise, une nette tendance à visiter les zones 1 et 2 dans lesquelles jusqu'en 1990, il n'avait jamais été ou rarement vu (il réside dans la zone 3). Plusieurs observations ont été notées jusqu'à 40 km au nord de ses sites de reproduction.

C / Nouvelle répartition de la population béarnaise

La consultation du tableau de l'article de 1987 permettra de connaître la répartition en pourcentage des sites par zone I, II III dans le département des Pyrénées-Atlantiques jusqu'en 1986.

Plus qu'une longue explication, le tableau ci-dessous illustre l'ampleur de l'émigration observée au profit de la zone 3 par l'espèce, au profit d'un environnement présentement moins perturbé. Sachant que dans le chapitre « *Effectifs* » également de l'article de 1987, 58 couples (116 individus) ont été dénombrés en Béarn; compte-tenu du transfert approximatif de population de 14 couples des zones I et II en zone III, dans cette seule province, la nouvelle répartition s'établit comme suit :

ZONES FORESTIÈRES EN BÉARN	RÉPARTITION DES SITES EN % & NOMBRE DE COUPLES (C)			
	1986		1994	
ZONE 1 CHAÎNE DE COLLINES ET BOIS DE PLAINE	85 %	49 C	60 %	35 C
ZONE 2 BAS-ETAGE COLLINÉEN DU PIÉMONT				
ZONE 3 PIÉMONT	15%	9 C	40%	23 C

Répartition comparée approchée de l'Aigle botté en Béarn, entre 1986 et 1994.

II / EFFETS DE LA DÉGRADATION, DE LA TRANSFORMATION ET DE LA CRÉATION DE CERTAINS MILIEUX SUR LE COMPORTEMENT DE CHASSES HORS COUVERT.

A / Bilan provisoire dans le milieu forestier.

Au fil des décennies, vu la dégradation progressive, parfois accélérée des milieux forestiers de plaine et du bas-étage collinéen due aux nombreuses nuisances humaines, certains prédateurs ont été contraints pour subsister, à d'incessantes adaptations, afin de survivre dans un environnement en perpétuelle transformation. Parmi elles, la connaissance de l'espèce acquise au cours de ces quinze dernières années m'a permis de constater que la chasse hors couvert avait été souvent minorée dans la littérature.

Depuis la fin des années 70, trois recensements quinquennaux dans des bois de 300 et 600 Ha dans la plaine du Gave de Pau ont laissé apparaître une régression sensible, tant qualitative que quantitative, à quelques exceptions près, des populations aviennes. Il est également intéressant de noter dans ces milieux tests, une nette diminution des espèces de passage lors des migrations pré et postnuptiales, en raison probable des dérangements.

Outre que ces relevés (par la méthode des stations d'écoute Blondel/Ferry/Frochot.1970) sont des preuves tangibles de la dégradation de ces écosystèmes, il est évident que leurs conséquences sur des espèces omnithophages comme l'Autour des Palombes (*Accipiter gentilis*), l'Aigle botté, l'Épervier (*Accipiter nisus*) et, à un moindre degré le Faucon Hobereau (*Falco subbuteo*) n'est nullement négligeable. En effet, le facteur déterminant pour la présence de ces prédateurs, d'après Kerward/Widen (1987) est l'existence de proies, et non pas celles de forêts. A l'appui de cette assertion, l'occupation par l'Aigle botté de superficies de 75 à 200 ha alors que leur moyenne, lors de notre recensement, était souvent supérieure à 300 ha.

B / Changement partiel de stratégie.

En conséquence, si l'analyse des données, pour la plupart antérieures aux trois dernières décennies, indiquait que l'Aigle botté chassait au-dessus de la forêt et aux environs, rarement en terrain découvert (Glutz.1980), on ne s'étonnera pas d'un changement de stratégie destiné à orienter les prospections et à exercer la chasse dans d'autres milieux jusqu'ici, peu ou rarement visités. C'est le cas des milieux ouverts, de transition (cultures), fermés (ripisylves), de terrains nus (déjà signalés par Etcheocopar et Hue.1964), de localités essentiellement agricoles, et plus surprenant encore, des villes comme les agglomérations paloise ou oloronaise.

Notons au passage, que ces divers milieux sont parfois relativement éloignés, pour l'espèce, de ses territoires de reproduction (4 à 10 km, exceptionnellement plus), alors que jusqu'ici, en Béarn, l'Aigle botté s'en éloignait peu (2 à 3 km). Un tel comportement « casanier » m'a d'ailleurs souvent permis de repérer rapidement ses sites de nidification. A l'inverse, en Algérie par exemple, où d'après Kerautret (1967), il était bien représenté, il a été observé loin de ses territoires de reproduction (Moali/Gaci. 1992). Cet ensemble d'éléments laisse penser que le domaine vital de l'espèce, suivant les lieux de nidification occupés, pourrait être revu à la hausse. Pour la zone étudiée, il se situerait dans une fourchette de 12 à 75 km². Précisons également que dans les départements où la couverture forestière est nettement moindre que dans celui des Pyrénées-Atlantiques, il faut s'attendre à observer des individus, en période de reproduction, à des distances nettement plus élevées, en Eure-et-Loir, par exemple, ainsi que nous l'a signalé E. Lebras (V.V. 1995).

C / Prédation en milieu urbain et dans les villages

En raison de l'étendue des milieux observés, de leur configuration et de leur diversité, il est quasiment impossible d'assurer un suivi régulier. Toutefois, des données fragmentaires suffisamment nombreuses et significatives ont permis de cerner le caractère soutenu de ces fréquentations. C'est ainsi que la prédation d'un Merle noir

(*Turdus merula*) a été observée dans un parc non loin du centre ville de PAU (*Tischmascher viva voce 1986*). Celle d'une Tourterelle turque (*Streptopelia decaocta*) sous mes yeux, à l'instant où elle s'envolait d'un poteau téléphonique, le 12 juillet 1991, en bordure d'un boulevard très fréquenté de la périphérie urbaine paloise, également en période de nourrissage intensif. Cette prédation dans la ville même n'est pas sans rappeler celle d'une femelle d'Autour, chassant des pigeons en plein centre de Namur (Belgique) un 21 juillet (*Gallez 1987*), ou bien encore d'un Faucon hobereau s'emparant d'une hirondelle de cheminée (*Hirundo rustica*) à Pau également dans le centre ville.

Mais revenons à l'Aigle botté pour ajouter qu'au fil des années, plusieurs observations personnelles ou transmises par d'autres collègues (*Boudarel 1985 com. écrite. Navarre 1986, 1988. Cruse 1993, 1994*) ont révélé sa présence à faible hauteur au-dessus des agglomérations déjà citées pour le Béarn, et toujours en période de reproduction la plus active (15.6-15.8).

Cet ensemble de données ôte tout caractère anecdotique à l'une quelconque de ces relations. Il indique que le milieu urbain dont la superficie ne cesse de s'étendre et qui abrite un nombre d'espèces-proies toujours plus important est devenu pour l'Aigle botté, dans les zones où il est bien représenté, un lieu de chasse fréquenté.

Cette chasse en ville ou dans sa périphérie prouve d'autre part, l'évolution des choix trophiques en liaison avec les variations de la disponibilité des espèces-proies, que la prolifération de la Tourterelle turque pourrait à elle seule expliquer, et une adaptation indiscutable à l'écosystème urbain, à l'exemple d'autres espèces.

En outre, sont également et plus encore visitées, les agglomérations rurales, généralement plus proches des sites de nidification dans lesquelles l'élevage des gallinacés, clos ou en liberté, est permanent. C'est ainsi que de nombreuses tentatives de prédation au centre même des villages, nous ont été aimablement rapportées (*Grisser 1985 - Petit 1994 com. écrites*), ou bien dans les enclos de fermes isolées (*Grange 1986*), et deux observations dans un lieu fréquenté par notre oiseau, qui m'ont permis d'assister à la prédation de deux poulets de trois à six mois. La présence sur les aires de nombreuses proies, durant la dernière période des juvéniles avant l'envol (fin juin, fin juillet), permet de se rendre compte du lourd tribut payé par les Gallinacés, les Colombidés et Anatidés (*Nore 22%*). Ces catégories de proies, certes, ne représentent qu'une faible part de l'alimentation de l'Aigle botté dans cette zone sur l'ensemble de la reproduction. En revanche, en ce qui concerne la biomasse, elles jouent un rôle non négligeable vu le poids moyen de chaque individu capturé.

Des rythmes saisonniers ont souvent été démontrés chez les prédateurs en ce qui concerne notamment les variations de leur activité de chasse et le choix des proies au cours de l'année. Pour l'Aigle botté, nous l'avons mis en évidence, et probablement pour la plupart des autres Accipitridae, ces deux facteurs varient également en fonction des différentes phases de la reproduction.

D / Prédation en milieux ouverts

Sur des hirondelles de fenêtre (*Delichon urbica*), j'ai noté la prédation en vol, soit en côtoyant les individus en chasse, soit en les survolant et en se laissant choir brusquement (deux prises en 7 minutes, déplumées et ingurgitées en vol). A Ossès, en Pays Basque, un individu a été observé transportant un lézard vert (*Lacerta viridis*) (Beauvilain, in sagot com. écrite 1986).

Dans le Val d'Allier, l'Aigle botté a été vu fondre en piqué sur une prairie sèche où abonde le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), mais repartir bredouille. Une autre fois, il a été observé avec la même proie dans les serres et la rapporter à l'aire (Brugière com.écrite 1986). Dans l'Allier toujours, sur la rivière, Lallemand a vu la capture sur une île de graviers avec colonie de sternes, d'un jeune vanneau (*Vanellus vanellus*).

Dans le Pays Basque (Currutcharry com. écrite) et en Béarn (Houert V.V.) ont été les témoins de pillages de nids de pies (*Pica pica*). Dans le labourd, province basque française, Gonzalez (V.V.) a vu un individu chasser les passereaux en bordure d'une route nationale, et un autre transporter un reptile dans son territoire.

Achevons ce paragraphe par une prédation originale sous le couvert forestier et des proies peu banales : des Gastéropodes. Aux environs d'une aire de laquelle l'aîné s'était envolé depuis deux semaines, et d'où le cadet tardait anormalement à le suivre malgré un quasi-sevrage (Carlou.1984), j'ai observé ce dernier en déplacement au sol, décortiquer leurs coquilles pour en ingurgiter le contenu.

E / Récents milieux de prospection.

Depuis deux décennies environ, la diversité et les nouveaux milieux prospectés par l'Aigle botté sont parfois surprenants. ce rapace haut de gamme et de haut-vol, comme son cousin l'Aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), n'hésite pas, à l'occasion à se transformer en charognard.

Le prouvent les nombreuses observations faites dans le département, en vol ou posé, sur plusieurs décharges publiques d'ordures ménagères, avec ou sans usines de broyage, en compagnie des Milans noirs (*Milvus migrans*), des Milans royaux (*Milvus milvus*), Grands Corbeaux (*Corvus corax*), Pies, Geais (*Garrulus glandarius*) et Corneilles noires (*Corvus corone*), parmi les espèces les plus fréquentes et nombreuses (Ardoin, Com.écrite. Cruse, Houert V.V.) ou bien sur les aires de nourrissage des Vautours fauves, en Vallée d'Ossau (Peyrusquet V.V. 1993), ou Vallées d'Aspe et de Barétous par l'auteur.

Ces visites montrent que cet aigle est aussi un opportuniste, et s'accommode de viandes mortes et de déchets de tous genres, tout comme le Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*), l'Aigle royal également surpris en ces lieux (Bonnet et AL . 1990), et l'Autour des palombes observé lui aussi, en train de s'y nourrir (Egglér.1981).

Ajoutons cependant que ces divers milieux dont le nombre et l'importance n'ont cessé de croître ces dernières années sont également visités par l'Autour et l'Aigle botté, auxquels il faut ajouter l'Épervier pour y exercer leur prédation au détriment de nombreuses autres espèces, les Passereaux particulièrement, et dans la classe des mammifères, les Muridés (Rats, souris, mulots). Lors de son envol de la zone d'épandage des ordures traitées, j'ai observé notamment une Corneille noire se faire happer brusquement par un Autour femelle, et un étourneau (*Sturnus vulgaris*), espèce souvent très nombreuse hors période de reproduction, par un Épervier femelle.

La prospection de l'Aigle botté des rives des Gaves de Pau ou d'Oloron dont l'eutrophisation n'a cessé de croître (Carlou, 1989) et de leurs saligues (1) sont fréquentes lorsque les sites de nidification sont peu éloignés (jusqu'à 5 km). Ce dernier milieu aussi abrite de nombreuses espèces d'oiseaux, dont les tourterelles des bois (*Streptopelia turtur*) et turque, l'une en forte régression, l'autre en progression identique, et de mammifères, dont le lapin. Le Faisan de chasse et la Poule d'eau (*Gallinula chloropus*) sont aussi bien représentés.

En 1984, le 8 septembre, l'observation d'un individu à faible hauteur sur le parking d'un hypermarché ne m'avait pas surpris car j'avais attribué cette présence à la migration postnuptiale. Or, depuis, ce phénomène s'est renouvelé trois fois, et ce, dans la phase intense de recherche de nourriture en juin-juillet. Parallèlement, le Vautour percnoptère a été surpris à deux reprises dans un tel lieu, en mai et août. Il est donc permis d'en déduire que ces deux espèces auxquelles il faut ajouter l'omniprésent Milan noir et ubiquiste, à quelques exceptions près, et quelquefois l'Épervier femelle toujours attiré par les concentrations d'oiseaux (Joncour 1986), fréquentent parfois ce type de milieu. Sa présence, celle de l'Autour et de l'Aigle botté espèces entièrement ou principalement ornithophages, indiquent clairement qu'au nombre des indispensables adaptations déjà soulignées, la stratégie exploratoire revêt une importance toute particulière et dénote de la part de l'espèce étudiée ici, des potentialités indiscutables.

F / Proies et méthodes de chasse

Bien que durant toutes ces années un nombre appréciable de proies ait été recensé (dont l'échantillon précédemment décrit), et de nombreuses méthodes de chasse observées avec des variantes et des comportements particuliers à certains individus (lesquels seront traités ultérieurement), ces deux sujets ont souvent fait l'objet d'études intéressantes et exhaustives sur lesquelles il n'est pas utile de revenir, sinon pour en indiquer leurs auteurs :

Iribarren (1986/1975), Iribarren/Rodriguez Arbeloa (1988), Suetens (1969), Suetens/Groenendaal (1971), Elosegui et al (1973), Garzon (1974), Nore (Com. écrite 1992).

(1) Saligue : végétation arbustive constituée essentiellement de saulaies-aulnaies d'où elle tire son nom, en bordure des rives, sur des profondeurs variables.



Aigle botté phase claire
Photo: Pierre PETIT

III / COMPORTEMENT DANS LES TERRITOIRES DE REPRODUCTION

A / Les juvéniles peu avant l'envol

Dans le chapitre « *Sevrage* » (Carlou 1984), le comportement des parents, parfois, peu avant l'envol des juvéniles, avait été décrit. Plusieurs indices permettent de prévoir, à un ou deux jours près, cet instant crucial de la reproduction.

Il est d'abord marqué par un éloignement progressif de l'aire, sur la branche où elle repose, puis une agitation et une vélocité de plus en plus apparente dans les déplacements, une assurance manifeste accompagnée de volètements, et enfin, l'occupation d'emplacements vers les sommets de l'arbre, ou latéralement d'un lieu dépourvu de végétation afin de n'être pas gêné pour prendre l'essor. En Béarn, le départ de l'aire se situe vers le 23 juillet, le 11 pour le plus précoce, et le 3 août pour le plus tardif, (hormis les exceptions).

B / Pontes de remplacement

En 1985, au chapitre « *Échec de la reproduction* », j'avais précisé que dans deux cas d'interruption d'incubation, en raison des conditions météorologiques (pluies abondantes et prolongées), nous n'avions pas observé de ponte de remplacement supposée par Makatsch (cité par Mayaud). En 1986 et 1987, ce phénomène s'est produit dans deux territoires.

L'un, dix jours après l'échec, mais avec abandon de l'aire initiale pour une autre plus petite construite à la hâte, à environ 100 mètres de distance et, contrairement à l'habitude de l'espèce, sur un jeune chêne pédonculé (*Quercus pedunculatus*). Avec pour résultat un nouvel échec dont la cause exacte n'a pu être définie, si ce n'est un comportement inhabituel du couple dans ses activités à l'aire ou dans les environs. L'autre remplacement s'est effectué dans la même aire, avec envol d'un juvénile, le 15 août, soit trois semaines plus tard que la moyenne générale.

Vu le nombre des reproductions observées, 50 environ, ce phénomène doit être rare, car il dépend de plusieurs facteurs, dont les deux principaux peuvent être: la date de l'échec car la plage pour mener à bien une nouvelle reproduction est réduite, et le degré de perturbation des environs de l'aire (dérangements humains et relations interspécifiques).

C / Prédation probable d'un oisillon

Lors du suivi journalier d'une aire contenant un oisillon de 21 jours, après recherches d'usage, l'absence d'adulte à l'aire, mais avec des allées et venues dans les environs, force m'a été de constater sa disparition durant la nuit. La présence d'une Chouette hulotte (*Strix aluco*), non loin de ce lieu deux jours avant, et peu après cette découverte, laisse planer peu de doute sur l'auteur présumé de ce forfait en l'absence d'Autour des palombes, de martre (*Martes martes*), de Chat sauvage (*Felis silvestris*) ou Haret. Cela prouve que certaines femelles, déjà à ce stade de la reproduction, commencent à s'éloigner de l'aire, même durant la nuit.

Cependant, leur présence près de celle-ci, en règle générale, est nettement plus remarquée car, contrairement à leur partenaire, tout au moins jusqu'à un âge avancé des jeunes, elles chassent, souvent à l'affût de préférence, dans les environs immédiats. Ainsi que nous l'avons déjà démontré pour le Vautour percnoptère (*Carlou 1992*), la fin de l'incubation, l'éclosion et les deux ou trois premières semaines de la vie de l'oisillon sont les périodes les plus critiques, soit pour des causes météorologiques, de malformation, d'empoisonnement (à tous âges, il est vrai), ou de prédation.

D / Polymorphisme

A l'exemple de plusieurs autres espèces, l'Aigle botté, c'est bien connu, est trimorphe [morphe clair, sombre et intermédiaire (rare)]. En deux occasions, j'ai pu observer des individus de ce morphe, mais tous deux étaient partiellement fauves. Or, l'observation longue et répétée d'un adulte, dans un territoire en 1994, a permis de découvrir ce même morphe, mais en partie clair.

Faut-il en conclure que pour ce morphe-là, il existerait deux variantes, l'une claire, l'autre sombre, et qu'elles pourraient correspondre aux deux morphes de base ? Laissons la parole aux spécialistes. A noter que dans tous les cas, le croissant crême-clair sur les épaules m'a paru identique à celui des deux autres.

E / Disparités de comportement

La plupart du temps, la présence de l'espèce dans les territoires et durant la période des parades nuptiales particulièrement, est souvent détectée par ses cris et son « chant ». L'Aigle botté, tout discret qu'il soit, est un bavard. Une longue expérience de l'espèce dans ses territoires permet fréquemment à distances moyennes (200 à 600 m) de supposer le comportement des adultes ou des juvéniles, dont certains cris identiques pour l'oreille humaine, peuvent avoir deux ou trois significations différentes. Cependant, des individus ou couples sont plus loquaces que d'autres, hors la période d'incubation durant laquelle l'espèce est plutôt silencieuse.

Ces disparités apparaissent également à d'autres niveaux. Des couples assurent un sevrage de leur progéniture avant l'envol, d'autres pas. Durant les parades nuptiales, des couples ou individus sont plus démonstratifs. Lors des nourrissages, des femelles assurent une répartition plus équitable des proies entre l'aîné et le cadet, tant et si bien que les oisillons, suivant les nichées, peuvent afficher des différences morphologiques importantes (*Carlou 1985*), ou pas, particulièrement jusqu'à l'âge de 3 à 6 semaines, plus parfois.

Ces dissemblances peuvent être attribuées en priorité au caractère des individus, à la forte cohésion des couples déjà signalée par *Bureau (1875)*, à l'ancienneté de leurs liens, ou bien, à l'influence du milieu dans lequel s'effectue la reproduction.

En 1987, dans le chapitre « *Contexte national* », j'avais hâtivement avancé que l'espèce était pratiquement invisible quand les conditions météorologiques sont défavorables, même lors des parades nuptiales. En 1994, vu que la pluie n'a pas cessé durant la majeure partie de cette période, deux couples ont été observés en parades, avec « chant ».

En règle générale, l'occupation des territoires s'effectue par des couples déjà formés. Cependant, les arrivées peuvent être individuelles. C'est ainsi que sur trois cas observés, une attente de 48 heures par l'un des trois occupants a été interrompue et le site déserté.

IV / RELATIONS INTERSPECIFIQUES

A / Hors territoire

Si ces relations sont fréquentes dans les sites occupés par l'Aigle botté (*Carlion 1984*), elles n'en sont pas moins nombreuses et souvent significatives en dehors.

Ainsi, l'hostilité du Grand Corbeau lors du survol de son territoire de nidification par l'Aigle botté, est intéressante à signaler par le seul fait qu'en règle générale, et en la même circonstance, d'autres, Milan noir, Milan royal, Buse variable et Circaète (*Circaetus gallicus*) sont peu ou pas poursuivis.

Sur une colline dont il occupe le versant Est boisé, ses intrusions si rares soient-elles, sur le versant Ouest, rupestre, occupé par un couple de Faucons pèlerins (*Falco peregrinus*), déclenchent toujours de leur part, des réactions de franche hostilité peu manifestée à l'égard des espèces précédemment citées.

Des harcèlements des espèces-proies, des poursuites d'Hirondelles, individuelles ou en groupe, notamment de rochers (*Hirundo rupestris*) ou de rivage (*Riparia riparia*), sont monnaie courante.

Dans le Val d'Allier, *Bruglière (com.écrite 1986)* a fréquemment assisté à des poursuites de la part des Sternes naines (*Sterna albifrons*) et Pierregarain (*Sterna hirundo*).

B / Dans le territoire

Durant la période des parades nuptiales, nous avons assisté à un phénomène tout à fait curieux: le harcèlement d'un couple de Grands Corbeaux, devant leur site, il est vrai, avec un Milan noir venu en renfort. Les trois oiseaux ont poursuivi notre aigle jusqu'à ce qu'il pénètre sous le couvert. Preuve que les relations de bon voisinage ne sont pas toujours au beau fixe !

Bien que toutes ces réactions hétérotypiques soient relativement fréquentes, il en est une, sous le couvert, qui n'a également jamais été relatée.

Lors de l'observation longue d'une aire durant la période d'incubation, j'ai été le témoin d'un harcèlement audacieux de la part d'un Geai des chênes sur un individu femelle qui venait de rejoindre son nid. Par deux fois en 3 secondes, il a tenté de lui tirer une scapulaire. Curieusement, l'occupante s'est tassée un peu plus sur elle-même. Sa position de couveuse laisse supposer qu'elle a voulu éviter tout geste brusque susceptible de porter atteinte à l'intégrité de ses oeufs. Quant au Geai, il est possible que l'un des siens, peu avant, ait été victime d'une petite fringale de cette femelle.

Aussi n'ai-je pas été surpris de lire sous la plume de *J.J. Chaut* (1985), la relation de la « témérité suicidaire du Geai à l'égard de l'Aigle de Bonelli ». Cette agressivité supposée par *Géroudet* (1973) est donc bien réelle, aidée en cela par une étonnante habileté sous le couvert. Ajoutons qu'aux environs de l'aire, les allées et venues de notre rapace et même sa présence à l'aire, sont quelquefois accompagnées de cris d'alarme des Geais lorsqu'ils sont aux alentours.

Parmi les interactions, celle qui m'est apparue la plus dommageable, après les nuisances humaines, est la compétition pour les sites de reproduction, et le parasitage de l'aire par le Milan noir, constaté à six reprises. Deux facteurs en sont les causes:

Le retour de migration pré-nuptiale d'un mois plus précoce (début mars, et première semaine d'avril en moyenne pour l'Aigle botté), et par ailleurs la population de Milan noir en net déclin en Europe Centrale et de l'Est (*Circulaire GTMR 1991/1994*), n'a cessé de croître jusqu'en 1993 dans notre région. Aussi, les interférences quant au choix des biotopes de reproduction entre l'Aigle botté et le Milan noir sont manifestes tant la pression exercée par cette dernière espèce en nombre de couples dans les zones 1 surtout, et 2, est importante. Nous sommes ici en présence d'un cas typique de facteur limitant de la croissance démographique de l'Aigle.

Ainsi, bien que l'Aigle botté soit fidèle à son territoire de reproduction, j'ai noté jusqu'au début de la ponte, une certaine instabilité dans son comportement qui peut l'inciter à le désertier sous la pression de cette compétition qui, bien que secondaire, a pu être l'une des causes de l'émigration traitée au sous-chapitre « *Émigration* ».

Dans la plaine du Gave de Pau (zone 1), lors des parades nuptiales, deux sites contigus ont été simultanément abandonnés. Durant l'une de ces périodes, des harcèlements et attaques du Milan noir sur l'Aigle botté ont été observés sous le couvert (*Grange V.V. 1986*).

Cette exclusion, si l'on s'en tient seulement aux Accipitridae, n'est pas subie uniquement par l'Aigle botté, étant donné que l'Aigle de Bonelli et le Gypaète, en Espagne, connaissent le même sort, supplantés par le Vautour fauve qui occupe 40 % de leurs aires de reproduction (*Kostrzewa/Galushin 1992*). En Béarn, également, le Vautour pernoptère subit un sort identique de la part de cette espèce (*Carlou 1993*).

V / PRODUCTIVITÉ ET PHÉNOLOGIE

Par contraste avec certains auteurs (*Brown/Amadon 1968*) qui ont fait état de l'envol d'un seul jeune en général, peut-être dans des zones au climat comparativement plus rude, de nombreux envois de deux juvéniles ont été notés en Béarn durant la dernière décennie.

En 1984, dans le chapitre « *Reproduction* », j'ai cité la réussite de deux juvéniles à l'envol dans deux sites sur trois, sans faire état de l'échec du quatrième. Durant les trois années de sécheresse (1988-1990), cette productivité dans les mêmes territoires s'est encore accrue, car aucun échec n'a été enregistré, et l'envol régulier d'un jeune dans le quatrième a été observé chaque fois. Cela correspond à une productivité et un taux d'envol exceptionnels (ici confondus), de 1,75 (7 juvéniles envolés pour 4 couples). Bien que ces données soient fragmentaires, elles n'en sont pas moins significatives du niveau que peut atteindre la productivité dans cette province, quand les conditions climatiques sont optimales pour l'espèce.

Des résultats plus représentatifs en raison de leur nombre, de la durée des périodes et des superficies concernées ont été obtenues dans trois régions: l'Auvergne, le Limousin et une partie de l'Aquitaine.

Dans celle-ci, en trois années (1986-1988), sur 21 nidifications dûment suivies, on a noté : 10 reproductions de 2 jeunes, 6 de 1 jeune, et 3 échecs, soit un taux d'envol (nombre de jeunes à l'envol sur le nombre de couples avec des oisillons), de 1,62 (26:16).

En Limousin (*Nore V.V. 1994*), sur 23 nichées, on a constaté un taux de 1,5, et en Auvergne (Allier), *Fombonnat*, sur 29 nichées: 1,4 (*In com. Nore*).

Malgré la faiblesse de ces écarts, ils n'en sont pas moins intéressants et révélateurs. En effet, la décroissance de ces taux sur l'axe N.E/S.O, du département de l'Allier à celui des Pyrénées-Atlantiques, en passant par la Corrèze, pourrait indiquer que la reproduction de l'Aigle botté, espèce héliophile, est sous l'influence des conditions climatiques.

En Béarn (moitié Est du département des Pyrénées-Atlantiques), où l'espèce connaît sa plus forte densité en France, sa préférence pour les versants Sud-Sud-Ouest ensoleillés, et la diminution sensible de sa reproduction durant les années aux fins de printemps pluvieuses et cumuls de température en baisse, confirme cette hypothèse et laisse apparaître que l'Aigle botté dépend des conditions éco-géographiques favorables pour son maintien, voire son expansion.

L'apparition et la nidification sporadiques de l'espèce dans le Sud-Est de la France, et sa progression perceptible dans de nombreux départements de la partie Sud, conforte cette idée.

Il n'est donc pas étonnant en revanche, de constater son faible maintien à l'état de micropopulation dans le quart Nord-Est et sa quasi-disparition à ses confins, comme en Lorraine et dans la majeure partie de la Franche-Comté (*J. François, com. écrite 1994*), zone dans laquelle les conditions climatiques sont les moins favorables certes, mais qui pourrait également subir le contrecoup des fluctuations ou des contractions des importantes populations d'Afrique du Nord et de la Péninsule Ibérique au Sud-Ouest, de Turquie et du Caucase au Sud-Est. Il s'agit là des causes probables de la disparition ou de l'extrême raréfaction des populations de la partie Ouest du Paléarctique occidental, auxquelles il faut ajouter un accroissement considérable des nuisances subies au cours de ce siècle.

Signalons cependant qu'en Pologne, aux dernières nouvelles (*circulaire GTMR 19/20.1994*), il y aurait une vingtaine de couples dont 5 à 10 sont connus. En Suisse, la Commission d'homologation de l'Avifaune a enregistré deux observations en période de nidification et en Belgique (*Clotuche 1994, com. écrite*) nous fait part de quatre observations homologuées durant les trois dernières décennies, une dans le Brabant et trois dans le Hainaut.

VI / SURVOL DE LA POPULATION ET DE LA DISTRIBUTION FRANÇAISE

Dans le chapitre « *Contexte National* » (*Carlon 1987*) dont celui-ci n'est que la suite logique, j'avais avancé les arguments essentiels de mon estimation de 500 couples minimum, alors qu'auparavant, cette population avait été évaluée à « une centaine de couples » [*Atlas Yeatman 1976*], « de 100 à 200 paires » [*Handbook 1980 sur une estimation de Terrasse de 1977*], et dans une fourchette « de 136 à 239 couples » (*Enquête FIR/UNAO 1984*).

Or, depuis 1987, grâce à la contribution de nombreux collègues, de multiples éléments d'appréciation, valables et positifs sont venus s'ajouter à notre première évaluation.

C'est ainsi qu'un nombre appréciable de recensements, d'estimations approximatives ou exhaustives dont les résultats, pour la plupart, sont nettement supérieurs à ceux déjà avancés, de mises au point, d'observations ponctuelles ou multiples, toutes en période de reproduction (15.4/1.58) nous sont parvenus. Les uns concernent un département: *Austruy/Aveyron. Beaulieu/Maine-et-Loire. Clavery/Deux-Sèvres. Duchanne-Pinçon/Mayenne. François/Doubs. Frédéric/Loiret. Gonin/Vendée. Lebras/Eure-et-Loir. Luglia/Vaucluse. Ollioso/Drôme - Miquel/Savoie. Moreau/Vienne. Nore/Haute-Vienne. Pompidor/Pyrénées-Orientales. Thiollay/Gard*, et d'autres, de toute une région: *Bousquet/Midi-Pyrénées. Brugère/Auvergne. Cuistrin/Île-de-France. François/Lorraine. Gautier/Rhône-Alpes - Maout-Illou/Bretagne. Strenna/Bourgogne.*

Par ailleurs, je tiens à signaler de nouveau l'apparition et/ou la nidification sporadique de l'espèce dans le Sud-Est de la France (*Bouches-du-Rhône, 1986 / Gallardo-Vaucluse, 1994/Luglia - Hautes-Alpes, 1985/Valef*) et la progression parfois sensible de ses effectifs dans de nombreux départements de la partie Sud du pays.

Enfin, depuis peu également, quelques sondages personnels dans trois départements éloignés des Pyrénées m'ont permis d'y découvrir la présence de l'espèce en période de reproduction, alors qu'elle était considérée comme absente jusque là.

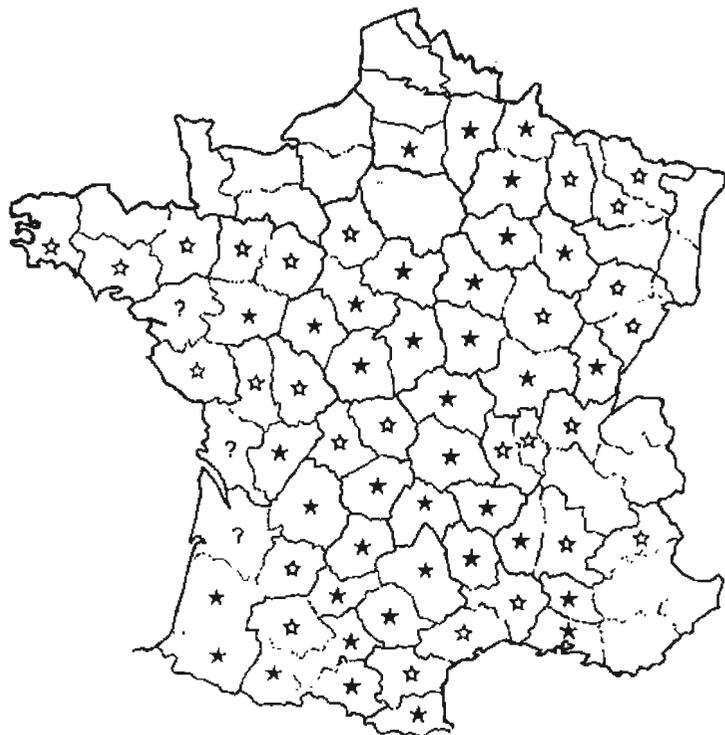
Bien que la pression d'observation ait sensiblement augmenté durant ces deux dernières décennies, l'apparition ou l'augmentation de l'espèce dans de nombreux départements (corroborée par la forte population ibérique, 9.000 couples en progression, d'après *Garzon, 1977*), nous autorise à revoir à la hausse notre précédente estimation, et à la situer dans une fourchette de 800 à 1.200 couples. Nous sommes persuadé qu'un recensement méthodique par département révélerait bien des surprises!

Dans le nouvel Atlas de Oiseaux nicheurs de France, *Th. Nore* qui a pourtant participé à l'enquête *FIRUNAO* (moyenne de 187 couples), a rejoint et conforté ma première estimation dans son évaluation de la population française à « quelques centaines de couples ».

En ce qui concerne la distribution française, compte tenu des nombreux départements (26) desquels, de la part des responsables cités plus haut j'ai reçu une information indiquant soit la présence de couples en période de reproduction (8), soit un minimum de deux observations et plus d'individus durant cette même période (18); plus trois départements (33, 17, 44) issus de sondages personnels dans lesquels j'ai noté une observation et plus, également entre les 15.4 et 15.8, soit au total 29 départements qui n'ont pas été notés dans l'Atlas des Oiseaux nicheurs de France 1985-1989.

Il me paraît donc souhaitable de présenter la carte suivante sur laquelle les astérisques clairs désignent les 26 départements, et les trois points d'interrogation, mes propres sondages.

En effet, en l'absence de recensements exhaustifs suivant la méthode préconisée (voir article 1987 au chapitre « *Méthode* », d'erratisme foncier connu chez l'espèce en période de reproduction, du nombre des observations, et leur répétition dans plusieurs départements contigus (de l'Ouest-Nord-Ouest notamment, et du quart Sud-Est, plus sporadiquement, il est vrai), enfin sa méconnaissance par de nombreux observateurs, en raison de sa discrétion; nous faisons présentement exception à la règle, et considérons comme nidification possible les départements dans lesquels deux à trois observations minima ont été notées en période de reproduction, même étalées sur une période de cinq années.



AIGLE BOTTÉ

nidification : possible à certaine

★ Atlas 1985-1989

★ Marie-blanche 1982-1994

? une observation et plus, en période
de reproduction

CONCLUSION

Ce travail étalé sur une longue période (1982-1994) a été amplement favorisé par sa durée, par un recensement exhaustif dès son début, par l'importante couverture forestière de la région, riche en ses sources trophiques, et par la présence d'une importante population (comparée à celle des autres départements français).

Outre les apports relatés dans les articles publiés antérieurement, il aura également permis d'étudier et de mettre en évidence, plusieurs manifestations intéressantes, non abordées jusqu'ici dans la littérature.

Parmi elles, nous rappellerons les multiples causes et les graves conséquences des nuisances humaines qui, à l'intérieur de la zone étudiée, ont entraîné un phénomène d'émigration, le comportement de prédation récent et surprenant dans les milieux urbains, sa confirmation dans les agglomérations rurales, et la prospection de nouveaux biotopes qui tendent à prouver un pouvoir d'adaptation rassurant; enfin, notre dernière estimation de la population française, aux environs d'un millier de couples.

Tout au long de cette étude se dégage la notion de plasticité dont fait preuve l'Aigle botté par la diversité des milieux prospectés, les méthodes et comportements de chasse, le choix des proies capturées, les zones de nidification et les aptitudes à réagir promptement aux variations de l'environnement auxquelles il est confronté.

Cette analyse plus fouillée de maints aspects de sa vie en période de reproduction a permis de déceler un pouvoir d'adaptation remarquable face aux nouvelles conditions récentes des milieux qu'il occupe.

Vu sa sensibilité toute particulière aux nuisances humaines, l'Aigle botté peut être considéré comme un indicateur biologique intéressant sur le versant Nord, des biocénoses pyrénéennes.

Nos collègues *Penot* et *LaFerrere* (1954) concluaient leur étude en espérant que « des recherches en France seraient du plus haut intérêt ». Espérons que la présente contribution comblera en partie leur vœu.

Certains collègues se sont étonnés que l'auteur, malgré de nombreux travaux et découvertes publiés jusqu'au niveau international (*ALAUDE*, *Nos Oiseaux*, *Cronique du Groupe de Travail Mondial sur les Rapaces*), tant sur l'Aigle botté que sur le Vautour péronoptère durant la dernière décennie, n'ait pas été sollicité par les responsables de l'Atlas des Oiseaux Nicheurs de France pour rédiger ces textes.

Que ces collègues dont la lucidité, le discernement et l'indépendance d'esprit réconfortent sachent que le choix des rédacteurs, pour ces deux espèces-là tout au moins (l'auteur jouerait-il de malchance ?) a été guidé, lui a-t-on écrit : « ...par des programmes de recherche portant sur les espèces à traiter ... » (et non, comme la logique et la tradition l'auraient voulu, par les connaissances acquises et publiées). Tout de même! qu'en termes galants ces choses là sont dites, pour déguiser un ostracisme évident.

L'un de nos illustres ancêtres, *BUFFON*, se plaignait déjà: « ... que tout es cabale, même dans les sciences » (XIX-311). Que dirait-il aujourd'hui?

La suite à la fin du volume...

REMERCIEMENTS

Ma vive gratitude à mon éminent collègue *Michel CUISIN*, Attaché au Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris) qui, par ses nombreux conseils et corrections a permis la publication de cet article et des suivants.

Je remercie sincèrement tous mes collègues et leurs collaborateurs dont les noms suivent, qui ont répondu spontanément et souvent avec force détails et précisions à notre demande. Une telle participation en nombre et qualité, a été pour l'auteur un réel sujet de satisfaction et de compensation.

P. Acobas, J.C. Austruy, J.C. Beaudoin, M. Beauvillain, G. Besseau, G. Boisson, J.F. Bousquet - P. Brossault, D. Brugière, J.M. Clavery, J.L. Clavier, E. Clotuche, (Aves.Belgique), M. Cuisin, T. Deana, M. Doubiet, B.Duchenne, J. Fombonnat, A. Fosse, L. Frédéric, et les naturalistes orléanais J. François, O. Fournier, N. Gautier, C. Gentilin, A. Gérard, V. Godreau, C. Gonin, B. Iliou, J.J. Lallemant, E. Lebras, D. Leducq, M. Luglia, J. Maout, Masson, M. Mathiot, J.L. Mille, A. Miquet, P. Moreau, Th. Nore, G. Olloso, Onc Chantelaup, D. Peyrusquet, C. Pinçon, O. Pouvreau, J. Roger, R. B Rosoux, P. Rouiller, - L. Strenna, D. Tavenon, C. Vallin, S. Villarubias.

Tous ceux de nos collègues, basques, béarnais ou venus d'ailleurs, qui ne sont pas cités ici, l'ont été dans l'article de 1987 qui suit.

Je tiens à remercier *Pierre PETIT* en particulier, pour la confiance qu'il m'a toujours accordée, pour les informations qu'il m'a transmises et pour les merveilleux clichés qu'il ma continûment permis de reproduire.

Mes remerciements vont enfin à tous mes amis du Groupe d'Études Ornithologiques Béarnais dont la présence à mes côtés est un soutien moral réconfortant. Notamment : *Mauritia et Richard Cruse, J. Luc Dunoguez, Robert Houert, Catherine et Olivier Trioullier* qui, malgré leurs occupations familiales et professionnelles, sur le terrain, on souvent répondu présent | Ainsi qu'à nos compagnons naturalistes de longue date: H. Navarre et J. Tischmacher.

SUMMARY

Contribution at ecology of Booted Eagle hieraaetus pennatus in the period of reproduction on Versant Nord of Pyrénées Occidental.

This study was carried over a period of 13 years (1982-1994). The strenghts of the study were its duration, the commencement, from day one of a comprehensive census of the zone that was studied, the amount of forested area within the study zone and the presence of a large population compared with that of other french departments.

Apart from the findings in the articles of 1984, 1985 and 1987 which follow, the study has shown that human interference, in various forms, has had serious consequences, notably in causing migration from the interior of the study area; predation is now occurring within urban areas and the species has been confirmed to be present in rural agglomerations.

This searching out of new habitats and hunting areas tends towards proving a reassuring ability to adapt. Lastly, the author's final estimate of the french population is about 1.000 pairs.

BIBLIOGRAPHIE

BLONDEL J. FERRY C. FROCHOT B. (1970) - *La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par « Stations d'écoute »* - *Alauda* 38:55-71.

BONNET J. TERRASSE M. BAGNOLINI C. PINNA J.L. (1990) - *Installation et extension d'une colonie de Vautours fauves (Gyps fulvus) réintroduite dans les grandes Causses du Massif Central: ORFO Vol.60 N°2.*

BROWN L.H. AMADON D. (1968) - *Eagles, hawks and falcons of the world* - Feltham.

BUREAU L. (1875) - *L'aigle botté Aquila pennata (Cuvier 1823). D'après les observations recueillies dans l'ouest de la France. Association pour l'avancement de la science.*

CARLON J. (1984) - *Observations sur le comportement de l'Aigle botté Hieraaetus pennatus* - *Alauda* 52: 189-203.

CARLON J. (1985) - *Sur le comportement de l'Aigle botté. Notes complémentaires* - *Alauda* 53: 111.114.

CARLON J. DUGOGUIEZ J.L. (1990) - *Observations éco-éthologiques sur une reproduction en altitude du vautour fauve Gyps fulvus dans le paléarctique occidental* - *O.R.F.O.* 60 - 243-248.

CARLON J. (1993) - *Contribution à l'éco-éthologie du Vautour percnoptère en Béarn. Versant Nord des Pyrénées Occidentales. La Marie-Blanche - Vol. II.*

CARLON J. (1994) - *La pie-grièche grise Lanius excubitor e. sur le versant Nord des Pyrénées Occidentales. Contribution à son écologie. Marie-Blanche - Vol. III.*

CHAUT J.J. (1985) - *Contribution à la connaissance de quelques comportements de l'aigle de Bonelli Hieraaetus fasciatus durant la période de reproduction. Le Guêpier N° 3 Montpellier.*

CHRISTIAN J.J. (1970) - *Social subordination population density, and mammalian evolution* - *Science* 168 - 84-90.

CRAMPS S. SIMMONS KEL (1980) - *Handbook of the birds of Europe, the middle East and North Africa - Vol. II Oxford Univ. Press.*

EGGLER R. (1981) - *L'autour charognard: une expérience peu banale* - *N.O.* Vol. 36: 113-120

ELOSEGUI J & al. (1973) - *Informe preliminar sobre la alimentacion des aves ropaces en Navarra y provincias limitrofes* - *Ardeolo* 19 (2) - 249.

ETCHECOPAR RD; - HUE F. (1964) - *Les oiseaux du Nord de l'Afrique* - Ed. N. Boubée & Cie.

F.I.R. / U.N.A.O. (1984) - Estimation des effectifs des rapaces diurnes et non rupestres en France - Enquête 1979-1982 - J.M. THIOLLAY & J.F. TERRASSE.

GALLET J. (1987) - Chronique ornithologique 1986/3 (juin-juillet-août) - AVES Vol.24 N°2 - LIEGE BELGIQUE.

GARZON J. (1974) - In Cramp & Simmons 1980 - Ardeola 19. 279-330

GEROUDET P. (1973) - Les passereaux - Delachaux et Niestlé.

GENSBØL B. (1988) - Guide des rapaces diurnes d'Europe d'AFN et du Proche-Orient DELACHAUX et NESTLÉ.

IRIBARREN J.J. y RODRIGUEZ ARBELOA A.(1988) - Sobre la biología del águila cazalda *Hieraaetus pennatus* (Gmelin 1788) en Navarra. Publicaciones de biología de la Universidad de Navarra - Serie Zoológica 17.

IRIBARREN J.J. (1975) - Biología del águila cazalda durante el periodo de nidificación en Navarra - Ardeola 21 (Especial) : 305-320.

IRIBARREN J.J. (1968) - Nidificación y comportamiento del águila cazalda. Vida silvestre 8 - 214.223

KERAUTRET L.(1967) - Observations ornithologiques dans le Nord de la grande Kabylie (Algérie) - Mars-Août 1962 - ORFO 37: 221.239

KENWARD R. WIDEN P. et al (1987) - Rapaces en migration et sur leurs lieux d'hivernage. In Circulaire n°6 du GTMR.

KOSTRZEWA A. GALUSHIN V. (1992) - Première session sur l'étude des populations chez les rapaces. In Circulaire du GTMR N°16/17. 31 av. du Maine 75015 Paris.

LIDICKER WZ. Jr. (1962) - Emigration as a possible mechanism permitting the regulation of population density below carrying capacity. American Naturalist 96 (886) 29-33.

MAKATSCH W. (1950) - Die VOGELWELT Macedoniens : 266 - 269. Leipzig.

MAOLI A. GACI B. (1992) - Les rapaces diurnes nicheurs en Kabylie (Algérie). Alauda, Volume 60 : 164-169.

JONCOUR G. (1986) - L'Epervier d'Europe. FIR. La Garenne Colombes.

PENOT J. LAFERRERE M. (1954) - L'Aigle botté en France. Oiseaux de France, 9.

SUETENS W. P. VAN GROENENDAEL (1969) - Notes sur l'Aigle de Bonelli et l'Aigle botté en Espagne méridionale. Ardeola 15: 19.29

YEATMAN L. (1976) - Atlas des oiseaux nicheurs de France. SOF. Paris.

AVERTISSEMENT

Voici les trois articles parus dans la revue internationale *Alauda*, annoncés dans l'introduction du quatrième volet de notre étude sur l'espèce, afin de former un ensemble cohérent de notre travail qui s'est étalé sur treize années (1982-1994).

L'ensemble de ces textes n'a subi aucune modification, exceptées quelques erreurs d'impression qui s'étaient glissées, de rares corrections dans la forme et la suppression de deux informations discutables qui ne modifient en rien les textes.

A été supprimé le commentaire au bas de page du correcteur de l'époque qui, à la lumière des nouvelles découvertes, s'est avéré inexact.

Seul le chapitre de l'article de 1987 « *Matériel et Méthodes* » a été entièrement refondu, pour la raison donnée dans l'introduction du premier article de ce volume.

**OBSERVATIONS SUR LE COMPORTEMENT
DE L'AIGLE BOTTE *HIERAAETUS PENNATUS*
(GMELIN 1788)**

Jacques CARLON

ABSTRACT

Observations on the behaviour of the Booted Eagle *Hieraaetus pennatus* made in the south-west Pyrénées ; arrival, display, reproduction, rearing of the young and post-breeding departure.

INTRODUCTION :

De très longues et très nombreuses observations nous ont permis de noter quelques phases du comportement de l'Aigle botté en période de reproduction. La présente note se donnera pour objectif de décrire celles qui nous ont paru les plus intéressantes, et certaines relations et réactions exceptionnelles, selon nous, entre individus de la même espèce. Nous souhaitons, dans les deux années à venir, effectuer un recensement du nombre de couples assurant une reproduction dans les Pyrénées-Atlantiques. Mais la tâche s'avère ardue, car certaines observations faites en saison de nidification, dans le Piémont, aux abords du Massif montagneux et dans l'une de ses grandes vallées ne nous permettent pas d'exclure ces lieux de la zone à prospecter.

A l'appui de cette remarque M. Ed. de Juana nous dit avoir observé cette espèce jusqu'à 1.500 m. Glutz v. Blotzheim cite la même altitude dans le Maghreb, dans la zone alpine, aux Carpathes et jusqu'à 1.980 m dans le Caucase (Arménie).

1) PRESENTATION DES SITES :

Toutes les observations rapportées dans cet article ont été faites sur les quatre sites décrits sommairement ci-dessous, lesquels ont été choisis en fonction de commodités personnelles, mais plus encore par souci d'éviter tout dérangement susceptible de modifier le comportement des oiseaux durant nos longues heures de présence sur le terrain.

Ces sites se trouvent dans des forêts en terrain vallonné, dont l'altitude est comprise entre 350 et 550 m. Les aires qui les occupent sont d'accès très aisé pour les individus venant du plein ciel. Elles ont toutes été le théâtre de reproductions antérieures (trois certaines, une probable). Il n'y a donc pas eu cette année de construction d'aires; simplement quelques petits arrangements intérieurs, des insertions de branchettes et brindilles trouvées sur place, dans le gros oeuvre en vue de sa consolidation.

Site N°1 : Il est campé sur une ligne de crête à trois directions, au coeur même de la forêt et dont les versants ne débouchent pas sur le bocage, et composée à 80% de Chênes pédonculés (*Quercus pedunculatus*) et de Hêtres (*Fagus sylvatica* L.) dont l'âge moyen est supérieur à 50 ans. Il comprend deux aires: l'une en versant Sud à 30 m du sommet, l'autre à 100 m de là; en versant Est à 10 m de la crête (lieu de reproduction en 1983). Toutes deux sont sensiblement à la même hauteur entre 12 et 14 m du sol, contre le tronc et sur des chênes; l'un très fourni en lierre, l'autre peu.

Site N°2 : Sur un versant Sud-Ouest débouchant directement sur le bocage. Forêt de feuillus composée en majeure partie de chênes pédonculés, et sur l'un desquels se trouve l'aire; non plus contre le tronc, mais à 5 ou 6 m de celui-ci, sur une branche principale, horizontale à l'une de ses enfourchures et à une hauteur de 14 m environ, peu de lierre. Cette aire est située au sommet du tiers inférieur de la pente.

Site N°3 : Sur le versant Nord, à mi-pente, dominant le bocage. Situation à l'extrémité d'une forêt. L'aire est à 10 m du sol, contre le tronc d'un chêne bien fourni en lierre.

Site N°4 : Mêmes caractéristiques que le site 2, à 3 km 500.

2) MOUVEMENTS DES COUPLES :

A) Arrivées

Dans notre région l'arrivée des Aigles bottés succède de 5 semaines à celle des Milans noirs. Moyenne sur trois ans : le 26 février pour ceux-ci et le 8 avril pour ceux-là, mais certains sites sont occupés dès le 27 mars, et même le 23 mars, date la plus précoce en Béarn. Différence donc suivant les régions et les pays, puisque P. Géroudet nous dit : « *que ces deux espèces arrivent en même temps ou peu s'en faut* ». Nous avons souvent constaté que l'occupation d'un site à l'arrivée, ou peu après, s'effectue, en règle générale, par un couple déjà formé, en accord avec les données de Bureau. Il se peut que la parade ait lieu juste après l'arrivée dans certains cas.

B) Déplacements hors du site :

Lors de la prise de possession du site, nous avons noté de la part du couple, des vols de reconnaissance souvent éloignés de l'aire vers le bocage, à des distances de l'ordre de deux à trois Km. Durant l'incubation, le 17 mai (21^e jour), nous avons aperçu la femelle à deux Km de son aire, errer, nous a-t-il semblé, sans but précis, si ce n'est peut-être dans celui de se détendre, puis rejoindre directement son site après dix minutes d'évolution. Au-delà de cette période précoce, mise à part celle qui suit l'envol des jeunes, l'Aigle botté, rapace de forêt, ne fait pas moins de fréquentes sorties hors de son territoire, soit pour chasser en terrain nu (R. D. Etchécopar / F Hue) soit pour le survoler en orbes planées à moyenne ou grande hauteur, et à ce sujet, est intéressante l'hypothèse émise par Denis Buhot concernant l'Aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) quand il nous dit : « *que les orbes planées à grande hauteur possèdent probablement la double fonction de démonstration territoriale et de permettre la glissade qui conduit les oiseaux à leur zone de chasse* ». A trois reprises en effet, dans le site N°2, j'ai observé des individus qui à l'issue de cette figure, rejoignaient des points précis de la forêt : soit un arbre assez dégagé pour y prendre l'affût, soit une zone de chasse préférée.

3) ACTIVITES SUR LE SITE DE NIDIFICATION :

A) Le comportement territorial

Cette défense contre les compétiteurs de la même espèce et dont la pulsion primordiale est la possession, s'exprime dès l'arrivée du couple dans le site. Hors de cette période, ce comportement peut-être déclenché par des manifestations visuelles ou auditives. C'est ainsi que j'ai détecté la grande sensibilité de l'espèce à la diffusion de son chant par un magnétophone. Déjà en 1982, et confirmation m'en a été donnée cette année, cette sensibilité s'est manifestée dans la forêt certes, surtout aux environs immédiats de l'aire, mais aussi et tout autant dans le bocage, à proximité du site et à des distances de l'ordre de 2 à 300 m.

Trois essais ont été effectués en deux sites très différents. En chacune de ces circonstances, nous avons noté une réaction sensiblement identique du comportement territorial, dont voici le schéma : dans un intervalle de temps compris entre 30 secondes et 2 minutes, a surgi un individu des environs de l'aire, qui a manifesté un comportement exploratoire nettement orienté vers le lieu de l'émission, situé à une centaine de mètres de la lisière forestière ; puis élévation planée en orbites comme si l'oiseau trouvait immédiatement le lieu d'ascendance maximum et ce, jusqu'à 6 à 800 m, bien plus parfois, à ne paraître plus qu'un point ; suit un piqué en obus, ailes refermées et jointes au corps, puis leur redéploiement soudain avant d'entamer la ressource durant laquelle, souvent est émis le chant ; suit enfin un vol en festons battu et rapide, accompagné du chant ou non. Cette démonstration dure parfois 4 à 5 minutes et s'étend jusqu'à 800 m de l'aire d'un seul côté ou à 500 m de part et d'autre de celle-ci, suivant la position du site par rapport à la forêt et au bocage, souvent dans l'axe de la lisière forestière.

B) Les parades nuptiales

Bien des analogies peuvent être trouvées entre elles et le comportement décrit ci-dessus. Elles se manifestent dès l'occupation du site.

Outre les divers mouvements, figures, piqués... abondamment déjà décrits (Bureau, Cramp, Géroudet, Glutz, Labitte) nous avons noté des vols et poursuites en formation parallèle des deux individus, soit côte à côte, soit l'un au-dessous de l'autre, quelquefois l'un derrière l'autre. Des retournements avec présentation des serres : en vol parallèle, l'un au-dessous de l'autre, l'individu se trouvant dessous pivote de 180° suivant l'axe longitudinal et présente les serres à son partenaire, figure observée en deux occasions avec accrochage des serres et plusieurs fois sans présentation ni accrochage de celles-ci. Prélude aux futures passations de proies (Food-pass des anglo-saxons), nous ferons plus loin la description de l'une d'elle au début de l'occupation du site N°2. Cette parade est courante chez certains rapaces européens, tels le Milan noir, le Busard Saint-Martin et la Buse variable, pour ne citer que les espèces les plus courantes dans nos régions, ainsi que chez l'Aigle de Bonelli.

Quelquefois, l'individu interrompant son vol plané, pique légèrement, ferme ses ailes à demi, et les agit de fortes vibrations également visibles à la queue, puis achève cette figure, répétée jusqu'à cinq fois, d'un vol rapide. Semblable ébrouement peut être observé chez d'autres espèces (notamment chez la Mouette rieuse *Larus ridibundus*).

C) Interactifs

L'occupation des lieux de reproduction est toujours à l'origine de multiples interactions entre les individus et le milieu certes, mais aussi nombreuses et parfois très vives sont les interactions intra-spécifiques ou réactions homotypiques. De celles-ci nous rapporterons deux exemples caractéristiques : le premier est une observation faite par notre jeune collègue Nicolas le 13 avril, dans le site N°2 occupé depuis le 8 du même mois.

Durant une heure trente minutes, en fin d'après-midi, le couple cantonné phase claire a reçu la visite d'un autre couple de plumage identique et tous quatre se sont mis à parader, sans aucune manifestation d'hostilité ou de la moindre poursuite à l'issue de leur départ par le couple résidant. Les parades se sont poursuivies quelquefois à trois, entrecoupées de planés et d'orbes à la verticale du bocage, devant le site. Puis le couple visiteur est reparti vers l'est, réintégrant son lieu de reproduction, situé à 3 Km 500 de là.

Que devons-nous penser de ce comportement dont certains aspects ne sont pas sans rappeler certains types de cérémonies sociales : tels la danse des Grues (*Grus grus*), le chant en commun des Huîtres-Pies (*Haematopus ostralegus*) ou plus semblable encore celle du Vanneau armé de la Plata (Hudson), au cours de laquelle le mâle quitte sa compagne pour rendre visite à un autre couple sur son territoire, et l'entraîne dans le cérémonial d'une marche en musique ainsi que nous le décrit A. Armstrong. Concernant le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), réputé pour son agressivité donc son insociabilité, R. J. Monneret ne nous dit-il pas que sur 46 obs. il a observé 26 fois la seconde femelle être bien tolérée et même dans certains cas participer à toute la nidification, parade comprise. S'agissant des Percnoptères (*Neophron percnopterus* L.) j'ai souvent assisté à l'intrusion dans la vie d'un couple, non reproducteur depuis quelques années [...], d'un ou parfois deux individus lors de parades suivies d'accouplements. Mais en chacune de ces circonstances j'ai noté une vive hostilité, suivie de poursuites de la part du mâle du couple visité.

L'autre exemple de réaction homotypique a eu pour cadre le site N°1 et a perturbé irrémédiablement la vie d'un couple phase claire, cantonné depuis le 11 avril, avec parades et accouplements aux environs de l'aire, lieu de la reproduction en 1982. Puis surprise ! le 22 avril un mâle phase sombre fait son apparition et supplante le mâle cantonné et apparié qui disparaît définitivement du site et de la forêt.

Cette élimination a de plus été à l'origine d'un changement d'aire. En effet dès cette date, la femelle n'a reparu qu'une seule fois à l'aire initialement choisie, et s'est installée sur une autre, en bon état, décrite dans la présentation du site N°1. Dans ce cas précis, le choix de l'aire par la femelle est net, d'autant que le nouveau mâle est resté durant quelques jours aux environs de l'aire initiale et n'a cessé d'appeler sa partenaire; ce qui ne l'a pas empêché, le 10 mai, et sans doute avant aussi de venir à la nouvelle aire pour s'y accoupler. En la circonstance se vérifie, s'il en était besoin, l'énoncé de C. Harrison à savoir que : « l'Aigle botté utilise le même emplacement pendant plusieurs années ou bien l'utilisation alternative de plusieurs sites ». Donc en 1982, sur ce site, un couple formé d'une femelle phase claire et d'un mâle phase sombre a été l'auteur d'une reproduction réussie, avec pour résultat l'envol d'un jeune phase sombre. En 1983, le couple présent a « doublé la mise ! » en réussissant une reproduction avec l'envol de deux jeunes, l'un phase sombre, l'autre phase claire.

Est-il permis de penser que le mâle phase sombre arrivé si tardivement, et supplantant le mâle phase claire, soit l'individu qui a participé à la reproduction en 1982 ? Nous sommes tentés de le croire ; car une forte pulsion qui a pu trouver son origine tant dans l'attrait du lieu que par celui exercé par sa partenaire retrouvée, lui a été nécessaire, pour éliminer un congénère présent et apparié dans le site depuis 11 jours ... A l'appui de cette hypothèse G.V. Blotzheim nous dit que le couple semble être uni pour la vie. Le couple n'effectuant pas toujours ensemble la migration pré-nuptiale se retrouverait donc sur le site de nidification alors que des appariements occasionnels se seraient déjà effectués lors du voyage de retour ; d'où les réactions homotypiques d'évincement afin que chacun retrouve sa chacune !

D) Accouplements

Tous ceux dont nous avons été les témoins, l'ont été entre le 15 avril et le 10 mai. Notre présence au-delà de cette date a été parfois moins régulière.

Ils s'accomplissent durant les parades, à l'issue de celles-ci ou durant l'incubation, sur l'arbre supportant l'aire ou sur l'un de ceux situés à proximité. Dans les sites 1 et 2 ceux entendus, se traduisaient par des claquements d'ailes qu'accompagnaient des cris aigus, grinçants mais faibles et de courte durée. Pour les autres auxquels nous avons assisté, le plus intéressant s'est déroulé de la façon suivante dans le site N°2 :

La femelle près de son aire fait sa toilette, et répond à un appel du mâle qui arrive et se pose sur un grand chêne situé à quelques mètres de là, il est porteur d'une proie. La femelle le rejoint aussitôt, se pose sur la même branche et à côté de lui ; accouplement, durée 4 secondes environ, puis le mâle s'en va presque aussitôt après, tandis que sa compagne après deux ébrouements rejoint l'aire avec la proie (oiseau supposé être une grive) la dépèce et l'ingurgite ; durée de l'opération 45 minutes.

E) Chasse

Sans conteste l'observation la plus difficile à réaliser. Effectivement, peu d'éléments nous permettent de décrire cette activité. Toutefois nos observations nous ont permis de surprendre en quatre occasions, des mâles à l'affût sur des branches assez basses, entre trois et six mètres du sol, en des lieux où la végétation arbustive était plutôt rare, et à proximité d'un large sentier de crête.

En une de ces occasions, nous avons vu l'individu se laisser choir, tel une pierre, y demeurer 4 à 5 secondes, puis en montée, se faufiler entre les arbres. Parmi les nombreuses proies apportées à l'aire, par le mâle, nous avons pu identifier : 2 Étourneaux sansonnets (*Sturnus vulgaris*), 1 Merle noir (*Turdus merula*), 1 Geai des chênes (*Garrulus glandarius*) et 1 petit rongeur. Durant l'incubation nous n'avons jamais assisté à ces apports, par contre, nous avons souvent entendu des appels du mâle, et la femelle en train de couver, partir le rejoindre.

F) Chant

Les appels, les cris d'impatience ou l'alerte, les multiples caquètements, le «chant» enfin subissent des fluctuations très nettes durant la période de reproduction. Maxima pendant toute la préponte, les contacts vocaux décroissent en fréquence dès le début de

la ponte, diminuent encore durant l'incubation pour devenir rares dès l'éclosion. En fin d'incubation ou pendant la période qui suit l'éclosion, durant deux à trois heures d'observations, il y eut absence de toute émission vocale sur l'ensemble du site. Reprise perceptible dès la mi-juillet, les jeunes ont environ six semaines. Enfin, durant la période très proche de l'envol, de la part des adultes, dans certains sites, postés tous deux à proximité de l'aire, des appels fréquents et répétés, exprimés par des Kieup ! kieup !... s'achevant parfois en des Kip, ou des Keup, qu'ils accompagnent de nombreux déplacements dans les arbres et des passages planés devant ou au-dessus de l'aire peuvent être interprétés comme autant de stimuli d'envol ; le confirme d'ailleurs l'extrême excitation des jeunes, traduite par des déplacements continuels dans l'arbre, des battements d'ailes et de petites envolées de branche en branche.

4) REPRODUCTION. ACTIVITES A L'AIRE ET AUX ABORDS IMMEDIATS

A) Période d'incubation

Les arrivées et les départs de la femelle s'effectuent dans la plus grande discrétion ; souvent elle part directement de l'aire, par une glissade vers le bas, surtout si elle est dérangée, mais sans alarmer. Lorsqu'elle soupçonne une présence, ou alertée par le mâle, nous lui avons vu exécuter, à quatre reprises, une technique d'approche par paliers (2 à 3 au maximum), c'est-à-dire en « sautant » d'un arbre à l'autre et enfin atteindre l'aire. Si durant cette progression son soupçon se confirme, elle s'enfuit directement de l'arbre où elle se trouve et par le haut.

Nous avons noté, à plusieurs reprises, dans tous les sites, de fréquentes et longues absences de l'aire, plus particulièrement jusque vers le vingtième jour, de durées variables : 15, 24, 42 minutes et jusqu'à 1 h 23. Durant tout ce temps nous n'avons pas vu le mâle aux environs immédiats de l'aire. Par contre, certaines absences sont de très courtes durées : telles celles provoquées par des accouplements sur un arbre voisin.

Le 5 mai, lors du passage de trois avions à réaction en formation, au ras des arbres et dans un bruit étourdissant, alors que la femelle était sur les oeufs, nous avons été très surpris de ne constater aucune réaction de sa part. Peut-être a-t-elle été saisie, car dans ce lieu que jamais aucun avion ne survole en rase-mottes on ne peut invoquer le phénomène d'accoutumance.

Quant au mâle, sur l'ensemble des sites, nous n'avons jamais eu l'occasion de le voir participer à l'incubation, de même nous n'avons jamais assisté à aucun apport de nourriture à l'aire de la femelle. Ses appels signalant à celle-ci une capture de proie ne déclenchent pas toujours une réaction immédiate de la femelle ; plusieurs minutes sont parfois nécessaires pendant lesquelles les appels sont très fréquents. A la loquacité du mâle correspond le silence de la femelle et sa grande discrétion, également noté par L. Bureau.

B) Durée du séjour à l'aire :

Dans les trois sites nous avons constaté une durée d'incubation sensiblement égale à la moyenne de la littérature. Le nombre de jours passés à l'aire a été de 56 et 54 jours

pour les sites 1 et 4 de deux jeunes chacun, et 59 pour le site 2 très légèrement supérieur aux références: Cramp 50/55, Sardou et Pascaud 53/54. Il serait donc moindre dans le cas de deux jeunes ; aptitudes plus précoces dans ces couvées. La réussite de deux jeunes à l'envol dans deux sites sur trois laisse supposer que la région offre à cette espèce des biotopes très favorables sur le plan écologique pour l'obtention de tels résultats.

C) Comportements après éclosion

Aux environs du 10^e jour, après l'éclosion, nous avons noté déjà de fréquentes absences de la femelle de durée variable, de 10 mn à 1 h 16 ; sauf exception précédemment signalée, elle semble toutefois rester aux environs de l'aire. Nous n'avons pas remarqué de sa part un comportement de chasse hors cette zone.

Les oisillons

Dès l'âge de trois semaines, ils restent pratiquement seuls à l'aire. Le 5 juillet, site 2, le jeune a 30 jours. J'observe l'apport d'une proie par le mâle, il la dépose dans l'aire, regarde l'oisillon, puis lance une série de Tuc tuc... à l'adresse de la femelle et s'en va. Celle-ci n'arrivera que 25 mn après, déchiquettera la proie et nourrira le jeune.

Dans les couvées de deux jeunes nous avons constaté une aptitude plus précoce à la consommation de proies apportées par les adultes sans aide de leur part.

D) Établissement de la hiérarchie

À l'arrivée d'un adulte au nid, le jeune dominant, phase sombre, s'avance vers l'adulte, s'empare de la proie, la déchiquette et l'ingurgite, tandis que son frère, en retrait, observe la scène. À ce stade du développement je n'ai pas observé de différence notable entre les deux jeunes.

Un parallèle entre les couvées de deux jeunes et d'un seul, laisse apparaître des différences de comportement très apparentes, et notamment un processus activé de maturation révélé par un apprentissage plus précoce et des performances supérieures chez les premiers par rapport aux seconds. Une mobilité plus grande et qui se manifeste plus tôt et un envol plus précoce, avec 10 à 15 jours avant, des déplacements plus importants quand il y a deux jeunes.

Les aires, sont généralement assez profondes, rehaussées par des apports continuels de rameaux feuillus, aussi durant cinq semaines environ pour les sites observés, il a été difficile d'observer les comportements mutuels des deux oisillons jusqu'à l'âge de quatre semaines environ. Mais il m'est apparu qu'une hiérarchie était déjà bien établie entre eux dès que j'ai pu les observer à plusieurs reprises lors des apports de proies à cette époque.

Or, T. Leblanc qui a longuement observé deux jeunes à l'aire à l'époque qui nous intéresse nous dit : « Il semblerait que les problèmes de coexistence entre les deux oisillons apparaissent aux environs du 10^e jour. » Il est donc permis de penser que la lutte pour la dominance se situerait au cours des deuxième et troisième semaines après

l'éclosion ; période au cours de laquelle l'un des deux oisillons pourrait être éliminé par mauvais traitement de la part de son frère et, ou manque de nourriture, bien que nous n'ayons jamais constaté un tel phénomène. Un texte de R. Campan qui traite de l'Ontogénèse du comportement vient corroborer ces diverses observations : « au cours de l'ontogénèse c'est vers l'âge de trois semaines que se manifestent les premiers signes de la hiérarchisation ».

E) Sevrage

Plusieurs observations faites dans les sites 1 et 2 nous permettent d'avancer qu'un sevrage s'étalant sur très peu de jours avant l'envol : deux, peut-être trois, est parfois imposé aux jeunes. Dans le site 1, le 27.7 (envol le 29) six heures d'observation en deux temps n'ont pas révélé d'apport de proies à l'aire. Le 28, durant deux heures, les adultes semblaient inciter les jeunes à l'envol par des déplacements continus dans les arbres environnants, des cris et des passages fréquents au-dessus de l'aire. Puis la femelle s'est posée sur celle-ci, les deux jeunes se sont aussitôt précipités à la rencontre et le dominant (phase sombre) s'est rué sur elle, le bec en avant la contraignant à l'envol. Cette forte agressivité était le signe évident d'individus affamés. Dans le site 2, les 1 et 2.8 (envol le 3) deux longues observations ne m'ont pas permis de noter d'apport de proies à l'aire, preuve de leur inexistence ou de leur rareté, mais de constater que le jeune très excité subissait les stimuli visuels et acoustiques des parents, qui à certains moments se comportaient comme ceux du site 1. La faim, à n'en pas douter, crée un état d'excitation susceptible de modifier le comportement et d'inciter ou de contraindre les jeunes à l'envol.

5) INTERACTIONS

Les interactions intraspécifiques ne sont pas rares durant la période qui suit l'envol des jeunes et plus encore lorsque les sites sont proches les uns et les autres ; en voici un exemple : durant 1 h 30 le 10.8 un individu phase sombre a visité le site 2 en orbes basses entrecoupées de vols battus fréquents. La crête a été survolée bien au-delà du site avec posé de trois minutes à la cime d'un pin (*Pinus pinaster*). Au retour ce même individu a paradé avec l'un des adultes du site : vols en orbes, parfois très hauts, piqués mutuels avec évitements et retournements, sorties des serres et tentatives d'accrochage. A plusieurs reprises le chant a été entendu. Au-delà d'une heure de présence discontinue causée par des explorations du bocage cet individu n'a plus été accompagné dans ses évolutions. Il s'agit nous a-t-il semblé soit d'un phénomène d'accoutumance soit que la détermination de l'individu ait prévalu. D'après nos observations, il s'agissait d'un sujet adulte non-fixé venu s'intégrer au site 4 après la période de nidification, ou bien d'un immature : « ... un de ceux qui jusqu'à fin août suivent leurs parents. » (Glutz V. Blothzheim).

Les interactions interspécifiques sont fréquentes dans les sites. De nombreuses fois nous avons vu un, parfois deux, mais rarement trois individus se mêler aux évolutions des Milans noirs (*Milvus migrans*) Bondrées apivores (*Pernis apivorus*) et Buses variables (*Buteo buteo*), notamment lors des vols en orbes, et nous avons même assisté à un bel étagement en altitude tel que celui-ci en partant du bas : 2 Buses variables, 2 Aigles bottés, 1 Bondrée apivore, 1 Aigle botté et, couronnant le tout à 400 m environ 1 Busard Saint-Martin femelle (*Circus cyaneus*).

Le 20.7, un adulte phase claire tourne en compagnie de deux Milans noirs, d'abord sur la crête puis les suit sur le bocage. Soudain, l'un des deux Milans noirs sort ses serres et le poursuit un court instant par dessus. Il s'agissait d'un adulte qui nous a paru vouloir protéger le juvénile à ses côtés par cette réaction.

Le 25.8, nous avons observé un Épervier femelle (*Accipiter nisus*) harceler par deux fois un individu qui dans une virevolte soudaine le poursuit avec détermination jusque dans la forêt.

Le 29 août alors qu'un juvénile évoluait en orbes au-dessus de la crête il a été harcelé par deux fois par un Busard Saint-Martin femelle.

Le 29 août toujours, j'ai observé une hostilité manifeste envers une Buse variable : un adulte, à 50 m environ à la verticale de l'aire a piqué sur elle deux fois à deux minutes d'intervalle, mettant en fuite « l'importune ». Cette réaction peut être considérée comme une défense du territoire à l'égard d'une autre espèce comme le signale S. Cramp, ou bien de la protection d'un juvénile posé dans les environs.

6) PARADES POSTNUPTIALES. JEU ET APPRENTISSAGE

Durant ces parades, d'autres attitudes et figures nous sont apparues. Elles n'ont pas toutes un lien direct avec celles-ci mais n'en sont pas moins très intéressantes, car elles concernent plus particulièrement les jeunes dans leurs rapports avec les adultes, entre eux, et avec leur environnement.

Parades : Des retournements avec présentation des serres ont été observés plusieurs fois dans deux sites sur trois. Dans le site 4, le plus dynamique, sans doute parce que composé de cinq individus, de très nombreuses poursuites et accompagnements entre deux individus adultes ou jeunes. Dans le site 2 le 10.9 nous avons été les témoins d'une offrande symbolique inachevée entre deux adultes ; tout ceci accompagné souvent de cris répétés et insistants sous forme de Kieup.

Évolutions individuelles. Apprentissage. Jeu : L. Bureau décrit : « *Un vol sur place, à la façon des cresserelles des coups d'ailes précipités avec des mouvements verticaux de la queue qui alternent avec des chutes verticales brusquement suspendues* ». Nous avons plusieurs fois observé de telles évolutions, et plus typique encore dans le site 1 le 15.9 : Un jeune phase sombre effectue à deux reprises des piqués ailes à demi repliées, puis une ressource au cours de laquelle on observe des battements verticaux prononcés de la queue avec sortie des serres, ailes très apparentes, accompagnés d'une vibration de tout le corps et des ailes. Dans le site 2, un juvénile à deux minutes d'intervalle pique deux fois sur des extrémités de branches, les pattes en avant. Peu de temps après, ce même individu en vol rectiligne effectue un « tonneau » complet (rotation de 180° du corps et des ailes suivant l'axe longitudinal).

Tous ces mouvements, exercices et figures semblent être autant de comportements de jeu, d'apprentissage, de curiosité, manifestations des capacités de mouvement des jeunes qu'ils développent et accroissent au contact de leur environnement. Ces observations sont en faveur de l'existence de « dispositions à apprendre » souvent très spécifiques, et de mécanismes internes de motivation qui s'extériorisent ainsi (Eibl-Eibesfeldt. 1984).

7) DEPART EN MIGRATION

Des signes avant-coureurs permettent de pressentir la désertion future des sites de reproduction. Le plus visible concerne les apparitions hors de la forêt de plus en plus fréquentes, prolongées, et couvrant un secteur de prospection plus important. Certains individus ont été observés durant 30 et jusqu'à 50 mn d'affilée (record), évoluant sur la crête, la pente boisée ou le bocage.

Mais il y a des exceptions. Aussi en cette période proche des départs, nous considérons un délai de trois heures d'observation attentive nécessaire pour envisager le site comme déserté. Nous avons en effet enregistré des périodes de 2 h 30 et 2 h 40 sans voir un seul individu !

Autre signe d'un départ proche, le détachement de l'individu par rapport au site. Ce relâchement du lien avec le site de reproduction s'explique par le départ des congénères. C'est le cas du site 2 où le dernier est resté neuf jours tout seul.

La désertion des sites s'opère de deux façons différentes : Elle est soit échelonnée soit groupée.

Dans le site 1 : Les 4 individus étaient présents le 22.9, deux étaient encore en place le 27 et sont partis le 28.9.

Dans le site 2 : Départ le 19.9 pour les deux adultes et le 27 ou le 28 pour le jeune.

Dans le site 4 : Nous avons enregistré un départ groupé de tous les sujets le 12.9. Cette circonstance et deux autres nous incitent à nuancer l'hypothèse de J. J. Iribarren (1975) cité par S. Cramp selon laquelle : « les liens parents jeunes semblent être rompus avant le départ des adultes ». Mais nous rejoignons là : « le départ quelquefois en petit groupe à l'automne de l'U.R.S.S. » cité par Cramp.

Des observations de migrateurs isolés ont été notées encore les 2 et 9.10 dans la plaine du Gave de Pau.

L'examen des comptes rendus des passages au col d'Orgambideska, en Pays basque français de 1980 et 1981 nous révèlent d'une part : 2 pics d'abondance nettement marqués ; l'un du 14 au 18.9 = 23 individus en 1980 et 39 en 1981, l'autre du 24 au 30.9 = 45 pour 1980 et 72 pour 1981, et d'autre part un nombre d'individus plus important lors du deuxième pic.

Pour la suite de notre analyse nous avons pu remarquer que ces deux pics d'abondance représentaient à eux seuls 70% des passages en 1980 et 76% en 1981.

SUMMARY

The following behaviour of the Eagle *Hieraetus pennatus* was observed in the south-west Pyrénées.

They arrive during the beginning of April, later than the Black Kite *Milvus migrans* which arrives at the end of February. Site occupation and display occur during mid-April and it appears that pairs are formed before arrival. We found that birds reacted strongly to recordings of their calls being played.

A pair were seen to visit the site of a neighbouring pair where they displayed cimonally without any hostility being shown. A late arriving unmated male was seen to chase the male of a pair that had been together for the last 11 days. We observed mating after the female had been offered a prey item. Display calls are commonest before laying, occur less once laying has begun and are rare after hatching. Calling becomes frequent once again after mid-July and whenever another bird intrudes.

The female is very discrete at the eyrie and arrives by a series of short flights. The male doesn't help with incubation. From the age of three weeks the young are almost completely alone. The struggle for dominance and eventual death of a chick usually occurs during their second or third weeks. There is an obvious difference in behaviour between broods of twins and single chicks; in learning, mobility, food consumption and time of fledging. The adults abandoned the young before they fledged. Interspecific interactions often occur and intraspecific territorial defense was observed. The birds were noted leaving the breeding sites either singly or in groups prior to the post-breeding migration, they leave between the 12th and 28th September.

REMERCIEMENTS

Il m'est agréable d'exprimer ma gratitude à M. Noël Mayand et au Comité de lecture de la revue qui ont bien voulu se pencher sur ce manuscrit avec bienveillance.

Je remercie vivement mon jeune collègue Nicolas Pinçon-du-Sel, qui par son aide très appréciable sur le terrain m'a permis de découvrir des comportements intéressants.

BIBLIOGRAPHIE

- ARMONSTRONG (A.) 1952. - Vie amoureuse des oiseaux, éd. Albin Michel.
- BUHOT (D.). - Deux mois d'observation d'un couple d'Aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus* L.) en Israël, *Alauda* LI, n°2, 1983.
- BUREAU (L.) 1875. - L'Aigle botté *Aquila Pennata* (Cuvier) d'après les observations recueillies dans l'Ouest de la France Association Fse pour l'Avancement de la Science.
- CAMPAN (R.) 1980. - L'animal et son univers. Edit. Privat, Toulouse.
- CRAMP (S.) SIMMONS 1980. - HANDBOOK OF THE BIRDS OF Europe, the middle East and North Africa Oxford Univ. Press.
- DESAULNAY (Ph.) 1983. - L'Aigle botté dans les Pays pyrénéens et la Gascogne Bulletin de l'Arcomp, n°7.
- EDUARDO de JUANA (1981). - Falconiformes du Haut-Ebre et système ibérique Centre-Nord de l'Espagne. Application de la Méthode Atlas. In Rapaces Méditerranéens PNRG et CROP Annales, n°1.
- EIBL-EIBESFELDT (I) 1984 - Ethologie - Biologie du comportement Ed. Naturalia et Biologia. Dif. OPHRYS Paris.
- ETCHECOPAR (R.D.), HÛB (F.) 1964. - Les oiseaux du Nord de l'Afrique, ed.N. Boubé & Cie.
- GEROUDET (P.) 1979. - Les Rapaces diurnes et nocturnes d'Europe, 3^e éd. Delachaux et Niestlé.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM (N.) et al. 1980. - Handbuch der Vogel Mitteleuropas, Vol. IX Akad Verlagsgesellschaft Wiesbaden.
- HARRISSON (C.) 1977. - Nids, oeufs et poussins, Elsevier.
- LABITTE (A.) 1955. - Reproduction de l'Aigle botté *Hieraetus pennatus* (dans le département de la Haute-Marne). *Alauda*, XXIII: 249-253.
- LEBLANC (Th.) et SIMON (S.) 1980. - Observation d'une aire d'Aigle botté en Corrèze in Ornithologie en Limousin, N° 9-10.
- LECOMTE (M.) et TANGUY LE GAC 1980. - *Orgambidesca* col. libre. Edit. d'Utopia, 64260 Lys.
- PFORR (M.) and LIMBRUNNER (A.) 1981. - The breeding birds of Europe. Croom Helm London.
- MAYAUD (N.) 1974. - Les Oiseaux : in Zoologie IV. Encyclopédie la Pléiade.
- MONNERET (R.J.) 1983. - L'Aide à l'élevage chez le faucon pèlerin (*Alauda* XXIII, 249-253), *Alauda* LI, 241-250.
- SARDOU et PASCAUD (E.) 1970. - Nouvelles données sur l'Aigle botté dans la région de Gaillac (Tarn). *Alauda*, Vol. 38, fasc. 4.

SUR LE COMPORTEMENT DE L'AIGLE BOTTE
HIERAAETUS PENNATUS
Notes complémentaires

Jacques CARLON

ABSTRACT

Recent observations show reproduction failure due to unfavourable climatic conditions. The male was seen replacing the female on the nest. In a brood of two the youngest chick developed less quickly than the eldest. Post-fledging feeding. Special display flight.

De nouvelles observations nous permettent d'ajouter certaines données ou précisions à notre travail précédent (Alauda, LII, 1984, 189-203).

ARRIVEES DANS LES SITES DE REPRODUCTION

A l'exemple de beaucoup d'espèces, lors des premières arrivées dans les sites de reproduction, la présence des individus est très discrète et difficilement décelable durant quelques jours, ainsi : Site n°1, arrivée du couple le 23 mars ou avant, premières apparitions hors du couvert vers le 2 avril. Site n°2, présence du couple le 27 mars, premières manifestations le 4 avril. Cette discrétion conduit les observateurs à estimer les premières arrivées plus tardivement, puisque basées sur les premières manifestations nuptiales. Toutefois celles-ci ont lieu immédiatement après leur arrivée pour les sujets de la deuxième semaine d'avril, sans être différées comme pour ceux arrivés fin mars. Et nous avons noté une concordance avec l'époque de ponte : celle-ci est plus précoce d'une semaine chez les couples arrivés fin mars.

ÉCHEC DE LA REPRODUCTION EN 1984

Le mauvais temps durant tout le mois de mai 1984, avec des pluies continues et un froid anormal, a eu une influence négative sur le déroulement de l'incubation, puisque nous avons enregistré deux échecs sur quatre sites suivis régulièrement. Dans les mêmes conditions, c'est-à-dire les mêmes lieux et sensiblement au même stade de la reproduction, deux couples de Milans noirs (*Milvus migrans*) un de Buse variable (*Buteo buteo*) et un de Milan royaux (*Milvus milvus*) ont mené à bon terme leur reproduction avec envol de jeunes.

En ce qui concerne la possibilité de ponte de remplacement supposée par Makatsch (ponte d'un seul oeuf en mai) nous précisons que dans les deux cas où l'incubation a été interrompue, par suite des mauvaises conditions climatiques, non seulement les couples n'ont pas tenté de ponte de remplacement, malgré la présence proche d'autres aires déjà utilisées les années précédentes, mais encore ils ont abandonné la forêt dans le premier cas, et dans le second, les deux individus se sont installés sur le même versant mais à 1,5 km plus à l'Est. Là, aucune nidification n'a été ébauchée, il y eut seulement quelques figures de parades nuptiales «timides», et à trois reprises un comportement territorial.

PARTICIPATION DU MÂLE A L'INCUBATION

Dans deux sites et en trois circonstances différentes, nous avons vu le mâle relayer la femelle lors de l'incubation, durant de brèves absences de celle-ci, de l'ordre de 15, 23 et 34 minutes. Ces courtes périodes ont été employées par la femelle soit à se nourrir (proie apportée par le mâle avant accouplement) soit à la recherche de brindilles feuillues, soit simplement à voler. Mais sur l'ensemble des sites, cette conduite du mâle nous a paru peu fréquente et dépendre largement des individus. C'est la première fois que le mâle est noté tenir le nid en l'absence de la femelle.

DECALAGE DANS LE DEVELOPPEMENT DES JEUNES

Dans les nichées de deux jeunes, suivant les sites et les années, existe un décalage morphologique, physiologique et de comportement entre les jeunes, depuis l'éclosion jusqu'à l'envol. Cette année l'observation quotidienne d'une aire, théâtre de deux éclosions à trois jours d'intervalle, nous a permis de saisir la cause réelle de ce processus.

Au cours des premières semaines, quand les apports de proie sont nombreux, réguliers et que l'agressivité de l'aîné envers le cadet ne dépasse pas un certain seuil, la femelle dépèce les proies apportées par le mâle et nourrit tour à tour les deux jeunes, bec à bec, sans trop d'inégalité. Mais déjà, par suite de plus de vigueur et d'un nourrissage plus abondant, il y a développement plus rapide de l'aîné. En conséquence, et plus précisément dans le cas observé, l'aîné a commencé à déchieter lui-même les proies apportées à l'aire dès le 34^e jour. Or, dès ce moment-là aucune de nos observations ne nous a permis de voir le nourrissage des jeunes par la femelle, alors que le plus jeune était dans l'incapacité physique de déchirer la moindre proie, malgré plusieurs essais restés infructueux, et cette inaptitude dura jusqu'au 42^e jour. C'est durant cette période qu'un décalage dans le développement devint manifeste entre les deux jeunes. Le cadet devait en effet se contenter des restes de nourriture non consommés par l'aîné. Ainsi que nous avons pu le voir, ces différences sensibles entre les deux jeunes sont dus en grande part à une sous-alimentation notable du plus petit pendant une dizaine de jours, qui s'est traduite par un envol de l'aîné le 11 juillet, au 50^e jour, et celui du cadet 9 jours plus tard soit le 20 juillet au 56^e jour.

Nous ne sommes pas en présence d'un cas particulier ; mais nous avons également noté dans d'autres reproductions de deux jeunes, des envois presque simultanés, c'est-à-dire à deux ou trois jours d'intervalle, qui tendrait à prouver le rôle non-négligeable joué par la femelle, selon qu'elle distribue ou non la nourriture à sa nichée jusqu'à ce que le plus jeune puisse déchieter lui-même les proies.

NOURRISSAGE APRES L'ENVOI (PERIODE D'INDEPENDANCE)

Les données précises que nous possédons sont celles de Newton (1977) cité par Cramp: «des jeunes sont indépendants deux semaines après l'envol». Or, de rares mais concordantes observations nous permettent d'avancer, que dans certains sites tout au moins, le nourrissage se poursuit bien au-delà de cette période.

Notre première observation nous a permis de voir, 26 jours après l'envol, un adulte apporter une proie : une grive musicienne (*Turdus philomelos*) au jeune. La proie est tombée au pied d'un chêne où ce dernier est allé la ramasser comme souvent le fait la femelle lors du nourrissage de celle-ci avant et durant l'incubation. La deuxième observation concerne deux jeunes qui étaient aux 30è et 21è jours après leur envol. Nous avons entendu le mâle appeler, signalant l'apport de proie, alors l'aîné (phase claire) s'en est emparé précédant le cadet (phase sombre) qui n'a pas cessé ensuite durant 30 minutes de quémander. La troisième observation nous a permis d'assister au nourrissage d'un jeune 27 jours après l'envol.

Il n'est pas impossible que ces apports de proies par les parents constituent seulement un appoint de nourriture. Mais des différences individuelles doivent être sensibles. Et l'exemple du cadet volant depuis 21 jours quémandant durant une, deux heures laisse à penser qu'il n'était pas encore capable de se nourrir seul.

UN COMPORTEMENT INEDIT

Au début des parades nuptiales, le 3 avril, à mi-pente, dans le site même et à quelques mètres seulement au-dessus des arbres, nous avons observé de la part de la femelle, des orbes régulières et serrées avec des battements d'ailes continus, rapides et de très faible amplitude comparables à ceux du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) lors de son vol stationnaire et du couple de Faucon émerillon (*Falco columbarius*) durant les parades nuptiales, chez lequel : « ... le mâle et la femelle peuvent faire des orbes hautes au-dessus du site de nidification, avec les ailes tremblantes (*shivering wings*)... » cité par Cramp.

REMERCIEMENTS

Je remercie le Comité de lecture et particulièrement Monsieur Noël Mayaud qui ont bien voulu se pencher sur le manuscrit et m'ont permis d'en améliorer la teneur par leurs remarques et conseils.

EFFECTIFS, RÉPARTITION ET DENSITÉ DE L'AIGLE BOTTE *HIERAAETUS PENNATUS* (GMELIN 1788) DANS LES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES

Jacques CARLON

INTRODUCTION

L'observation du comportement de l'Aigle botté, *Hieraaetus pennatus*, objet de deux précédents articles, nous a, du fait du nombre de couples suivis régulièrement depuis 1982, de l'effort de prospection (25 000 km parcourus), et de la surveillance de sites diversifiés (800 heures d'observation), tout naturellement amené à tenter un recensement exhaustif de ses effectifs, à découvrir certains aspects conditionnant sa densité et à tenter enfin de préciser la nature des exigences écologiques de l'espèce, en analysant sa répartition à l'intérieur de son aire de distribution.

CLIMAT ET PRÉSENTATION SOMMAIRE DE LA ZONE ÉTUDIÉE

Situé dans la Région aquitaine, le département des Pyrénées-Atlantiques est constitué par le Béarn, à l'Est, et par les trois provinces basques : la Soule, la Basse-Navarre et le Labourd à l'Ouest, sur le plan agricole, ces régions sont vouées essentiellement à l'élevage et à la culture du maïs.

L'aire étudiée s'étend sur un front de 140 km d'Est en Ouest et de 55 km (en moyenne) de profondeur, du Nord au Sud ; elle est située à l'extrémité Ouest et sur le versant Nord des Pyrénées Occidentales. Elle occupe une superficie de 767.600 hectares dont 196.350 hectares de couverture forestière, soit 25,6 % de sa surface totale, pourcentage sensiblement égal à celui du territoire national qui est de 25,2%.

Le climat à régime océanique est tempéré et à tendance chaude. A Pau, la hauteur des précipitations a atteint en 1985, 1.138 mm tandis qu'à Paris elle s'est élevée à 600 mm. Notons par ailleurs, que le nombre de jours de pluie a été comparable dans les deux localités : Pau : 164, Paris : 166. Le printemps a donc été pluvieux, les températures moyennes plutôt douces et pour tout l'hiver la moyenne des minima a toujours dépassé 0°C. L'absence de vent dominant fréquent dans toute cette contrée est un élément à signaler.

HISTORIQUE DES ESTIMATIONS

En 1936, Mayaud dans son *Inventaire des Oiseaux de France* notait l'Aigle botté comme : *Nidificateur : autrefois forêts de la majeure partie de la France, excepté l'extrémité Nord, devenu très rare dans l'Ouest (ainsi que le signalait déjà Bureau en 1875) et presque disparu de l'Est ; Pyrénées centrales et occidentales, peut-être aussi orientales ? Alpes surtout méridionales ? Massif Central ? Var ? Migrateur, pas de données certaines.*

Depuis, plusieurs estimations ont été avancées, toutes aussi pessimistes les unes que les autres, calquées l'une sur l'autre, pour la majorité d'entre elles sur la même source. Yeatman (1971, 1975), Cramp *et al.* (1980) estimaient la population française à 100-200 couples, citant une référence de Terrasse de 1971. Enfin, l'estimation de la plus récente est celle de l'enquête FIR-UNAO effectuée de 1979 à 1982, parue en 1984, qui évalue cette population dans une fourchette de 126 à 239 couples dont 30 à 40 pour le département des Pyrénées-Atlantiques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La couverture géographique du département est composée d'une trame de 17 cartes au 1/50 000^e (I.G.N.), prise en compte parce que suffisamment détaillée pour le repérage des sites et leur facilité de lecture. Le recensement a visé un inventaire quasi exhaustif de tous les bois et forêts d'une superficie égale ou supérieure à 200 ha, en terrain vallonné, avec des versants à dominante Sud, en priorité.

En raison de son comportement discret hors couvert, comparé à ceux des rapaces les plus voyants des zones 1 et 2 (Milan noir, Milan royal, Buse variable, Busard Saint Martin, Circaète Jean-le-blanc), l'observation de l'Aigle botté est difficile si quelques règles spatio-temporelles, et leur concomitance, ne sont pas respectées. Voici, notre expérience aidant, celles qui nous ont parues les plus efficaces.

Importance primordiale de la durée, du lieu, de la période et de la distance d'observation.

Durée : 3 heures d'affilée, à point fixe, avec nécessité d'une seconde visite si fortes présomptions (observations d'individus signalés dans les parages). Cas limites qui se sont avérés indispensables pour la découverte de 10% des sites. Mais en conditions optimales, 3 sites sur 6, ont été découverts, lors des parades nuptiales, et durant la première heure.

Lieu : Il doit être choisi avec minutie et un angle de vision de 180° minimum, d'Ouest en Est si possible.

Période : Lors des parades nuptiales de préférence (5-20.4 dans le département des Pyrénées-Atlantiques), et/ou bien en juin-juillet, durant les périodes d'intense nourrissage et de l'envol des juvéniles (moyenne en Béarn : 23.7), à défaut durant la période de prémigration où les apparitions hors de la forêt sont fréquentes (août-mi-septembre).

Distance d'observation : 500 à 1 000 mètres environ. De préférence en duo. A l'aide d'un télé X20, et avec une bonne connaissance des critères morphologiques, à défaut de comportementaux.

Nécessité indispensable de conditions météorologiques acceptables :

Éviter notamment : pluie intermittente, bruine, plafond bas, visibilité inférieure à un kilomètre, et températures nettement au-dessous des normales saisonnières.

Critères d'identification essentiels:

Pour l'observateur attentif le croissant clair, presque blanc, sur les couvertures alaires, des trois morpheas, est le plus sûr garant d'identification. A la différence de la Buse variable, son vol est plus vigoureux. Le plan de ses ailes est rectiligne, et non relevé vers le haut. Sa queue est plus droite, plus claire et droite à l'extrémité. Du Milan noir dont l'extrémité de la queue est un bon critère distinctif, il n'a pas les ailes en parapluie, en vol normal, ni les rémiges primaires légèrement en arrière comme lui. D'autre part, ses battements d'ailes sont plus rapides.

Au sujet des observations faites en période de reproduction (15.4/15.8), dans de nombreux départements censés ne pas abriter l'espèce, nous suggérons vivement de les prendre en considération, en raison de l'absence d'erratisme foncier connu chez cette espèce.

Une anecdote pour conclure. Le plus petit bois dans lequel a été découvert un couple, avait une superficie de 75 ha. Il ne nous serait jamais venu à l'idée de l'observer si, à trois reprises, nous n'avions vu un d'individu se diriger vaguement dans cette direction. Preuve qu'il ne faut rien négliger avec une espèce aussi discrète.

RÉSULTATS

HABITAT DE L'AIGLE BOTTE

Il est caractéristique dans le département des Pyrénées-Atlantiques par des bois et des forêts composés à 90% d'arbres feuillus, parmi lesquels les Chênes pédonculés *Quercus pedunculata* et rouvres *Quercus petraea* qui, dans les boisements de production représentent 94,4% de l'ensemble. A quelques exceptions près, ces milieux sont fréquentés de préférence par l'Aigle botté surtout quand il existe des habitats ouverts ou bocagés à proximité. Comme le constate Glutz *des chênaies sèches, chaudes et en pente ainsi que les pinèdes sont recherchées alors que les bois frais et humides sont évités surtout s'ils couvrent de grandes surfaces.*

Cette dernière affirmation nous paraît en tous points correspondre à nos zones de prospection délaissées par le rapace. Le biotope type occupé dans le département peut être assimilé à la chaîne des collines forestières, idéale si elle est continue, longue, occupant les deux versants et se situant à une altitude moyenne de 300 m. Il n'est pas interdit de penser que dans d'autres départements où la couverture forestière est nettement moindre, à l'exemple du Gers (11,8%), de la Marne (16,4%) ou de l'Aisne, les surfaces occupées sont moins importantes. En effet, si nous avons précédemment indiqué avoir pris comme référence, des surfaces égales ou supérieures à 300 hectares, nous avons découvert au hasard de la prospection, des sites dans des superficies boisées inférieures, de l'ordre de 75 hectares pour la plus petite et d'autres de 150 et 200 hectares.

En ce qui concerne l'orientation des sites, il a été avancé que l'espèce n'avait apparemment pas de préférence. Or, la notation systématique de l'exposition des versants occupés, nous a révélé une nette prédilection de l'espèce pour les versants ensoleillés : sud-ouest, ouest, ouest-sud-ouest, sud et sud-est par ordre décroissant (Tabl. I), lesquels représentent 70% de l'ensemble des orientations.

DENSITÉ

Sans atteindre les densités maximales du Paléarctique oriental citées par Glutz dans la Podolie; 75 à 100 individus pour 27 km² (*vide* Portenko) et en Russie où les distances entre chaque aire sont parfois, à peine de 100 à 200 mètres (*vide* Grote), nous approchons ici celles du département du Gers, contigu, rapportées par Petit (1958) où sur une chaîne type, il a découvert 3 couples sur 1 250 mètres. En Béarn, dans la plaine du Gave de Pau, la plus abondante densité décelée est de l'ordre de 4 sites sur 4 km et de 5 sur 8 km avec une distance minimale de 700 mètres entre deux aires. Dans la zone 2 (cf. carte) du bas étage collinéen du piémont, dans une forêt vallonnée de 1 500 hectares, trois sites sont occupés depuis plusieurs années. Si nous prenons soin de soustraire des surfaces boisées, les parcelles impropres à l'installation de l'Aigle botté (haies, alignements, peupleraies et boqueteaux), nous parvenons pour l'ensemble du département (dans les zones 1 et 2) à des densités de l'ordre de 1 couple pour 1 444 hectares et 1 489 hectares. La zone 1 abrite donc un nombre de couples nettement plus important, du fait d'une surface boisée plus importante (72 221 hectares contre 10 214 hectares en zone 2).

DISTRIBUTION ALTTUDINALE

En France, et plus spécialement dans les Pyrénées-Occidentales, certains collègues ont avancé que l'Aigle botté semblait éviter le massif montagneux et ses vallées où il n'avait jamais été observé en saison de nidification. Une telle hypothèse est simplement due à l'absence de toute prospection et surtout d'observation prolongée dans ces milieux. En effet, rappelons ici les données de De Juana dans son étude des Falconiformes du Haut-Ebre (1981) (à l'origine d'ailleurs de nos recherches en altitude) qui indique la présence de l'espèce à 1 500 mètres (minimum) dans le Centre-Nord de l'Espagne et celle de Glutz qui cite la même altitude dans le Maghreb, dans la zone alpine, aux Carpathes et jusqu'à 1 980 m dans le Caucase (Arménie, *vide* Dementiev).

Nous avons longuement prospecté les grandes vallées d'accès au massif : celles de l'Ouzom, d'Ossau, d'Aspe et du Barétous, toutes comprises dans la zone 3 (cf. carte) et nous y avons découvert des sites à 900 m, 1.000 m, 1.400 m, et jusqu'à 1.600 m pour le plus élevé. Contrairement aux bois de plaine et au bas étage, collinéen (zones 1 et 2 sur la carte) l'orientation moyenne des sites y est nettement plus variée.

ÉVOLUTION ET STRUCTURE DE LA POPULATION

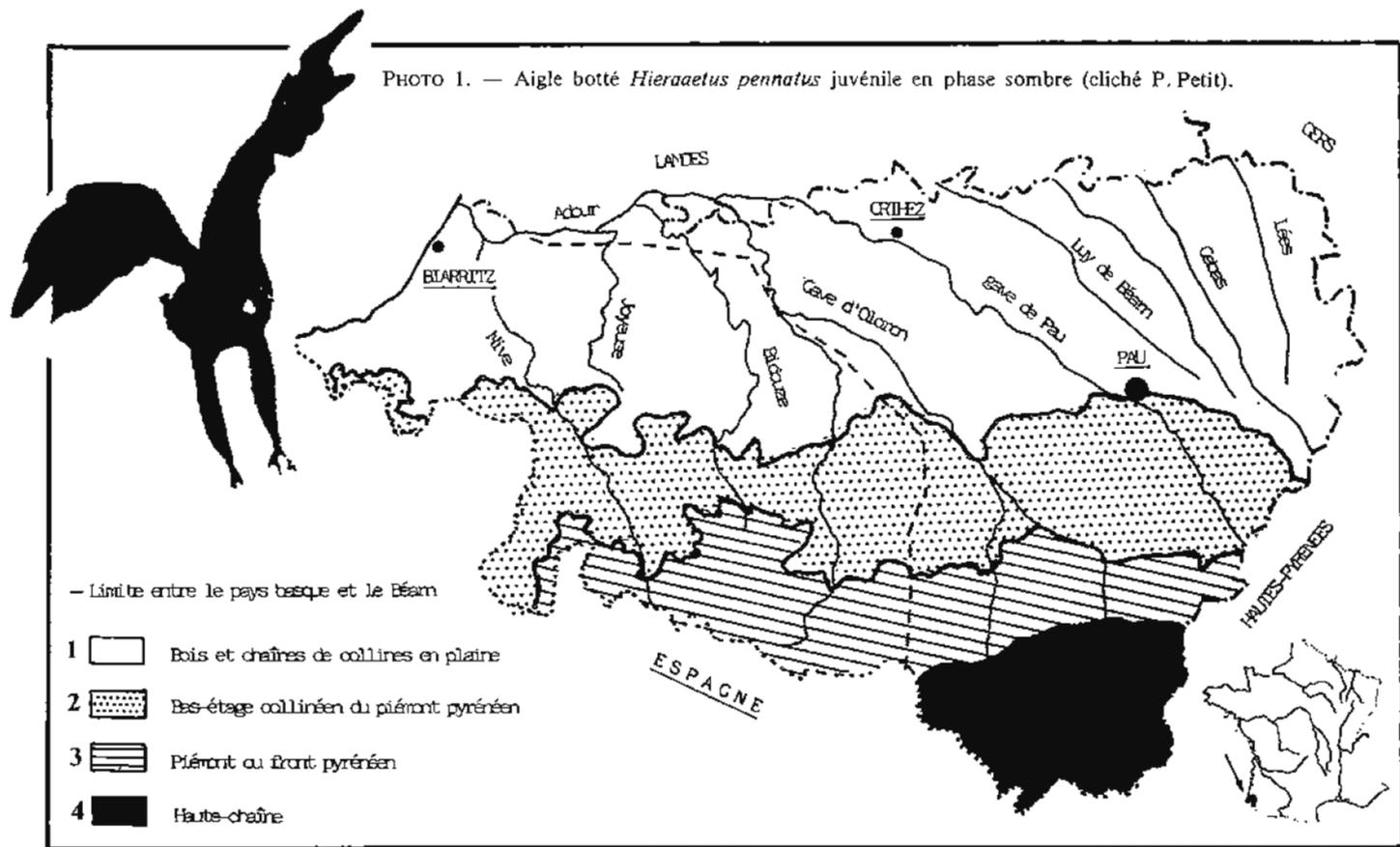
L'observation de l'arrivée dans les sites de reproduction et des parades nuptiales qui s'ensuivent ont montré : l'évincement d'adultes déjà accouplés par d'autres, arrivés plus tardivement ou encore la présence d'individus surnuméraires.

Ainsi, 3 individus en phase sombre en parade début avril ont fréquenté un site durant deux semaines et finalement nous avons noté l'installation définitive d'un couple phase claire/phase sombre et la production de deux jeunes à l'envol de phases différentes. En outre, dans trois sites sur douze contrôlés régulièrement sur une période de quatre années, il a été constaté la présence d'oiseaux immatures de première année ; cette observation complète celle de Glutz, d'immatures qui jusqu'à fin août suivent leurs parents. Ces exemples et bien d'autres, nous permettent d'avancer la présence d'une population d'individus non reproducteurs fixés ou rarement erratiques qui pourraient arguer en faveur de la bonne santé de la population recensée.

Tout au long de notre étude, le rapport entre les phases de plumage distinguées, laisse apparaître une nette prédominance des phases claires sur les sombres ; à raison de six à sept pour dix. En quatre années nous n'avons rencontré que deux phases intermédiaires. Cependant, dans deux secteurs étudiés, chacun comprenant trois sites, il nous a été possible de noter que les phases sombres l'emportaient dans une proportion de sept pour dix.

Trois cas de réoccupation de sites après 1, 2 et 3 ans d'absence ont pu être mis en évidence. Le taux d'occupation des sites est sensiblement égal à 85% et le pourcentage des désertions est largement compensé par l'occupation de nouveaux sites. Ce chiffre est très proche de celui (80%) avancé par Newton (1979) pour l'ensemble des rapaces diurnes et par Braillon (1986) pour le Vautour percnoptère *Neophron percnopterus*. Depuis 1982, et bien que cette durée soit encore insuffisante pour tirer des conclusions quant à la régression ou l'expansion de l'espèce, nous pensons avec toute la prudence qui s'impose que la population ouest pyrénéenne est stable.

PHOTO 1. — Aigle botté *Hieraetus pennatus* juvénile en phase sombre (cliché P. Petit).



EFFECTIFS

Avec 26 sites recensés début 1984, dans la seule province du Béarn, nous avons pensé à la lecture de l'estimation avancée dans l'enquête FIR-UNAO (30-40 couples pour l'ensemble du département) que ce chiffre était bien en dessous de la réalité, d'où notre entreprise de recensement à une plus grande échelle. Nous ne prétendons pas être exhaustif bien que dans le Béarn qui occupe approximativement les deux-tiers de la superficie, nous pensons l'approcher.

Soixante-quinze sites ont été recensés de façon sûre auxquels nous avons ajouté 5 sites probables où des individus ont été observés, au moins deux fois. Ayant fait état de la présence d'immatures et d'adultes non reproducteurs fixés, nous estimons d'après nos décomptes que les effectifs de cette population « flottante » atteignent 22 individus. Il y en a probablement plus, mais nous tenons à rester dans le domaine des données certaines. Nous considérons que le chiffre de 182 individus correspondrait à la population existante minimum pour l'ensemble du département des Pyrénées-Atlantiques.

En Béarn, tous les sites ont fait chaque année l'objet de deux recensements, l'un en avril et l'autre en août après l'envol des jeunes. Ces oiseaux se répartissent de la façon suivante : 116 individus en Béarn dont 47 couples reproducteurs sûrs, et 66 individus en Pays Basque dont 28 couples reproducteurs sûrs.

COMPOSITION SPÉCIFIQUE DE CHAQUE MILIEU ET RÉPARTITION

Afin de mieux cerner le problème de la répartition de l'Aigle botté dans notre département, nous avons adopté le découpage en régions forestières (cf. carte) établi par l'Office des Forêts lors de son inventaire de 1972.

Zone 1 : chaînes des collines et bois de plaine

Nous avons adjoint dans cette zone aux coteaux des Gaves et du nord-est : le Vic Bilh (à l'extrémité N.E., au-dessus de Lembeye), la Haute-Chalosse-Bas-Adour (secteur jouxtant le département des Landes du Nord) et les coteaux basques à l'Ouest. C'est en grande partie une région de plaine homogène qui occupe le département sur toute sa longueur d'Est en Ouest. Elle correspond en tous points à l'habitat type de l'espèce. Dans cette zone nous avons recensé le plus grand nombre d'individus (100). Le tableau I donne pour chacune des zones : l'altitude moyenne des aires ; l'orientation moyenne des sites;

TABLEAU I.

ZONES	ZONES FORESTIÈRES DES PYRENEES-ATLANTIQUES	SURFACE		SURFACE		TAUX DE BOISEMENT	POURCENTAGE DES SITES
		TOTALE	%	BOISÉE	%		
I -	Chaînes de collines et bois de plaine	402900 ha	52%	81800 ha	41%	21,2%	55%
II -	Bas-étage collinéen du piémont	185500 ha	24%	46900 ha	24%	25%	30%
III -	Piémont	114400 ha	15%	47250 ha	24%	41,3%	15%
IV -	Haute-chaîne	64800 ha	9%	20400 ha	11%	31,5%	-

le nombre total d'individus et leur pourcentage par rapport à l'ensemble. Le tableau II fournit toutes les indications sur les surfaces totales de chacune des 4 zones, la surface couverte par rapport à l'ensemble, leur superficie boisée, leur taux de boisement et le pourcentage de sites qu'ils contiennent.

Zone 2 : bas-étage collinéen du piémont

Elle est composée des basses montagnes basques et de la bande sous-pyrénéenne du bas-étage collinéen du piémont. Cette zone abrite 54 oiseaux soit 30% du chiffre total.

Zone 3 : piémont ou front pyrénéen

L'altitude maximale de la forêt dans cette zone n'excède pas 1 700 m. Nous y avons recensé 28 individus et atteint l'altitude la plus élevée pour un site, soit 1 600 mètres.

Zone 4 : haute-chaine

Composée pour l'essentiel des hautes vallées d'Ossau et d'Aspe jusqu'à la frontière avec l'Espagne. Elle peut être assimilée à la carte de Laruns-Somport. Nous sommes ici aux étages subalpin (1.600-2.000 m), alpin (2.200-3.000 m) et nival (> 3.000 m). Aucun couple n'y a été décelé, mais nous n'avons pas effectué une prospection suffisante.

Nul doute que cette zone pourrait encore abriter quelques individus mais son accès y est très difficile et nous prive de renseignements, vu l'investissement-temps nécessaire.

La répartition de l'Aigle botté appelle trois remarques. Cette espèce habitant des régions boisées de plaine ou de basse collines (Thiollay *in* Yeatman, 1976) occupe aussi en France, mais dans de moindres proportions, le bas-étage des collines du piémont, parfois même à des altitudes plus élevées (jusqu'à 1 600 m) comme dans le Maghreb et le Paléarctique oriental. Ceci dit, bien que l'altitude ne constitue pas un obstacle insurmontable à son installation, elle n'en est pas moins un frein important qui va grandissant à mesure que l'on s'élève. Par ailleurs, le taux de boisement n'est pas un facteur déterminant dans l'installation de l'espèce dans les régions forestières du département. Une remarque identique peut être faite pour la surface boisée car dans certains départements où celle-ci est moins importante, à l'exemple de l'Allier (15,4%), de l'Indre (15,2%) et du Gers (11,8%), l'espèce s'y trouve en plus grand nombre qu'ailleurs.

TABLEAU II.

ZONES FORESTIÈRES DES PYRENEES-ATLANTIQUES	ALTITUDE MOYENNE DES AIRES (en m)	ORIENTATION DES SITES	NOMBRE D'INDIVIDUS En %	NOMBRE D'INDIVIDUS
Chaînes de collines et bois de plaine	186	W, W.S.W, S.W, S	55%	100
Bas-étage collinéen du piémont	337	N.W, W, S W, S.	30%	54
Piémont	1006	Plus varié	15%	28
Haute-chaine	-	-	-	-
TOTAL				182

CONTEXTE NATIONAL

Les affirmations concernant la rareté ou l'absence de l'Aigle botté dans de nombreuses régions de France, telles qu'elles ont été formulées, nous apparaissent devoir être révisées en forte hausse. Ce manque d'informations concernant cette espèce est provoqué par plusieurs phénomènes :

- A l'exemple de l'Aigle de bonelli *Hieraetus fasciatus*, l'Aigle botté est une espèce aux moeurs discrètes ; ses apparitions hors du couvert sont rares, comparées à celles de la Buse variable *Buteo buteo*, du Milan noir *Milvus migrans*, car limitées la plupart du temps aux seuls déplacements vers les zones de chasse. Cette discrétion s'accroît d'ailleurs tout au long de la période d'incubation.
- Son observation est donc difficile, voire impossible par l'observateur occasionnel, si quelques règles spatio-temporelles décrites dans le chapitre Matériel et Méthodes, ne sont pas respectées.
- De plus l'espèce est sensible aux conditions météo défavorables durant lesquelles elle est quasiment invisible.
- Dans maints départements, l'absence d'observateurs se fait cruellement sentir.
- Enfin, la majorité des observateurs n'est pas familiarisée avec l'espèce sur le plan de l'identification et moins encore du comportement.

Dans l'enquête FIR/UNAO, force est de constater que 19 départements où l'espèce est susceptible de résider n'ont pas été prospectés, que 4 départements où l'espèce est présente n'ont pas fourni d'estimation, et qu'aucune information n'émane de 11 autres.

- Ajoutons l'observation dans le Finistère d'une phase claire en période de reproduction (Joncour *viva voce*) et les nombreuses données qui ont été enregistrées dans la Région Rhône-Alpes : 24 entre 1962 et 1984 (Gauthier *in litt*). Pourtant, dans ces derniers départements l'absence de l'espèce a été avancée en dépit des observations réalisées dans l'Ardèche, l'Ain (Dombes) et la Loire. Par ailleurs, Brugière (*in litt*), nous informe que les départements de la Haute-Loire et du Cantal n'ont pas été prospectés et estime la population de ce dernier à une dizaine de couples.
- Et qu'enfin 8 départements ont évalué leur population à moins de 5 couples, alors que les estimations de Collègues de terrain avisés doublent ou triplent ces chiffres.

Nous croyons enfin devoir signaler que notre recensement dans le département des Pyrénées-Atlantiques (91 couples), est supérieur de 160% à l'estimation FIR/UNAO dont la moyenne est de 35 couples. C'est dire la précarité de tout recensement, lorsqu'il ne concerne pas une espèce précise et dans un but déterminé.

L'ensemble de toutes ces remarques, estimations et découvertes, nous permet d'avancer, en l'absence de tout optimisme démesuré, que la population française actuelle atteint, selon nous, 500 couples minimum. Ce chiffre serait probablement confirmé si une prospection était reprise ou envisagée dans une trentaine de départements qu'il serait trop long d'énumérer, mais dont nous tenons la liste à la disposition des intéressés.

DISCUSSION-CONCLUSION

Si nous comparons les données de Miégemarque (1902), chasseur naturaliste cité par Mayaud avec nos résultats dans le département des Pyrénées-Atlantiques, nous devons constater la disparition de l'espèce de certains bois ou forêts. La raréfaction de l'Aigle botté est liée à la dégradation d'une part, à la destruction d'autre part de son habitat préférentiel. Aujourd'hui, le nombre de couples dénombrés, la distribution régulière de l'espèce dans cette zone d'étude, à laquelle s'ajoute un taux d'occupation égal à 85%, et plusieurs exemples de réoccupations contrôlées sur quatre années, nous invite à l'optimisme, et fait apparaître le département des Pyrénées-Atlantiques, comme le plus accueillant et le mieux pourvu de France.

Après avoir pris connaissance de l'ensemble de cette étude, il revient au seul lecteur averti, de le comparer, le cas échéant, à celles déjà parues sur le plan national, durant la dernière décennie, afin de juger par lui-même si l'éviction de l'auteur de l'Atlas des Oiseaux nicheurs de France (1994), est justifiée ou pas.

Item pour notre étude sur le Vautour percnoptère, dont nous rappelons ci-dessous les références bibliographiques (1). Car, malgré nos recherches, nous n'avons pas été en mesure de découvrir trace des articles publiés, portant sur l'étude de cette espèce, par le signataire du texte également paru dans l'Atlas.

Dans les remerciements de l'article de 1995, j'ai dit à quel point j'avais été sensible de la participation en nombre, qualité et spontanéité de nos collègues, pour le survol de la distribution française; si parmi eux, certains souhaitent manifester leur soutien à l'auteur, il en sera très touché.

Je tiens par ailleurs à ce qu'ils sachent que tout récemment (15 mars 1995), le Docteur Camille FERRY, Président de la Société d'Études Ornithologiques de France, m'a vivement engagé « à faire profiter tous les Ornithologiste français de mon expérience pyrénéenne concernant l'Aigle botté et le Percnoptère, entre autres! »

Enfin, l'auteur tient à souligner que pour ces deux études (de 1982 à 1994), il s'est octroyé une subvention de 250.000 F environ, sur ses fonds personnels, modestes. Il reste néanmoins assuré, que parmi les heureux bénéficiaires des aides de l'État ou des régions (tous organismes confondus), bon nombre d'entre-eux sont fort méritants.

(1) Bibliographie des articles parus sur le Vautour percnoptère *Neophron percnopterus*:

(1989) - Contribution à l'étude du comportement du Vautour percnoptère en période de reproduction. *Nos Oiseaux* 40: 87-100. (Frais de port et de photocopies : 20 F).

(1992) - Contribution à l'éco-éthologie du Vautour percnoptère. Phénologie de la reproduction en Béarn, Versant Nord des Pyrénées Occidentales. *La Marie-Blanche*. Vol. I.

(1993) - Contribution à l'éco-éthologie du Vautour percnoptère en Béarn. *La Marie-Blanche*. Vol. II.

Ces deux volumes, de nouveau disponibles, peuvent être acquis au prix de 70 F l'unité, franco de port. Par chèque libellé au nom du G.E.O.B. PAU.

REMERCIEMENTS

Ont participé à ce recensement nos fidèles amis du groupe d'Études ornithologiques Béarnais : N. Pinçon-du-Seil, J.L. Grangé, H. et P. Navarre, J. Tischnacher, J.L. Dunoguez, J. Pinquier et tous ses correspondants ; nos collègues basques du Groupe SAIK : D. ardouin, P. Benech, J. Curutcharry, M. Duvalard, J.B. Etchebarne, I. Eloségui, L. Gonzales, F. Laspresses, J.C. Natorp, A. Pagosga, J.F. Terrasse, M.L. Terroir, J.L. Sémétoys, J.L. Vedutelli ; nos collègues du Centre Régional Ornithologique Aquitaine-Pyrénées : H. Butler, P. Boudarel, P. Cler, P. Grisser, M. Pargade, F. Sagot et tous ceux venus d'horizon divers : M. Salomon, M. Cétoin, O. Lebbaye et M. Beauvilain.

Je tiens également à remercier J.F. Dejonghe, N. Maysaud et P. Nicolau-Guillaumet qui ont apporté d'utiles suggestions dans l'élaboration de ce manuscrit.

Population, distribution and density of the Booted Eagle in the Pyrénées-Atlantiques. The Booted Eagle *Hieraaetus pennatus* is more numerous in summer in the department of Pyrénées-Atlantiques at the extreme western end of the Pyrenees, than in any other departement in France, with 91 breeding pairs among many territorial and non-breeding birds.

It requires 2 ¼ hours to verify that a site is occupied during the display period and just after the young have fledged (April and August) and 3 ¼ to 4 hours during the incubation period and whilst the young are in the nest (May, June and July). The birds come to the nest three times less frequently than either the Buzzard or the Black Kite. The species is susceptible to poor weather.

The typical habitat is of hillside woodland in otherwise open countryside at an average altitude of 300 metres. Maximum density, in open country, is 4 sites along 4 km and 5 sites along 8 km with a minimum distance of 700 metres between two nests.

Highest altitudes are attained in the pyrenean piémont, with nests found up to a maximum of 1 600 metres.

Approximately 83% of sites are occupied in any one year.

The latest census, conducted by FIR/UNAO (1979-82) estimated the french population at between 136 and 239 pairs. Taking into account the factors presented here, we think that the french population is at least 300 pairs.

BIBLIOGRAPHIE

BRAILLON (B.), 1986.- Nidification du Vautour péronoptère sur le versant Nord des Pyrénées. Un suivi d'ensemble commencé il y a 27 ans. *Acta Biologica Montana*. C. Dendaletche ed.

BUREAU (L.), 1875.- L'Aigle botté *Aquila pennata* (Cuvier 1823) d'après les observations recueillies dans l'Ouest de la France. Association française pour l'avancement de la Science.

CARLON (J.), 1984.- Observations sur le comportement de l'Aigle botté *Hieraaetus pennatus*. *Alauda*, 52, 189-203.

CARLON (J.), 1985.- Sur le comportement de l'Aigle botté, *Hieraaetus pennatus* notes complémentaires. *Alauda*, 53, 111-114.

CRAMP (S.), SIMMONS (KEL), 1980.- *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. II Oxford Univ. Press.

DESAULNAY (Ph.), 1983.- L'Aigle botté dans les Pyrénées et la Gascogne. *Aromp*, 7, 1-13. Toulouse.

FIR/UNAO, 1984 (1979/1982).- *Estimation des effectifs de Rapaces nicheurs diurnes et non rupestres en France*. J.-M. Thiollay et J.-F. Terrasse.

GEROUDET (P.), 1979.- *Les Rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Delachaux et Niestlé. Neuchâtel.

GLUTZ VON BLOTZHEIM (N.), 1980.- *Handbuch der vögel Mitteleuropas*. Vol. IX. Akad Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

MAYAUD (N.), 1936.- *Inventaire des Oiseaux de France*. S.E.O. Paris.

MIEGEMARQUE (H.), 1902.- *Esquisses ornithologiques/Chasses pyrénéennes*. Gaillac.

NEWTON (I.), 1979.- *Population Ecology of Raptors*. T.A.D. Poyser. Berkhamsted England.

OLIVIER (A.), 1941.- Nouvelles observations sur les Oiseaux des Pyrénées. *Oiseaux et R.F.O.*, 11, 237-247.

O.N.F., 1972.- *Inventaire forestier national* Ministère de l'Agriculture.

PETIT (P.), 1958.- L'Aigle botté aux confins des Landes et du Gers. *L'Oiseau et la R.F.O.* 28, 172-173.

YEATMAN (L.), 1971.- *Histoire des Oiseaux d'Europe*. Bordas

YEATMAN (L.), 1976.- *Atlas des Oiseaux nicheurs en France*. S.O.F. Paris.

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

Nous avons tout particulièrement apprécié,

Parmi les livres :

Dictionnaire des Animaux GRUND 199747. Texte original de Michel Cuisin Attaché au Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris)

Le Martinet noir. Frédéric L/ 1994. Éveil édit; Saint-Yrieix

Parmi les articles :

GEROUDET P. - 1994 - Autour du Tichodrome et ses nidifications jurassiennes/ Réflexions sur l'oiseau et les hommes. Nos oiseaux. Vol.42, fasc.8.

BEAUDOIN J.C. - 1993 - Mise au point sur les Pies-grièches *Lanius collurio*, *L. senator* et *L. excubitor* nichant en Maine-et-Loire sur la période 1962-1989. Bull. N° 44. Vol.21.LPO Anjou

GODREAU V. -1994- Les Oiseaux du Val de Saône Côte d'Orien Statut, Répartition et Tendances. Le Jean Le Blanc Tome XXX. Centre d'études ornithologiques de Bourgogne. Dijon

LODE Th. -1994- Variations saisonnières de l'alimentation du Hibou moyen-duc *Asio otus* en relation avec l'évolution des densités de petits rongeurs. *Alauda* Vol.62 N°2.
